

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS



TESIS:

**“FOMENTO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
EN LAS EMPRESAS COMO MODELO DE OBSERVANCIA
AL DERECHO AMBIENTAL”.**

PRESENTA:

ITZEL MEJIA QUINTANAR

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. BERENICE MARTÍNEZ PÉREZ

Mexicali, Baja California; a

Mayo de 2025

DEDICATORIA

En la elaboración de una tesis hay un mundo de personas detrás, las cuales me asesoraron y apoyaron. Cabe destacar que no me alcanzan las palabras para agradecer a cada una de las personas que formaron parte de este viaje. Como resultado quiero dar las gracias a todos ustedes por creer en mí y darme la mano en cada paso de mi investigación.

Comenzando con mi padre Daniel Javier Mejia Cornejo quien fue la persona que me introdujo al tema y me motivó a seguir adelante con la investigación.

A mi tutora la Doctora Berenice Martínez Pérez, quien me asesoró durante todo el trayecto de mi tesis y me invitó a formar parte del programa “Semillero de Investigadores”

A la Facultad de Ciencias Administrativas (FCA) y la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) por fomentar la investigación mediante la creación de programas que atribuyen a la realización de futuros profesionistas.

Y por último a mi hermana la Ingeniera Stefany Mejia Quintanar y a la empresa (A) en la que labora ya que sin su participación esta investigación no hubiera sido posible.

Índice

Resumen.....	5
Introducción.....	6
Antecedentes	8
Justificación.....	10
Hipótesis	10
Objetivo general	11
Objetivos específicos.....	11
Marco teórico	11
La escasez de agua en Baja California	11
Demanda supera la oferta	13
La sequía en Baja California.....	14
Plantas de tratamiento de agua residual.....	16
Proceso del tratamiento de aguas residuales.....	16
Tratamiento primario.....	16
Tratamiento secundario	16
Tratamiento terciario.....	17
Plantas de tratamiento de aguas residuales en el estado	17
La importancia de la industria en el estado	18
El uso del agua en la industria	19
El sector industrial de bebidas y el aprovechamiento del agua.....	20
Análisis del uso del agua residual tratada y utilizada	20
Otros usos del agua residual	21
Beneficios de la utilización de agua residual tratada	22
Indicadores de la gestión del agua por las comisiones estatales de servicios públicos en Baja california.....	22

El origen de que el gobierno crea leyes y normas que fomenten el tratamiento de aguas residuales en las empresas	23
Normas Oficiales Mexicanas del agua.....	24
NOM-001-SEMARNAT-2021	25
Reforma de la NOM-001-SEMARNAT-2021	26
NOM-002-SEMARNAT-1998	27
NOM-003-SEMARNAT-1998	28
La introducción del concepto desarrollo sostenible en el mundo	29
Importancia del pacto mundial de la ONU	30
Los beneficios de adoptar un modelo de desarrollo sustentable	32
Importancia del agua en la economía.....	33
El agua residual como recurso fundamental para prolongar la productividad de las industrias	34
Metodología	35
Resultados	39
Conclusiones.....	40
Recomendaciones	42
ANEXOS	42
Fotografías	42
Entrevista 1.....	45
Entrevista 2.....	47
Entrevista 3.....	49
Entrevista 4.....	51
Glosario.....	53
Bibliografía	55

Resumen

La escasez del agua se ha convertido en un hecho, esto ha ocasionado que los países que la padecen como es el caso de México, estén realmente comprometidos en ahorrar agua de esta forma el Objetivo de Desarrollo Sustentable (ODS) ¹6.3 expresado en el plan de acción de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ²encamina a los usuarios a reducir sus niveles de contaminación para mejorar la calidad del agua y aumentar el uso de aguas residuales tratadas. La presente investigación gira en torno a ver el agua como un recurso estratégico en el ámbito económico, enfocando en el sector industria, por lo que nos dimos a la tarea de analizar y corroborar cuál es el nivel de compromiso por parte de las empresas de la región en la ciudad de Mexicali para, aplicar un manejo sustentable del agua residual tratada, así como tratar de entender la problemática y coyuntura ambiental como es la sequía actualmente.

Consideraremos como objetivo principal de la investigación es Identificar las causas a las que se enfrentan y las áreas de oportunidad que existen, para que las empresas traten adecuadamente sus aguas residuales de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas del agua (NOMS) ³además de asociar esta problemática como una oportunidad de negocio. En cuanto a la hipótesis se formula que es necesario impulsar un programa cultural ambiental y financiero en las empresas con apoyo del gobierno federal e implementar un departamento de asesoría a las mismas, a fin de aumentar la calidad de agua residual en las empresas y fomentar su reutilización. La metodología utilizada en la investigación fue de tipo documental y exploratoria en su fase primaria, con un enfoque mixto y técnica de muestreo delimitada contemplando un universo de estudio de cuatro expertos, siendo la muestra del 100% del universo a estudiar. De tal manera que los resultados obtenidos indican que son varias las problemáticas que enfrentan las empresas al momento de querer adaptar un proceso sustentable conforme a sus procesos productivos, en conclusión, si no corregimos este desabasto de agua llegará el día en el que se acabe la base de la vida y será muy tarde para actuar

¹ Cfr. ONU, Objetivos de Desarrollo Sostenible 6.3

² Cfr. ONU, Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, 2015

³ Cfr. CONAGUA, Normas Oficiales Mexicanas del agua

Introducción

El agua es catalogada como un recurso vital para la existencia de la humanidad, por esta razón nos vemos en la necesidad de utilizarlo para satisfacer una necesidad o un interés propio, pero ¿Qué pasa con el agua proveniente de actividades domésticas, urbanas, agrícolas e industriales? pues bien a esa agua proveniente se le denomina como aguas residuales las cuales han sido señaladas como un desperdicio o basura generada por el hombre, sin embargo estudios e investigaciones científicas demuestran que posee bastantes beneficios el tratar y utilizar las aguas residuales.

De acuerdo con (Sara, 2020) directora global de la práctica global de agua del Banco Mundial “Una vez tratadas, las aguas residuales pueden utilizarse para reemplazar el agua dulce para riego, procesos industriales o fines recreativos. También pueden usarse para mantener el flujo ambiental, y los productos derivados de su tratamiento pueden generar energía y nutrientes”

Está claro que las aguas residuales ya tratadas son un recurso que pueden generar beneficios económicos, sociales y ambientales. La importancia de tratar las aguas residuales implica crear un compromiso por parte de todos los usuarios a fin de que utilicen procesos de saneamiento sustentables para reducir la contaminación en los ecosistemas además de no poner en riesgo a la población y, a las futuras generaciones.

Actualmente México se está quedando sin agua, estudios demuestran que el país se ha declarado en un estado de emergencia por sequía a causa del cambio climático. La falta de agua ha afectado a los 32 estados de México, manifestando una crisis en el mes de julio de 2022 donde se encuentran inmersos 1546 de los 2463 municipios del país que luchan en contra de esta terrible situación según la Comisión Nacional del Agua (Abi-Habib, 2022).

Referente a esta noticia municipios como Ensenada están siendo afectados por esta problemática principalmente una de las fuentes de financiamiento más grandes de todo el estado de Baja California, como son las empresas vitivinícolas

de la región ubicadas en el Valle de Guadalupe, siendo imprescindible la incorporación del agua residual previamente tratada dentro de sus procesos de producción ya sea para el cultivo o riego de humedales etc., (H. Congreso del Estado de Baja California, 2022)

Hasta ahora hemos supuesto que no hay programas o financiamientos federales, estatales o municipales que apoyen a este tipo de sector ya sea brindándoles una ayuda al momento de invertir en maquinaria y equipo para efectuar el tratamiento de aguas residuales o el tener un medio de consultoría que les otorgue asesorías o capacitación en relación con los procesos operativos de una planta de tratamiento de aguas residuales.

Parte de sus propuestas es llevar agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento de Agua Residual del municipio de Tijuana hacia el Valle de Guadalupe, pero dado a la falta de seguimiento estos proyectos no se han llevado a cabo a causa de la falta de compromiso por el interesado y las autoridades involucradas (H. Congreso del Estado de Baja California, 2022)

La presente investigación tiene como tema de estudio, analizar el nivel de afectación hídrica en la zona norte del estado de Baja California con relación al consumo del sector industrial. A fin de cerciorarnos si las empresas de esta región llevan a cabo un manejo sustentable de sus aguas residuales acorde a su situación de emergencia.

Desde la perspectiva del reporte expedido por el monitor de sequía de la Comisión Nacional del Agua de 2022, expresa que el 30.3% del territorio de Baja California se encuentra en sequía extrema; 55.0%, sequía severa; 14.4% sequía moderada y 0.03% anormalmente seco. (Badillo & Garcin, 2022)

Esta información nos brinda un panorama desalentador para el estado de Baja California puesto que, el Río Colorado siendo uno de los recursos económicos más importantes para el territorio estadounidense y mexicano sufre una de las crisis más severas de la historia.

Tal como expresa Alfonso Cortez Lara, Investigador del departamento de Estudios Urbanos y Medio Ambiente del colegio de la frontera norte (Colef).

Acorde al decreto de la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y los Estados Unidos (CILA), de agosto de 2021, durante el 2022 México se verá afectado por un recorte de 99 millones de metros cúbicos de agua, los cuales equivalen al consumo de un año del municipio de Mexicali siendo idéntica a la cantidad que se utiliza para regar 10,000 hectáreas de cultivo en el Valle de Mexicali. (Badillo & Garcin, 2022)

A partir de la evidencia recolectada decimos que cada uno de los municipios de forman parte del estado de Baja California deben trabajar en conjunto puesto que, su bienestar económico, social y ambiental depende totalmente de las acciones que efectúen cada uno de estos, así que, si alguno de ellos no está siguiendo o cumpliendo con las políticas y normatividades en materia hídrica, repercutirá en el progreso de los demás. En este caso como estamos hablando de un recurso que prácticamente es un derecho para todas las personas a nivel mundial debemos tomar las medidas necesarias para protegerlo, claramente actuando de manera sustentable sin perjudicar a ningún ser vivo y sobre todo al ecosistema como a las futuras generaciones que viene en camino.

Antecedentes

El tratamiento de aguas residuales ha tomado importancia desde que México decidió adoptar un modelo de desarrollo sustentable gracias a la publicación del informe Brundtland titulado “Nuestro Futuro en común⁴” en 1987 por las Naciones Unidas. La finalidad de este informe fue plasmar y registrar por primera vez la definición de desarrollo sustentable, en donde la Comisión Mundial Sobre el Medio Ambiente lo define como;

⁴ V.Gro Harlem Brundtland, “Nuestro Futuro en común”1987

“El desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones” (Perez, 2017)

Con base a la definición anterior la dimensión ambiental pudo tomar relevancia y tener la misma importancia que la dimensión económica y social.

De tal modo México progresa hacia una política ambiental a finales de los años 80s y hasta la fecha, gracias a esto el compromiso de las empresas se ha visto impulsado, dado que en los años 90s ya no era optativo para los países el adherirse a un modelo de desarrollo sustentable. (Delgadillo, 2007)

Por consiguiente, en septiembre de 2015 los estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas, siendo México uno ellos, aprobaron la agenda 2030 para un desarrollo sostenible ⁵la cual se encuentra conformada por 17 objetivos de desarrollo sostenible. (INAFED, 2017).

Dentro de este marco mencionamos uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sustentable como es el (ODS)⁶ 6.3 puesto que, su propósito es encaminar a los usuarios a reducir sus niveles de contaminación para mejorar la calidad del agua y aumentar el uso de aguas residuales tratadas.

Aunado a la situación la Comisión Nacional del agua se vio en la necesidad de crear las normas oficiales mexicanas ⁷con respecto a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y gestión de las Aguas Nacionales, a fin de que fueran expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para garantizar el acceso al agua de una manera segura y salubre. (GOBIERNO DE MÉXICO, 2016)

⁵ V.ONU, Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible,2015

⁶ V.ONU, Objetivo de Desarrollo Sustentable 6.3

⁷ Cfr. Gobierno de México, Normas Oficiales Mexicanas del agua,2016

Justificación

Se sabe que en el transcurso de año tras año se presentan miles de noticias con diversos encabezados como por ejemplo; “La peor sequía de la historia”, o “Miles de personas mueren por tomar agua contaminada de ríos altamente tóxicos por descargas de aguas mineras”, “La vida del agua se acorta y la existencia de la humanidad también”, en fin son noticias que verdaderamente impactan pero no hacemos nada al respecto, porque realmente no nos interesa saber más sobre el tema o simplemente comprenderlo ya que damos por hecho que el agua será eterna, cuando en realidad no es así puesto que, todo recurso tiene un fin sino se cuida.

Por noticias y acontecimientos como estos nos motivaron a buscar una solución para que las empresas sean más conscientes sobre el uso y manejo del agua, dado que la escasez de este recurso ha desatado grandes problemas ambientales que han afectado tanto el desarrollo económico y social en todo el mundo.

Conforme al avance de la investigación fue indispensable dialogar con varios expertos en el tema para comprender y determinar el alcance que puede llegar a tener esta problemática sino se cumplen con las políticas públicas y normatividades jurídicas aplicadas por las autoridades ambientales.

Por este motivo decidimos investigar sobre este tema y captar la suficiente información para convencer a las empresas sobre el uso de aguas residuales dentro de su proceso productivo visto que, varios de los expertos en el tema han podido confirmar que es uno de los mejores métodos para reutilizar agua.

En resumen, las empresas deben hacer uso adecuado de procesos sustentables para que contribuyan al cuidado del agua como también aumenten las posibilidades de que las futuras generaciones vivan en mejores condiciones ambientales.

Hipótesis

Es necesario impulsar un programa cultural ambiental en las empresas y a la vez implementar un departamento de apoyo y asesoría a las mismas, con la finalidad

de aumentar la calidad de agua residual en las empresas y lograr su reutilización, siendo necesario trabajar en conjunto para lograr un beneficio en común.

Objetivo general

Identificar porque las empresas no tratan adecuadamente sus aguas residuales de acuerdo con las normas oficiales mexicanas del agua.

Objetivos específicos

- Analizar las normativas que regulan las descargas residuales de las empresas.
- Identificar que autoridades regulan y promueven el cuidado del agua, como también sus políticas y estipulaciones.
- Analizar cuáles son los Objetivos de Desarrollo Sustentable que implica el cuidado del agua en el país.

Para concluir cada uno de los apartados expresados son con la finalidad de que las personas involucradas hagan conciencia de sus actos y no antepongan sus intereses propios ante el bienestar de la sociedad además de que adquieran una nueva visión con respecto al valor que debemos tener todos hacia este recurso.

Marco teórico

La escasez de agua en Baja California

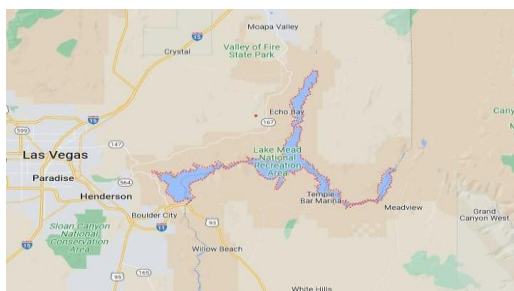
El problema de la sequía en el estado de Baja California tiene una tendencia negativa ya que esta va a persistir en los próximos años, siendo necesario establecer medidas para disminuir la demanda del agua dentro de un 25% y 40% de no hacerlo, no se dispondrá del dinero suficiente para garantizar el agua, de acuerdo con el análisis del investigador del Colegio de la Frontera Norte (COLEF), Alfonso Cortez Lara. (Domínguez A., 2022)

En presencia de la sequía que se ha estado viviendo durante los últimos 23 años en la cuenca del Río Colorado, el cual abastece al estado de Baja California recibiendo 1 mil 850 millones de metros cúbicos (m³) al año, por ende, se han

impuesto medidas expresadas en el acta 323 del Tratado Internacional de Aguas⁸. (Domínguez A., 2022)

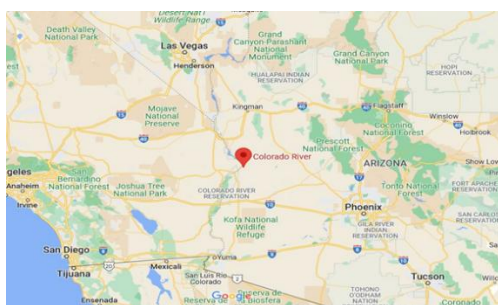
Ahora si explicamos algunas de las medidas con base al acta 323 del Tratado Internacional de Aguas, encontramos que dos previsiones son totalmente complementarias a nuestro tema como:

Las reducciones en las entregas de agua es decir que, ambos países se verán obligados a reducir su consumo con el propósito de evitar futuras reducciones más severas, evidentemente solo serán aplicadas estas restricciones si las presas presentan elevaciones bajas en el Lago Mead.



Fuente: Google Maps

Otra de sus previsiones es la implementación de un plan binacional en el que se pretenda combatir la escasez del agua, para contrarrestar la sequía de la cuenca baja del Río Colorado con la finalidad de que ambos países empiecen con ahorros de agua para que estos mismos puedan contribuir al abasto de las presas.



Fuente: Google Maps

⁸ Cfr. Gobierno de México” Acta 323 Primer Informe Bienal 2018 de Monitoreo de Flujos Ambientales en el Tramo Limítrofe y Delta del Río Colorado”2022.

Entonces si analizamos la gravedad de la situación actual determinamos que es hora de que el estado de Baja California tome las medidas necesarias para afrontar y sobrellevar la sequía que se está viviendo en el Río Colorado.

Si consideramos que el 86% del agua consumida es para uso agropecuario es ahí donde tendríamos que empezar a ver oportunidades de ahorro y estas serían; la reducción la superficie a sembrar, cambios de tipo de siembra, tecnificar el sistema de riego y promover el reusó de agua residual. Y en la ciudad sería llevar el consumo promedio de agua a 100 litros por persona al día, la aplicación de tandeos, promover la cultura del agua en las escuelas, el impulsar el ahorro en la industria fomentando el uso de aguas residuales en sus procesos aplicando la normatividad del agua siendo más estrictos en sus mediciones y auditorías. (Lara, 2022)

La proyección que se espera para el 2023, es que disminuya el volumen de agua en el estado dicho de otro modo, no se contará con la cantidad de 128 millones de metros cúbicos de la cuota anual de agua, si en dado caso no se encamina esta tendencia negativa a una posible mejora, convirtiéndose así en una situación bastante preocupante puesto que, se seguirán aplicando más reducciones sino se hace algo al respecto, según lo expresado en la citada acta, para cerciorarse de las pérdidas o avances del agua toman como referencia la altura del agua acumulada en el Lago Mead. (Domínguez A., 2022)

Demanda supera la oferta

Estudios indican que la demanda de los bajacalifornianos sobrepasa en un 10% su oferta con relación al Río Colorado. Está claro que la infraestructura de agua es bastante antigua debido a que fue diseñada en la década de los 70 y puesta en marcha en 1985.

Cabe destacar que dentro de los municipios que más demanda exige es el municipio de Tijuana, quien en verano incrementa su consumo a más 5 mil litros por segundo (Lps), que si comparamos su consumo es prácticamente lo que ingresa al estado de Baja California por el Río Colorado, ocasionando que el margen de ahorro sea inexistente.

De acuerdo con Topete (2021), director de la Comisión Estatal de Servicios Publico de Tijuana, confirmó lo siguiente:

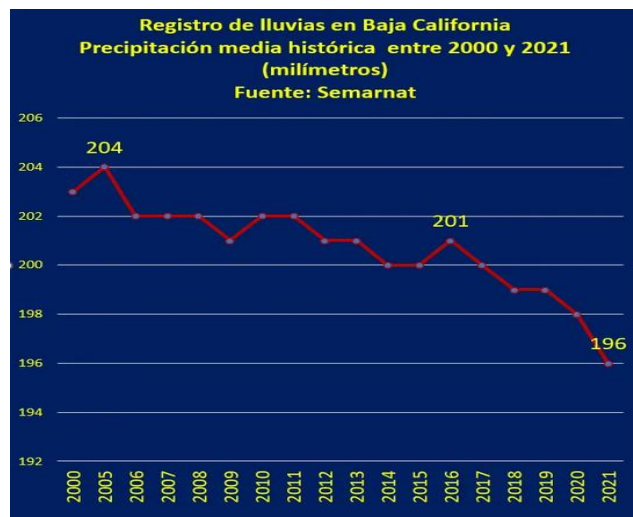
“Es un derecho humano de que la gente cuente con este vital líquido y sobre todo es un derecho humano de que la gente en altas temperaturas usa más el uso el consumo del agua”

Analizando el acontecimiento anterior decimos que es bastante preocupante que la demanda aumentará en un lapso muy corto puesto que el consumo actual es el que se tenía predestinado dentro de los próximos 4 años.

Las principales variables de que esto suceda son a causa del crecimiento demográfico y que el planeta ha sufrido cambios climáticos, se estima que habrá una futura disminución de disposición de agua para el consumo humano, por lo cual si no actuamos ante esta situación será inmanejable. (Eslava, 2021)

La sequía en Baja California

En términos generales el concepto de sequía es la disminución de aguas pluviales mejor conocidas como lluvias o escurrimientos como puede ser la corriente de agua que se transfiere a cauces fluviales.

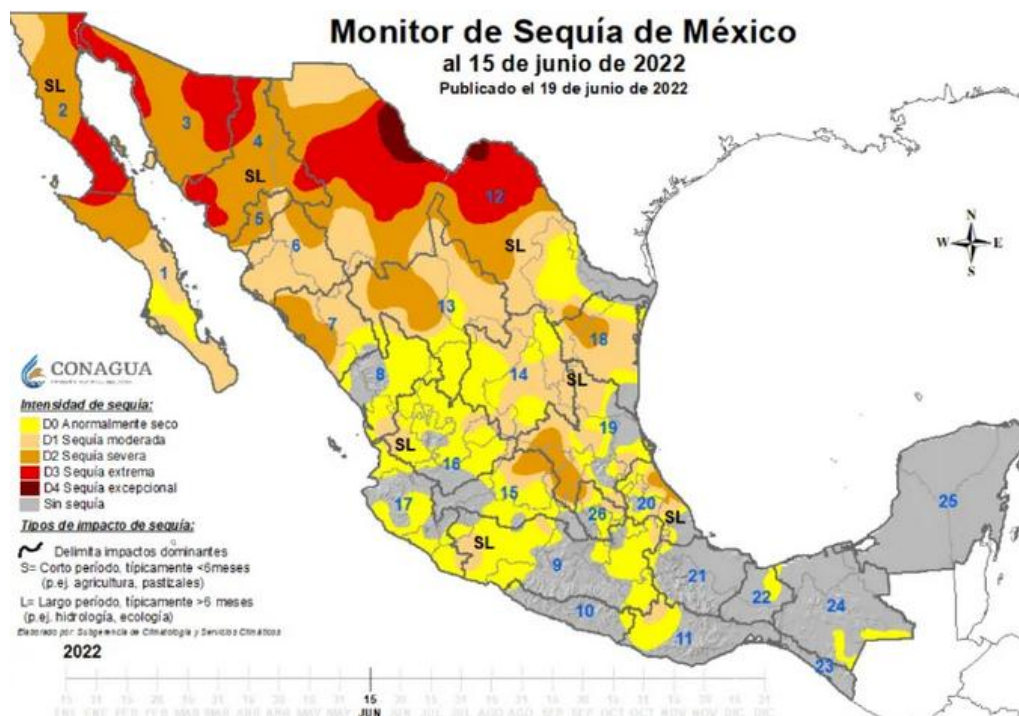


Fuente: SEMARNAT

Derivado de los registros de precipitación media histórica provenientes de la secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), conforme al

2021 se reportaron 196 milímetros de precipitación media, algo totalmente deplorable ya que ha sido el más bajo durante los últimos 22 años. (Badillo & Garcin, 2022)

Siendo uno de los principales factores de afectan de manera directa al estado de Baja California en materia hídrica debido a tipo de clima árido y semiárido, se considera que el nivel de sequía ha estado avanzado de manera muy contundente derivado por cambios climáticos como el calentamiento global, a raíz de ello el Monitor de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha confirmado este fenómeno se ha extendido por todo el estado en su totalidad siendo un motivo de preocupación para todos los bajacalifornianos. (Badillo & Garcin, 2022)



Fuente: CONAGUA

Como se había mencionado anteriormente, de acuerdo con el Acta 323 de los Tratados Internacionales de Agua⁹, dentro de sus previsiones especifica que si

⁹ Cfr. Gobierno de México” Acta 323 Primer Informe Bienal 2018 de Monitoreo de Flujos Ambientales en el Tramo Limítrofe y Delta del Río Colorado” 2022.

en este caso comienzan a presentarse este tipo de sequías severas que atenten contra la seguridad del Rio Colorado será necesario que ambos países (México - USA) comienzan a poner en marcha su plan binacional a fin de contribuir al ahorro de agua de manera inmediata.

Plantas de tratamiento de agua residual

Una planta de tratamiento de aguas es un proceso biológico, que retira los contaminantes del agua residual mediante el uso de métodos físicos, químicos y biológicos que tiene como fin eliminar los contaminantes del agua generados por las actividades domésticas, industriales, agrícolas, urbanas entre otras.

Proceso del tratamiento de aguas residuales

Pretratamiento

El agua utilizada en las actividades industriales es captada por un sistema de drenaje de aguas residuales el cual se hace pasar por una trampa de sólidos y grasas antes de llegar al cárcamo de agua cruda, en el que se le ajusta el PH a neutro y se le agregaran micronutrientes como; fosfato y urea.

Tratamiento primario

Después de haber separado los sólidos y grasas del agua, se agregan flocculantes a fin de eliminar los sólidos orgánicos suspendidos, por medio de métodos fisicoquímicos que en el caso de la empresa solo utiliza el físico dado a que se pretende realizar la separación física de sólidos grandes utilizando métodos como la filtración o sedimentación. Mientras que el método químico radica en la utilización de flocculantes los cuales hacen que se separe el lodo-agua de en un corto tiempo favoreciendo la sedimentación.

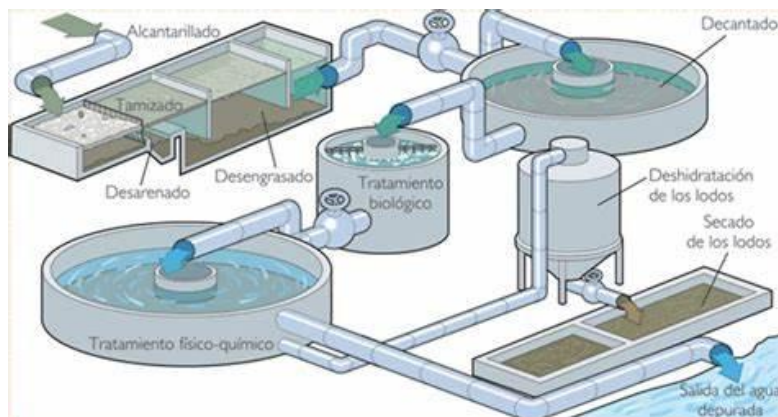
Tratamiento secundario

En esta parte se utilizan bacterias y microorganismos (aeróbicos) que se encargan de degradar la materia orgánica disuelta en el agua para ello ocupa un tiempo de residencia y aireación, después del tiempo de contacto que puede llegar a ser de

24 a 36 hrs, posteriormente pasa a un clarificador para la separación de fases lodo-agua tratada.

Tratamiento terciario

Considerándose como la última fase del agua se lleva a cabo la filtración de ésta por medio de una ósmosis inversa de sacrificio, y su posterior cloración para hacerla pasar por un filtro de carbón activado y obtener un agua de calidad la cual puede ser descarga en cuerpos receptores como; ríos, lagos o mares.



Fuentes: Ronny Duque

Plantas de tratamiento de aguas residuales en el estado

“En el Estado de Baja California existen un total de 42 plantas de tratamiento, las cuales cuentan con una capacidad instalada total de 7,742.6 lps y tratan un caudal de 5,679.5 lps.” (CONAGUA, 2016)

Acorde a los registros de plantas de tratamiento que únicamente poseen una mayor capacidad son; 3 en Tijuana, 1 en Ensenada y 3 en Mexicali.

PLANTAS DE TRATAMIENTO EN BAJA CALIFORNIA				
Municipio	Nombre de la Planta	Proceso	Capacidad Instalada l/s	Caudal Tratado 2016 l/s
Tijuana	Binacional o Pitar	Lodos Activados	1,100.00	1,083.60
Tijuana	San Antonio de los Buenos	Lagunas Aireadas	1,100.00	943.8
Tijuana	Arturo Herrera	Zanjas de oxidación	460	222.9
Ensenada	El naranjo	Zanjas de Oxidación	500	374.2
Mexicali	Ciudad Morelos	Lodos Activados	s/d	18.8
Mexicali	Zaragoza	Lagunas Aireadas	1,300.00	894.4
Mexicali	Las Arenitas	Lagunas Aireadas	840	927.1

Fuente: Comisión Estatal de BC

La importancia de la industria en el estado

El crecimiento de las industrias de transformación y la maquiladora han provocado que Baja California se posicione como uno de los estados con mayor índice de trabajo en las empresas. Cabe señalar que el sector industrial es la rama que más contribuyó al PIB del estado, en el 2021 se obtuvieron 923,218 millones de pesos siendo el 45.2% derivado de las actividades secundarias. (Lira, 2021)

De manera que demuestra que somos un estado atractivo para las grandes empresas dedicadas al ramo de; alimentos y bebidas, metal mecánico, automotriz, aeroespacial, material médico entre otras, por el hecho de que poseemos una excelente ubicación, tenemos disponibilidad de recursos naturales y una infraestructura buena lo cual ha generado una gran impresión a los inversionistas.

Aunado a esto una parte de la comunidad muestra alguna indiferencia o desacuerdo ante esta idea, porque se tiene la fuerte convicción de que, si las empresas extranjeras utilizan nuestros recursos, los únicos que generarán riqueza serán ellos en tanto a nosotros solo nos veremos afectados por la cuestión de la reducción de agua a otros sectores, tal como fue el caso de la empresa Costellation Brands, en el municipio de Mexicali.

En marzo de 2020, la empresa Costellation Brands fue exiliada de la ciudad de Mexicali en vista de que la comunidad determinaba que dejarían al municipio

sin agua, la mayoría de las personas que no estaban a favor eran agricultores quienes residían principalmente en el valle de Mexicali, relativo a ello el presidente López Obrador optó por dejarle la decisión final al pueblo por medio de una consulta pública en donde fue mayor el número de votantes que estaban en contra de la implementación de esta empresa cervecera. (Forbes, 2021)

A mi juicio no podría decir que estoy de acuerdo o no porque si lo vemos desde los dos puntos de vista hay una lista de pros y contras que ciertamente son difíciles de debatir, por lo que creo firmemente que únicamente quien puede decidir en esta cuestión es el pueblo debido a que son los únicos que saben cuál es su realidad y si consideran que algo no les va a beneficiar están en todo su derecho de no aceptarlo o hacerlo.

El uso del agua en la industria

En el sector industrial el agua es utilizada en diferentes actividades ya sean labores de limpieza y saneamiento como; el lavado de baños, maquinaria, utensilios y camiones en otros casos la producción de calor y vapor, ser empleado como disolvente, el generar enfriamiento y a su vez se puede considerar como materia prima de un producto. (Martínez, 2017)

Un ejemplo del volumen utilizado en la industria es el siguiente:

usuarios industriales autoabastecidos	volumen (m3) anual
Fábrica de papel san francisco	1,214,120 m3
Compañía Siderúrgica de California	931,947 m3)
Servicios Textiles de Baja California	269,229 m3
Harinera de Maíz de Mexicali	200,000 m3
Fevisa Industrial	51,775 m3
Zahori	31,200 m3
SuKarne	186389 m3
Minera Real de Ángeles	1,103,760 m3

Fuente: Geografía Septentrional

En base a los datos recolectado se aprecia que la principal empresa con mayor índice de consumo es la industria minera, papel y siderúrgica, después de estas siguen las industrias de servicios textiles y alimentos con una diferencia de 4 veces menor a las anteriores siendo la industria de materiales de construcción la que menos consume.

El sector industrial de bebidas y el aprovechamiento del agua

Partiendo de que el sector industrial es uno de los sectores que menos se les concede agua, se sabe que es uno de los sectores que más contamina, por lo que en el 2023 se ha propuesto invertir en tecnología en vista de que es uno de los principales impedimentos al momento de convertirse en una empresa totalmente sustentable ya que se pretende devolver el agua utilizada y utilizarla en sus procesos de producción, así como también en sistemas de riego y sanitario. (Domínguez, 2023)

De hecho la Industria refresquera es la primera en dar el ejemplo, en vista de que hace diez años, logró reducir su consumo de agua a un 24%, aun cuando la demanda de bebidas había crecido al mismo tiempo en un 33%, indica la Asociación Nacional de Productores de Refrescos y Aguas Carbonatadas (ANPRAC), viéndose reflejado en los litros de agua por litro de refresco ya que anteriormente utilizaban 1.82 litros de agua por litro de refresco y ahora solo manejan 1.38 litros, siendo un gran avance para la industria. (Domínguez, 2023)

Es preciso señalar que nada de esto hubiera sucedido si no se hubieran implementado los tres ejes fundamentales para impulsar la reducción de su consumo de agua en la industria como son; La implementación de programas preventivos para evitar fugas y emplear mejoras continuas en sus procesos de producción.

Análisis del uso del agua residual tratada y utilizada

El motivo principal de hacer hincapié en este tema es con la finalidad de promover y aumentar la interacción de instituciones por medio de mecanismos de acción

conjunta, empleando proyectos en común para utilizar el agua residual tratada en los diferentes sectores en la región. (Comisión Estatal del Agua, 2011)

COMISIONES ESTATALES DE SERVICIOS PÚBLICOS	VOLUMENES DE AGUA RESIDUAL			
	2021			
	TRATADA		UTILIZADA	
	M3	L/Seg	M3	L/Seg
CESPE	20,896,541	671.80	12,243.77	393.00
CESPM	73,929,763	2376.80	44,355,307	1426.00
CESPT	5,415,698	174.00	814,857	26.19
CESPT	53,475,607	1719.20	1,515,138	48.71
Total	153,717,609	4,942	46,697,545.77	1893.90

Fuente: Indicadores de marzo 2022

Con base a la tabla en el 2021 del agua residual generada se trató únicamente el 83% y de esta el 30.38% fue utilizado, mientras que el resto se manda a cuerpos receptores, como es el Delta Río Colorado puesto que se prevé restaurar este cuerpo receptor por medio de los acuerdos binacionales entre México-USA, en donde se encaminaron los flujos de agua restantes para reavivar el ecosistema que habitaba en esta zona (Morton, 2022)

Otros usos del agua residual

En cuestión de las aguas residuales¹⁰ Decimos que de estas mismas pueden ser útiles para distintos usos, empezando con el uso de áreas verdes puesto que hoy en día miles de áreas verdes son regadas con aguas tratadas principalmente lo que son centros deportivos, parques públicos, camellones, escuelas y parques industriales. (Comisión Estatal del Agua, 2011)

Por otro lado, tenemos al uso agrícola el cual promueve la utilización de este recurso para el riego de forrajes, alfalfa, sorgo, trigo, manzana y flor.

Mientras que en el uso industrial es aprovechada en cámaras, dependencias e instituciones donde también es aplicada dentro de los procesos productivos de las empresas y, a su vez es utilizada en las plantas termoeléctricas. (Comisión Estatal del Agua, 2011)

¹⁰ Cfr. Comisión Estatal del Agua, Uso de Agua Residual Tratada, (p. 20).

Beneficios de la utilización de agua residual tratada

Ante la inmensa lista de beneficios que derivan de la utilización de agua residual tratada podemos visualizar que pueden aportar al mejoramiento de los ecosistemas con relación a los cuerpos receptores de agua, asimismo como las áreas de humedales y recreativas, suministrando agua tratada de calidad.

(Comisión Estatal del Agua, 2011)

- Atribuir al mejoramiento de la calidad del aire mediante la forestación de áreas cercanas a las plantas de tratamiento.
- Impulsar la implementación de nuevos programas que contribuyan al bienestar del medio ambiente a fin de minimizar el impacto ambiental.
- Incrementar la eficiencia en todos los usos del agua, el uso de aguas residuales tratadas y su infraestructura necesaria con el propósito de disminuir la demanda global de agua. (Comisión Estatal del Agua, 2011)

Indicadores de la gestión del agua por las comisiones estatales de servicios públicos en Baja California

Con base a los indicadores de gestión de los organismos operadores de sistemas de agua potable y alcantarillado de la Secretaría para el Manejo, Saneamiento y Protección del agua de Baja California en 2021, se visualiza que hubo un consumo de agua por la cantidad de **305, 102, 661 m³**, de los cuales se trataron **153,717,609 m³** tratados y de esos se reutilizaron 58,929,076 siendo equivale a un 38.3% (Badillo & Garcin, 2022)

Referente a este análisis se concluye que el uso del agua residual es muy bajo y se ocupa impulsar el uso de esta a nivel estado y de igual manera en las empresas por lo que si consideramos que la normatividad para este año a partir de abril va exigir mayor calidad de agua en cuanto a parámetros más exigentes, pues las empresas se verán en la necesidad de invertir en su saneamiento para cumplir

la NOM-001-SEMARNAT-2021 ¹¹que en pocas palabras esto sería un ganar-ganar tanto para la comunidad y el medio ambiente.

El origen de que el gobierno crea leyes y normas que fomenten el tratamiento de aguas residuales en las empresas

Todo comenzó cuando el gobierno de México decretó la Ley de Aguas Nacionales, creada el 1 de diciembre de 1992, publicada en el Diario Oficial de la Federación.

En este caso se sustituye la Ley Federal de Aguas de 1972, puesto que su marco legislativo se basa actualmente en el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con la finalidad de determinar el uso y aprovechamiento del agua y sus bienes en territorio nacional. (Ortiz, 2015)

De acuerdo con los cambios realizados en esta ley entendemos que fue con la intención de abordar los mismos conceptos, pero siendo estos redefinidos según su nuevo marco normativo hidráulico como son; gestión, control y vigilancia, concentración, coordinación, financiamiento además de todos los aspectos políticos que sean referentes al manejo del agua, considerando el apoyo del gobierno federal (Ortiz Rendón, 2015)

Entonces el motivo por el cual se creó esta ley es debido a que el gobierno mexicano requiere distribuir el agua en vista de que la toma de decisiones políticas influye en el uso de recursos hídricos, los cuales deben ser utilizados para beneficio de todos los ciudadanos del estado.

Por esta razón, en México fue indispensable crear un organismo federal que realizará esta acción naciendo así el 16 de enero de 1989 la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), siendo desconcertada de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) quien se encarga de administrar, controlar y proteger las aguas nacionales (Ortiz Rendón, 2015)

¹¹ Cfr.DOF, NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021.

Para esto en diciembre de 1994 se creó una de las diecinueve secretarías de estado que forman parte del gabinete del poder ejecutivo federal, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Esta dependencia de gobierno nace por la necesidad de generar, planificar, efectuar y establecer políticas públicas además de expedir normatividades jurídicas en relación con el cuidado del medio ambiente, en resumen, su propósito es formar una política de estado de protección ambiental, que subsane el deterioro ambiental y establezca las bases de un desarrollo sustentable. (CEDRSSA, 2018)

Evidentemente para que este organismo pudiera desempeñarse era necesario implementar un marco jurídico, el cual estuviera construido por un conjunto de leyes, normas o cualquier instrumento de carácter legal.

Por lo que, se establece la Ley de Aguas Nacionales de 1992 la cual nace a través del artículo 27 fracción I de la Constitución Mexicana¹², que está deberá ser dirigida exclusivamente hacia el uso y aprovechamiento del agua y sus bienes (DOF, 2020, págs. 30-36)

De acuerdo con el Artículo 85 de la Ley de Aguas Nacionales estipula que tanto las personas físicas o morales que hagan uso de este recurso se ven obligadas, a tratarlas antes de derramarlas a cuerpos receptores (DOF, 2016, pág. 76)

Normas Oficiales Mexicanas del agua

Para poder adentrarnos más en el tema será necesario hacer mención del Artículo 91 BIS conforme a la Ley de Aguas nacionales, en donde hace alusión, al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas del agua y su importancia expresada continuación:

¹² V. DOF, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, págs.30-36

Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio (DOF, 2016, pág. 82)

Con base al Artículo 91 BIS de la Ley de Aguas Nacionales¹³, en el párrafo I; puedo advertir el siguiente análisis

Cabe señalar que las Normas Oficiales Mexicanas del agua fueron creadas para mantener un control de la contaminación que generan las industrias en varios cuerpos receptores, puesto que actualmente se define como una problemática ambiental. Por esta razón las empresas que poseen una planta tratadora de aguas residuales deben cumplir con los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado.

Por ejemplo, actualmente las industrias tienen la obligación de cumplir estas normas, aunque algunas de estas se distinguen por el nivel de exigencia que exige su saneamiento. Asimismo, intervendrá el nivel de compromiso ambiental que tenga la empresa en mejorar su calidad de agua, según sea su objetivo, lo cual nos llevó analizar las tres normas siguientes:

NOM-001-SEMARNAT-2021

La Norma Oficial Mexicana ¹⁴ tiene por objeto establecer los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, con el fin de proteger, conservar y mejorar la calidad de las aguas y bienes nacionales

¹³ Cfr. DOF, Artículo 91 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, p.82

¹⁴ Cfr. DOF, NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021.

Parámetros que cumplir:

NOM-001-SEMARNAT-1996	
Parámetros	Unidades de medida
PH	5-10 uph
Temperatura	40 grados centígrados
DBO5	150 mg/l
SST	40-150 mg/l
Nitrógeno total	25-60 mg/l
Fósforo	5-20 mg/l

Fuente: Elaboración propia

Reforma de la NOM-001-SEMARNAT-2021

Uno de los principales objetivos es ampliar sus conceptos y alcances actualizando los métodos de prueba, muestreo, parámetros de temperatura, medición de la toxicidad y la protección de los cuerpos de agua en concordancia con las normas internacionales (CONAGUA, 2022)

“Se eliminan los siguientes parámetros DBO5, materia flotante, sólidos sedimentables y coliformes fecales, y se incorpora el DQO y el uso del parámetro carbono orgánico” (CONAGUA, 2022)

Parámetros que cumplir actualizados:

NOM-001-SEMARNAT-2021	
Parámetros	unidades de medida
DQO	60-150 mg/l
SST	20-100 mg/l
Nitrógeno total	15-25 mg/l
fósforo total	5-15 mg/l
PH	6-9 uph
Escherichia coli	50-250 mg/l
Enterococos Fecales	50-250 mg/l

Fuente: Elaboración propia

NOM-002-SEMARNAT-1998

Esta Norma Oficial Mexicana ¹⁵establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.

Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado (DOF, 1998)

¹⁵Cfr. DOF, NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1998

Parámetros que cumplir:

NOM-002-SEMARNAT-1998	
Parámetros	unidades de medida
PH	5.5-10 uph
Temperatura	40 grados centígrados
DBO5	150 mg/l
SST	120 mg/l
grasas y aceites	75 mg/l

Fuente: Elaboración propia

NOM-003-SEMARNAT-1998

Esta Norma Oficial Mexicana ¹⁶establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reutilizan en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reusó.

Parámetros que cumplir:

NOM-003-SEMARNAT-1998	
Parámetros	unidades de medida
DBO5	20 mg/l
SST	20 mg/l
grasas y aceites	15 mg/l

Fuente: Elaboración propia

¹⁶ Cfr. DOF, NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT,1998.

La introducción del concepto desarrollo sostenible en el mundo

El principal factor que se encuentra en el centro del desarrollo sostenible es el agua porque resulta fundamental para el desarrollo social y económico, a fin de preservar los ecosistemas saludables y la subsistencia humana. Además, el agua es vital para reducir la carga mundial de enfermedades como mejorar la salud, y asegurar el bienestar y la productividad de las poblaciones asimismo es indispensable para producción y una serie de servicios de los cuales se ven beneficiados millones de personas.

Es por esto por lo que el agua debe ser tratada con respeto dado que es el principal elemento que puede modificar el cambio climático, lo cual es bastante alarmante ya que significa que es el vínculo determinante para el sistema climático, la sociedad y el medio ambiente. Trayendo consigo que el concepto de desarrollo sostenible se popularizara a causa del documento “Nuestro futuro Común” por la Comisión Brundtland donde se propone por primera vez la definición de este nuevo concepto como:

“el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades” (ONU, 1987)

De tal manera la Comisión Brundtland se encaminó en desarrollar tres pilares fundamentales del bienestar humano como son: la economía, socio políticas y ecológicas-ambientales. Con base a esto el concepto fue desarrollándose a raíz de fomentar medidas que impulsarán el desarrollo económico y social, especialmente para las personas que estuvieran en países vías de desarrollo, y/a su vez velará por la integridad del medio ambiente para que las futuras generaciones pudieran vivir plenamente. (ONU-DAES, 2014)

En cuestión de que el agua se consideró como un factor primordial para la supervivencia del ser humano fue necesario brindarle un espacio dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), en el año 2000, con el objetivo de reducir a la mitad la población que no contara con acceso a agua potable y

proporcionarles servicios básicos de saneamiento durante el periodo 1990 y 2015. (ONU-DAES, 2014)

Relevante a esta problemática en julio del 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas decide incorporar una resolución en donde reconoce que:

“el agua es considerada como un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos” (ONU-DAES, 2014)

Aunado a esto en la Conferencia de Río+20 en 2012 se dio inicio a una de las propuestas que encaminar al mundo hacia un desarrollo sustentable durante los últimos 20 años. En donde se acordó desarrollar una serie de Objetivos de Desarrollo Sostenible, con base a los Objetivos de Desarrollo Milenio, derivados de la agenda de desarrollo post-2015. (ONU-DAES, 2014)

Con relación al cambio de los ODM a los ODS fue dado a la falta de seguimiento con relación a los ocho objetivos previstos y aprobados por los estados miembros de la ONU, de tal manera el 25 de septiembre del 2015, se decidió realizar un par de mejoras para llevar a cabo la nueva Agenda 2030 la cual está conformada por 17 ODS a fin de priorizar la sostenibilidad del medio ambiente, la inclusión social y la economía (ONU-DAES, 2014)

Y como resultado de ese suceso se pudo establecer dentro de la Agenda 2030, un espacio dedicado al agua siendo su objetivo el asegurar la disposición del agua y distribuirla de la manera más sostenible posible cumpliendo con todos los requisitos de saneamiento. (ONU-DAES, 2014)

Importancia del pacto mundial de la ONU

Ante la escasez de agua que se vive en el mundo, países que forman del Pacto Mundial de las naciones unidas (ONU) entre ellos México, se ven obligados a elaborar programas hídricos¹⁷ en relación con el Objetivo de Desarrollo

¹⁷DOF, Artículo 9 fracción III de la Ley de Aguas Nacionales, p.13

Sustentable número 6 específicamente a la meta 6.3, perteneciente a la Agenda 2030, el cual persigue mejorar la calidad del agua, entre otros temas.

Por esta razón la Comisión Nacional del Agua, quién es la autoridad máxima en cuanto a la preservación, control y gestión de las aguas nacionales, se ve en la obligación de planear y efectuar un Programa Nacional Hídrico (PNH) con el propósito de llevar a cabo la planeación hídrica del país en relación con la gestión y preservación del agua acorde a las políticas públicas y normatividades jurídicas expedidas por la SEMARNAT (DOF, 2016, pág. 13)

De igual manera los estados deben formular sus propios programas hídricos lo cuales tienen que ser acordes a su realidad, es decir, que su planeación será conforme a su nivel de afectación hídrica visto que, cada estado afronta este problema de distinta manera.

Tal es el caso del estado de Baja California en donde se ha implementado un programa hídrico considerando su cobertura, superficie territorial, el nivel de población, la zona urbana y rural, además de su nivel de afectación hídrica entre otros factores. En relación con la severa sequía que ha estado viviendo el estado de Baja California en estos últimos años, los funcionarios públicos han comenzado a buscar otras fuentes de abastecimiento, con el propósito de garantizar la disponibilidad de agua para la demanda actual como también para las futuras generaciones.

Es por ello por lo que en el Artículo 15¹⁸, de la Ley de Aguas Nacionales, expresa que el gobernador del estado tendrá que orientar a las políticas públicas hacia un manejo sustentable a fin de proteger y fomentar un manejo sustentable de los recursos hídricos. Así como el tratamiento y reusó del agua, de la misma manera que la sobreexplotación de mantos acuíferos y alternativas que minimicen el cambio ambiental, las cuales son algunas acciones para iniciar (DOF, 2016, págs. 36-37)

Por otra parte, también es necesario hacer énfasis en los aprovechamientos que se pueden obtener de los recursos hídricos del estado los cuales contribuyen

¹⁸ Cfr.DOF, Artículo 15 de la Ley de Aguas Nacionales, págs. 36-37

al desarrollo económico y el bienestar social. Dado que cada una de las actividades económicas y sociales dependen en el suministro y la calidad del agua, es por este motivo que debemos tomar acción en nuestras palabras y empezar a proteger nuestros recursos para beneficio no solamente del estado sino también de todo el mundo.

Los beneficios de adoptar un modelo de desarrollo sustentable

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son el lineamiento para alcanzar un futuro próspero y más sostenible para todos. Por otro parte también se considera como una meta en común junto con los demás países que forman parte de esta alianza, dado que su finalidad es tomar acción y poner fin a problemáticas como; la pobreza, proteger el planeta y también garantizar que todas aquellas personas puedan disfrutar de la paz y prosperidad por medio del aprendizaje y sobre todo tomando acción.

Cabe resaltar que México y la ONU trabajan juntos en una alianza estratégica desde que se creó la primera oficina de la ONU en México en 1947. En donde el Sistema de las Naciones Unidas en México (SNU) está conformado por un equipo diversificado, en el marco de la Reforma de Naciones Unidas, el cual se centra más en las personas y menos en los procesos, esto es con el motivo de cumplir sus objetivos de manera eficaz, en ayuda a los esfuerzos del estado en cuanto a el logro de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible (ONU, 2022)

El SNU está conformado por más de 25 agencias, en donde se ubican fondos y programas los cuales mantienen una presencia y realizan actividades en el país, en donde trabajan por el desarrollo sostenible en México desde varios enfoques, de acuerdo con sus mandatos y especialidades, de los cuales colaboran con contrapartes clave de diferentes niveles de gobierno y sectores de sociedad (ONU, 2022)

Es por ello por lo que el objetivo número seis forma parte de los principales objetivos de la Agenda 2030, el cual se centra en el Agua limpia y el saneamiento, y de este derivan varias metas que solamente dos hacen referencias a las aguas residuales los cuales se verán a continuación:

El (ODS) 6.3 ¹⁹menciona que en el lapso tiempo para llegar al 2030, se debe mejorar la calidad del agua a fin de reducir la contaminación, en temas como el vertimiento y minimizando además la emisión de productos químicos como también de materiales peligrosos, despreciando a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar, con el fin de aumentar de manera numerosa el reciclado y la reutilización de estas aguas sin dañar u ocasionar riesgos a nivel mundial.

Importancia del agua en la economía

La humanidad ha logrado un impacto significativo en el medio ambiente y es debido a nuestras acciones las cuales causan alteraciones negativas o positivas sobre algo o alguien, es por ello que nos hemos convertido en el principal motor para potenciar los cambios que vemos actualmente en la tierra.

Un claro ejemplo de ello son las acciones que realizamos y generan un impacto indiscutible sobre el clima, él cual es bastante importante ya que ahí se determina su modificación espacial y temporal de la lluvia sobre las cuencas además de sus tiempos de respuesta.

A causa de las alteraciones de los paisajes por actividades relacionadas a la producción de energía y alimentos, de igual manera la migración de personas a la ciudad, por lo tanto, actos como estos han alterado la cantidad y calidad del agua aun cuando sabemos que es el principal recurso del cual dependemos para sobrevivir. (Acuña, 2022)

En pocas palabras, el agua se considera como la fuente de la vida en el planeta, que del mismo modo también lo es para el bienestar económico de las comunidades modernas. Podemos condenar lo dicho hasta aquí que el agua ejerce un papel fundamental en el mundo dado que forma parte de la producción de todos los bienes y servicios, y en este caso no hay ningún elemento que los pueda sustituir. (Acuña, 2022)

¹⁹ ONU, Agua Limpia y Saneamiento ODS 6.3, 2022.

Anteriormente se ha impulsado a los usuarios a tomar decisiones en atención al manejo del agua, pero no siempre se ha encaminado hacia su cuidado y sustentabilidad.

Debido a esto la sociedad ha aumentado la contaminación de ríos, explotándolos hasta que ya no haya ni una gota de agua, lo cual también sucede en acuíferos, cuerpos de aguas superficiales como; lagunas y embalses además de océanos y zonas costeras, en resumen, estamos alterando y degradando los ecosistemas.

Por lo que esta situación está alternando a que todos los países dejen de ver por sus intereses propios y comiencen a contribuir al interés colectivo que es preservar no solamente este recurso sino también la salud ambiental y humana. (Acuña, 2022)

El agua residual como recurso fundamental para prolongar la productividad de las industrias

Estimaciones del Banco Mundial, 2022 plantea que las tasas de algunas regiones podrían disminuir en un 6% del producto interno bruto PIB para el año 2050, como resultado de las pérdidas relacionadas con el agua en la agricultura, la salud, los ingresos y la prosperidad. Mientras tanto se deberá asegurar un suministro suficiente de agua el cual deberá ser constante con tal de amortiguar el impacto de la creciente escasez de agua. (GRUPO BANCO MUNDIAL, 2016)

En virtud de estimaciones como estas, inferimos que, aunque los países siguen obsesionados por incrementar el producto interno bruto de su nación no ven el daño tan severo que ha traído consigo cada una de sus acciones, es por ello por lo que afrontamos no solamente una crisis hídrica sino también una económica y sanitaria.

Y aun cuando esta nota hace referencia a un futuro lejano, en realidad ya lo estamos viviendo actualmente en nuestro país, ya que se estima que tanto la industria del sector agrícola, la industria manufacturera, y el suministro de agua pueden perder lo semejante a un 0.56% del producto interno bruto (PIB) o en su

caso “102 mil millones de pesos anuales” a causa de la sequía creciente por el cambio climático, la cual se está viviendo en el norte y centro-norte del país, así expresó el Banco de México. (Hernández E., 2022)

Desafortunadamente las prácticas de descargar aguas residuales siguen siendo vertidas en cuerpos receptores, sin embargo, en el 2021 México ha establecido la Ley General de Economía Circular con el propósito de reducir los residuos generados y fomentar la reutilización de estos en donde se planea disminuir el impacto ambiental en relación con las actividades económicas y minimizar el mal uso de materiales y el consumo de materias primas vírgenes (Hernández C. H., 2022)

Entonces si nos basamos con lo dicho anteriormente, y aplicamos esta ley con respecto a la situación del agua, sería necesario implementar y comenzar a utilizar medidas alternativas que logren disminuir el impacto ambiental como es el uso de aguas residuales dentro del proceso operativo de las empresas.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) indica que con la economía circular se mejoraría la eficiencia y vida útil de los materiales, y generaría 4.8 millones de empleos netos en 2030. “Las ciudades deben adoptar este nuevo paradigma de desarrollo”, reiteró. (Delgado, 2019)

Metodología

El universo de estudio se conformó de cinco expertos de los cuales son dos empresas que pertenecen al ámbito internacional mientras que los otros dos expertos fungen como funcionario público y un asesor privado pertenecientes al ámbito nacional, la muestra se obtuvo del 100% del universo a estudiar.

El enfoque que se utilizó para el desarrollo de esta investigación fue el enfoque mixto, por lo que fue necesario extraer información mediante fuentes primarias como; entrevistas y fotografías, además de fuentes secundarias como; tesis, artículos y revistas.

Con base a ello describimos cada uno de los pasos realizados, en la figura 1.1., para poder lograr el objetivo principal del presente trabajo.

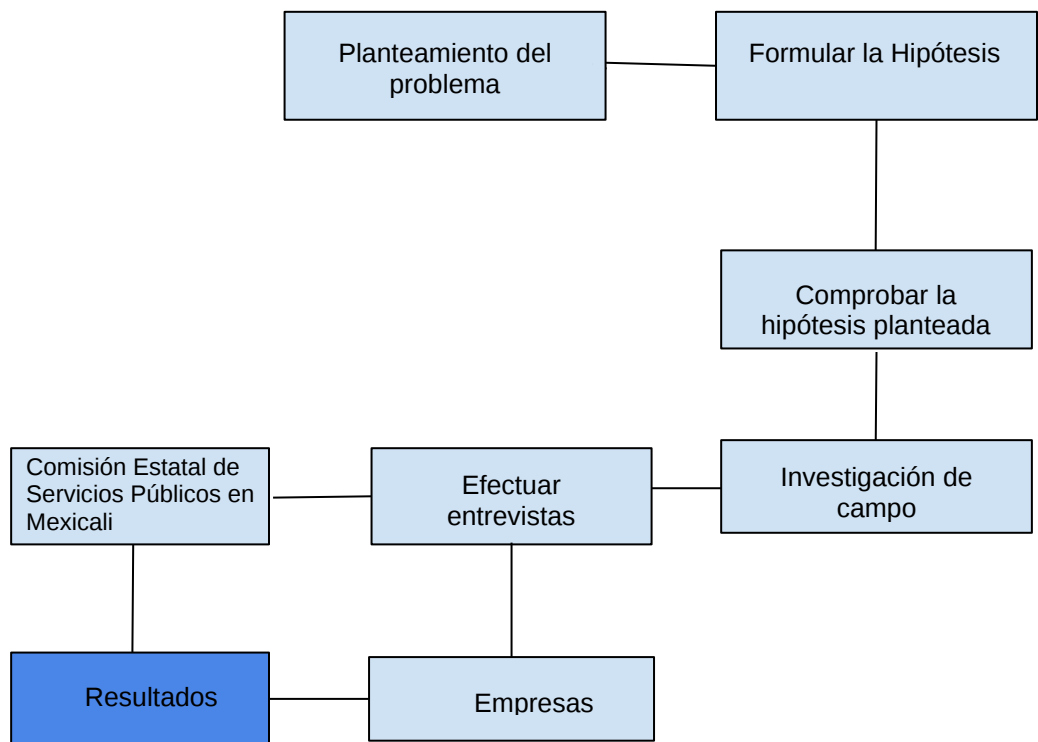


Figura 1.1

Posteriormente, se iniciará con la explicación de cada uno de los pasos realizados.

El planteamiento del problema, la idea surgió a través de la observación derivada de una problemática a nivel mundial visto que la falta de agua no solamente es en México sino en todo el mundo y como pudimos ver anteriormente en el apartado del marco teórico, la escasez de este recurso influye en el desarrollo de la economía, un ejemplo de ello es el sector industrial, aunque no son los mayores consumidores, son quienes más contaminan y si no existe el agua suficiente esto ocasionará que las empresas comiencen a disminuir sus niveles de producción, puesto que la tarifa del agua se verá incrementada, provocando así una reducción de su consumo.

En cuanto a la hipótesis de la presente investigación la idea era comprobar si las empresas no llevaban a cabo un modelo de desarrollo sustentable debido a la falta de incentivos económicos y apoyo tecnológico por parte de las instituciones encargadas de regular a las empresas para hacer cumplir la normatividad, porque pareciera que el interés de multar y recaudar ingresos es mayor al deseo de promover el reusó del agua residual como una fuente alterna , segura y más barata de agua para el bien común de la sociedad.

Para ello fue necesario realizar una exhaustiva búsqueda acerca de los acontecimientos más relevantes en torno a la falta de agua y el impacto negativo que afecta a la economía.

Cabe destacar que cada uno de los cuestionarios realizados fueron enfocados al puesto de trabajo que desempeña cada persona solicitada por lo tanto no todas las preguntas y respuestas serán las mismas.

Al proseguir con la comprobación de la hipótesis se tuvo que realizar una investigación de campo, es decir que se utilizaron fuentes primarias para extraer los datos requeridos como fue a través de cuatro entrevistas ya que ese fue nuestro alcance para poder obtener información de primera mano. Las entrevistas se efectuaron a dos empresas las cuales se dedican a la producción de bebidas, explicándonos como llevan a cabo su proceso de tratamiento de aguas residuales. Además de organizar una serie de entrevistas dirigidas a tres asesores los cuales se dedican al asesoramiento de plantas de tratamiento de aguas residuales a nivel regional.

Para abordar y entender la problemática que enfrentan las empresas para implementar y operar un tratamiento de aguas residuales se hizo una visita a dos de ellas en la región las cuales vamos a denominar empresa A y B por temas de confidencialidad. Fuimos a la empresa A, la cual cuenta con un tratamiento primario, secundario y terciario su tren de tratamiento de una laguna facultativa de 10,000 m³ y una de digestión de 3,000 m³ toda su agua es tratada y el 50% es reutilizada en procesos como calderas, jardinería y lavados de vehículos. El volumen tratado diario es de 400 m bajo la NOM-001-SEMARNAT-2021 y la NOM-002-SEMARNAT -1996.

En la entrevista la encargada ingeniera del área Stefany Mejia Quintanar comentó que dentro de las principales problemáticas que enfrenta es el costo operativo y el mantenimiento de equipos de la planta, por lo que el costo operativo se conforma de la disposición de lodos, energía, insumos químicos como; urea, fosfato y el reemplazo de filtros de membrana, de tal modo su costo promedio oscila en 60 pesos por metro cúbico, todo esto está justificado por las políticas de la empresa para ser socialmente responsable.

Del mismo modo, se hizo una visita a la empresa B, y se habló con el encargado del área Daniel el Ing. Daniel Javier Mejia Cornejo, y nos comentó que maneja un tratamiento de lodos activos bajo la NOM-002-SEMARNAT-1996, cumpliendo con la normatividad se cuenta con una planta de lodos activos aerobios de flujo continuo con 36 horas de residencia y de una capacidad operativa de 3 l/s, Pero también comentó que tiene planes de inversión para el crecimiento de la planta a futuro a un volumen operativo de 5 l/s, en el que se está gestionando la inversión en base a estudios de diseño de un proveedor especializado en plantas residuales. Se hace mención que se posee un programa de ahorro de agua dentro de la planta visto que ellos están preocupados por la disposición del agua en un futuro.

Para ampliar aún más nuestra visión también se entrevistó al Ing. Juan Felipe Serrato quien funge como jefe de Oficina Normatividad y Control de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali, el cual tiene 30 años de experiencia en inspecciones de aguas residuales y aplicar la normatividad él ha visto la evolución y el desarrollo de la implementación de tecnologías nuevas.

De acuerdo con los datos recopilados del cuestionario del Ingeniero subraya que 350 empresas en la ciudad de Mexicali solamente 180 cuentan con tratamiento de aguas residuales mientras que resto no lo requieren ya que el agua de sanitarios, torres, osmosis y servicios de refrigeración no están normados, sin embargo, él considera que en un futuro se tendrán que ajustar a las normas oficiales mexicanas. Él opina que la Ley debe obligar a fomentar el uso de tratamientos de aguas residuales mínimo en un 50%, y que es muy común que las empresas contraten a terceros para tratar sus aguas ya que carecen de personal

calificado. En conclusión, el mensaje que quiere mandar a las empresas es que tengan la seguridad de que el agua es un recurso valioso para la existencia de la humanidad además de la flora y fauna y, debido a ello no deben de esperar a que este recurso se reduzca o desaparezca para tomar la iniciativa de ahorrar, tratar y reutilizar el agua.

Resultados

Los resultados obtenidos de esta investigación indican que la problemática operativa, la falta de personal capacitado, la falta de financiamiento errores de diseño y la falta de asesoría profesional son las causas por lo que algunas empresas no cumplen con la normatividad vigente en el tratamiento de aguas residuales, por lo que derivado de esta investigación se ocupa establecer un programa de financiamiento ya sea federal a través de CONAGUA o una Institución financiera a tasa preferencial llamémosle crédito verde que impulse la ética ambiental en las empresas, así como un departamento de apoyo técnico de parte de CONAGUA de especialistas en PTAR donde su papel no sea recaudatorio ni de fiscalización. Aunado a lo anterior se ocupa crear un marco legal más exigente pero a la vez más amigable que pondere el bien común y el buscar resultados que ayuden a fomentar el cuidado y el uso del agua en nuestra sociedad y se precisa que considerando la problemática ambiental al romper los ciclos del agua y el daño que a la naturaleza le estamos haciendo al contaminarla con aguas residuales no tratadas o maltratadas nos estamos acercando a una situación de sobrevivencia y si no actuamos hoy mañana podría ser muy tarde.

Y en esta tarea no solo concierne a las empresas o gobierno sino a todos y cada uno de nosotros desde nuestras casas y en nuestro diario hacer podemos contribuir al ahorro del agua, lo que proponemos que se hagan más estudios de impacto ambiental a comercios, fraccionamientos de nueva creación centros comerciales, plantas de tratamiento municipales y estatales que busquen encontrar soluciones al agua residual que generamos todos los días, ya que tecnologías tenemos, gente comprometida también solo hace falta voluntad de querer hacerlo.

Conclusiones

La crisis hídrica en México está empeorando; tal y como se ha previsto en el estado de Baja California, se están construyendo planes de acción para enfrentar la sequía que persiste hace más de 23 años, sin embargo, los desafíos a los que se encara el estado son cada vez más severos y recurrentes comenzando con el cambio climático y su repercusión en el ciclo del agua ocasionado que sean menos las épocas de lluvia en el año, presentándose de manera más frecuente las olas de calor.

Realmente es deplorable visualizar como la escasez del agua se ha ido presentado en la mayoría de las entidades federativas, siendo un ejemplo de ello el estado de Baja California, que como se mencionó anteriormente estamos viviendo una de las sequías más severas en toda la historia, lo cual genera un estado de emergencia para toda la población perteneciente a la zona norte del país dado que nuestra fuente de abastecimiento principal es el Río Colorado, que siendo una fuente de agua compartida con Estados Unidos nos vemos en la obligación de cumplir con cada una de las previsiones expresadas en el Tratado de aguas internacionales ya que de no hacerlo sufriremos recortes anuales como se han estado realizando constantemente en los últimos años.

Indiscutiblemente sabemos que sin el agua no se efectuará ningún tipo de actividad, en virtud de que la falta de este recurso impacta de manera significativa en el ámbito económico en donde se desarrollan distintos tipos de actividades económicas de acuerdo con el sector agrícola, pecuario, industrial y de servicios.

Tomando en consideración que el estado de Baja California se define como un estado industrial inferimos que, si parte de la riqueza del estado de Baja California proviene de esta rama, significa que el ritmo de producción por parte de las empresas es bastante acelerado, aunque solo utilizan el 2% del agua, es importante definir cuánta demanda exige dado que la mayor parte va dirigida hacia los procesos productivos como también es una actividad que va en aumento. De manera precisa se determina que tanto las empresas manufactureras, de alimentos y bebidas, juntas representan el 60.5% del volumen del agua para uso de la región. (Lira, 2021)

La importancia del agua en el sector industrial radica en que sin este recurso no sería posible llevar a cabo cada una de las operaciones que realizan las empresas según su giro lo cual generaría una crisis económica en el estado ya que es la principal fuente de trabajo en la zona norte. En pocas palabras es indispensable que las industrias ahorren y reutilicen el agua mediante la implementación de medidas sostenibles que disminuyan su consumo de agua y aumente la reutilización de esta como es el caso del tratamiento de aguas residuales

Aunque parezca fácil llevar estos tipos de medidas y/o alternativas sustentables no lo es ya que debes cumplir con una serie de requisitos y obligaciones expresadas en las distintas políticas y normatividades jurídicas del país que algunas veces pueden llegar a ser algo confusas y abrumadoras.

Acorde a los testimonios de las empresas entrevistadas declararon que parte de las dificultades que presentaron al momento de querer implementar el tratamiento de aguas residuales en su área operativa fue; encontrar profesionistas capacitados en el tema, falta de planeación y diseño, gestiones internas largas por la cuestión de inversión de algún equipo o su mantenimiento dado que no se considera un área que genere dinero.

Tal y como hemos podido comprobar en nuestra hipótesis si es necesario impulsar un programa cultural ambiental en las empresas y a la vez implementar un departamento de apoyo y asesoría a las mismas, con la finalidad de aumentar la calidad de agua residual en las empresas y lograr su reutilización, siendo necesario trabajar en conjunto para lograr un beneficio en común.

Finalmente, el motivo principal de esta investigación fue para informar y educar a las personas con tal de que dimensionen el valor del agua y el impacto que genera en nuestras vidas ya que, si no corregimos este desabasto de agua, las futuras generaciones se verán afectadas a un nivel superior, donde la recuperación se volverá aún más difícil, es por ello que la solución no está en las acciones que toma el gobierno, sino en que todo ciudadano contribuya al cuidado de este vital líquido.

Recomendaciones

Para afrontar la problemática del financiamiento en la iniciativa privada en la implementación de una planta de aguas residuales o modernización de ella con la finalidad de cumplir la normatividad mejorar la calidad del tratamiento para llevar a cabo la NOM-001-SEMARNAT-2021 logrando su reutilización en sus procesos. Se propone crear un plan de financiamiento con tasa preferencial por parte del gobierno federal a través de CONAGUA con recursos propios o por medio de una institución financiera, en donde este préstamo será pagado en el mismo recibo del agua,

Entorno a los temas de cultura del agua y la ética ambiental en las empresas decimos que es necesario crear foros de apoyo y asesoría empresarial de parte de las diferentes coordinaciones del agua en cada estado, las cuales del soporte técnico con capacitación a operadores de plantas de tratamiento de aguas residuales con la finalidad de cumple la normatividad y certificarlos como técnicos calificados. A su vez también vemos potencial en crear un comité conformado por expertos en el tema de tratamiento de aguas residuales de la localidad, la iniciativa privada y de las plantas municipales que gestionan en conjunto apoyos con instancias federales y busquen soluciones integrales a largo plazo para el manejo y fomento al reusó del agua residual.

ANEXOS

Fotografías



Fuente: Empresa A



Fuente: Empresa A



Fuente: Empresa B



Fuente: Empresa B

Entrevista 1

Ingeniero Juan Felipe Serrato

1. ¿Cuál es el número estimado de empresas que no cuentan con una planta de tratamiento de aguas residuales en Mexicali?

R= En Mexicali están 350 industrias, pero solo 180 generan aguas residuales de procesos productivos y son las que requieren una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y los 170 restantes solo generan aguas residuales de servicios sanitarios y de equipos de apoyo como torres de enfriamiento equipos de refrigeración o de osmosis inversa

2. ¿Qué beneficios piensa que trae a las empresas el incorporar una planta de tratamiento de aguas en su área operativa?

R= Los principales beneficios al instalar una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales son directamente para el recurso hídrico y medio ambiente, y en consecuencia para el desarrollo de la empresa al aprovechar el agua residual tratada.

3. ¿Cuál es el factor principal por el cual las empresas no están convencidas en invertir en una planta de tratamiento de aguas residuales?

R= Es que piensan que solo es un gasto y están ciegos ya que no lo pueden ver como una inversión que además que se amortizara serán beneficiados en corto tiempo

4. ¿Cuál es de las tres normas que fomenta la SEMARNAT es la que más cumplen las empresas?

R= La SEMARNAT fomenta principalmente a la NOM-001 SEMARNAT 2021, sin embargo, también están relacionadas con las NOM-002 SEMARNAT-1996 y la NOM-003 SEMARNAT-1996.

5. ¿Cree que es más factible para las empresas pagarle a un particular para que realice el saneamiento de sus aguas residuales?

R= Es lo más factible que una empresa contrate a un asesor experto en aguas residuales para que instale y opere una PTAR ya que es un trabajo muy especializado y no hay muchos expertos en esta área.

6. ¿Por qué cree que se ha modificado la NOM-001-SEMARNAT con el paso de los años?

R= Era muy necesario actualizar la NOM-001 SEMARNAT 1996 ya que se requería ser más estrictos en las concentraciones de los contaminantes además incluir otros parámetros ya que hay nuevos contaminantes que surgen en la industria, así como nuevas materias primas, equipos y procesos.

7. ¿Cree que dentro de 30 años las empresas se verán obligadas a tener su propia planta de tratamiento de aguas residuales? ¿por qué?

R= Actualmente la ley obliga a que toda industria que genere aguas residuales de procesos productivos está obligada ahorrar uso de agua y a reutilizar el agua residual tratada y se está practicando en un 50% de las industrias, pero hace falta impulsar estas acciones mediante sanciones o clausuras a las corporaciones que no cumpla, además dentro de 30 años las industrias tendrán que instalar una PTAR también para las aguas residuales de servicios sanitarios del personal y otros equipos auxiliares.

8. ¿Qué mensaje les daría a las empresas para que se concienticen en cuanto al uso de este recurso tan importante como es el agua?

R= Por favor pueden estar seguros que el recurso agua es muy valioso, para el sustento y desarrollo de la vida de la humanidad y de la flor y la fauna y que no esperen a que se reduzca o se ausente para querer iniciar a cuidarla ahorrar tratar y reutilizar.

Entrevista 2

Ingeniero Manuel Hernández.

1. Dentro de su experiencia ¿Cuáles son las principales causas por las que las empresas les cuesta invertir en una planta de tratamiento de aguas residuales?

R= No genera dividendos, no hay retorno de capital o monetario.

2. ¿Cuáles son los errores más comunes durante el diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales?

R= Los errores más comunes es no contemplar la variabilidad de los contaminantes

que llegan a la planta de tratamiento de aguas.

3. ¿Qué se necesita crear para que las empresas se decidan a invertir o modernizar sus plantas de tratamiento de aguas residuales?

R=Reformas Fiscales que beneficien a la empresa que cumpla con el medio ambiente, Leyes más estrictas,

4. ¿De qué manera consideran que las instituciones oficiales gubernamentales pueden fomentar la modernización e implementación del tratamiento de aguas en las empresas?

R= Plan fiscales con beneficios al grupo que invierta en plantas de tratamiento de aguas, apoyos técnicos con especialistas.

5. Consideran que las instituciones educativas y de gobierno como la Comisión Estatal del agua o la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México podrían tener un rol de mayor peso apoyando con información y capacitación a personal que opera plantas de tratamiento de aguas residuales

R= Si

6. Como experto en el tema ¿Cree que dentro de próximos años por venir las empresas se verán afectadas económicamente si no adoptan un proceso de saneamiento para ahorrar agua?

R= El desabasto de agua es un hecho que llegará en algún momento, reusar o

sanear el agua es una forma de reducir los impactos a las empresas.

7. Cree que es más factible para las empresas pagarle a un particular para que realice el saneamiento de sus aguas residuales.

R= Es una forma de facilitar o agilizar el tratamiento y deslindarse de la responsabilidad

8. ¿Cuál de las tres normas que fomenta la SEMARNAT es la que más cumplen las empresas?

R= La NOM-002-SEMARNAT

9. ¿Qué mensaje les daría a las empresas para que se concienticen en cuanto al uso de este recurso tan importante como es el agua?

R= El agua es vital para la vida, los demás recursos pueden suplirse por otros.

Entrevista 3

Ingeniero Daniel Mejia Cornejo, de la empresa B

1. Dentro de su experiencia ¿Cuáles son las principales causas por las que las empresas les cuesta invertir en una planta de tratamiento de aguas residuales?

R= Principalmente el económico y la falta de compromiso ambiental

2. ¿Cuáles son los errores más comunes durante el diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales?

R= Principalmente el diseño en la capacidad operativa en los conceptos de carga orgánica y volumen de agua a tratar

3. ¿Qué se necesita crear para que las empresas se decidan a invertir o modernizar sus plantas de tratamiento de aguas residuales?

R= Que vean el tratamiento de agua residual no solo como un gasto para cumplir la normatividad sino como un área de oportunidad de sustentabilidad a largo plazo

4. ¿De qué manera consideran que las instituciones oficiales gubernamentales pueden fomentar la modernización e implementación del tratamiento de aguas en las empresas?

R= Considero que con asesoría profesional y con financiamiento para la implementación de PTARs en la empresas o modernización y esto sería cobrable en el recibo del agua algo así como el programa así de la CFE

5. Consideran que las instituciones educativas y de gobierno como la Comisión Estatal del agua o la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México podrían tener un rol de mayor peso apoyando con información y capacitación a personal que opera plantas de tratamiento de aguas residuales

R= Sí considero que se debería crear un departamento que se encargue de asesorar, capacitar y diseñar PTAR y prestar ese servicio bajo un financiamiento,

aunque ya existe ese servicio privado no siempre es profesional ni con compromiso ambiental real.

6. Como experto en el tema ¿Cree que dentro de próximos años por venir las empresas se verán afectadas económicamente si no adoptan un proceso de saneamiento para ahorrar agua?

R= Eso ya es una realidad, el tiempo nos alcanzó la escasez de agua es una problemática en muchas regiones del país y el hacer reusó del agua es ya una necesidad.

7. Cree que es más factible para las empresas pagarle a un particular para que realice el saneamiento de sus aguas residuales.

R= Esto se ha dado por la falta de personal capacitado en las empresas y muchas veces quien las diseña te ofrece el paquete completo ,pero no siempre es funcional por que la empresa se desatiende la complejidad y problemática que es operar y cuidarla para que cumpla la normatividad y el tercero en su afán de agarrar el contrato promete más de lo que puede hacer y cómo se ajustan a una prima mensual empiezan a sacrificar el mantenimiento de la planta o la compra de insumos para que les siga siendo costeable y al tiempo caen en errores o vicios que dañan la operación.

8. ¿Cuál de las tres normas que fomenta la SEMARNAT es la que más cumplen las empresas?

R= NOM-002-SEMARNAT -1996

9. ¿Qué mensaje les daría a las empresas para que se concienticen en cuanto al uso de este recurso tan importante como es el agua?

R= Que nunca es tarde para empezar a comprometerse con el cuidado del agua y el medio ambiente el agua es un recurso vital.

Entrevista 4

Ingeniera Stefany Mejia Quintanar

1. ¿Qué beneficios piensa que trae a las empresas el incorporar una planta de tratamiento de aguas en su área operativa?

Para nuestra empresa que es Bebidas Mundiales nos ha traído múltiples beneficios mejorando nuestra imagen ya que en nuestra empresa hacemos valer nuestra política ambiental estamos comprometidos con la protección del ambiente y la prevención de impactos adversos al entorno donde nos desarrollamos, cumpliendo con las leyes vigentes y otros requisitos que la organización suscriba en materia de ecología y sustentabilidad ambiental, así como a lograr el uso racional y eficiente de los recursos naturales que se integran en nuestros productos y se utilizan en nuestras actividades y servicios. Adicional que tratar nuestra agua a un nivel de cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT y NOM-003-SEMARNAT nos da la oportunidad de aprovechar el agua en nuestras áreas verdes, sanitarios, equipos auxiliares, lavado de unidades etc., para así reducir el consumo de agua de red municipal logrando un mejor aprovechamiento de uso de agua.

2. ¿Cuál es el factor principal por el cual las empresas no están convencidas en invertir en una planta de tratamiento de aguas residuales?

Costo

3. ¿Cuál es de las tres normas que fomenta la SEMARNAT es la que más cumplen las empresas?

NOM-002-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

4. ¿Cree que es más factible para las empresas pagarle a un particular para que realice el tratamiento de sus aguas residuales?

Para las que no conocen cómo se realiza el proceso sí.

5. ¿Por qué cree que se ha modificado la NOM-001-SEMARNAT con el paso de los años?

Debido a la escasez de agua que existe en el país, las circunstancias ya no son las mismas, existen más industrias, población etc., se requiere seguir mejorando la calidad de agua que descargamos para poder darle un segundo aprovechamiento.

6. ¿Cree que dentro de 30 años las empresas se verán obligadas a tener su propia planta de tratamiento de aguas residuales? ¿por qué?

Si, Debido a la escasez de agua que existe en el país, las circunstancias ya no son las mismas existen más industrias, población etc, se requiere seguir mejorando la calidad de agua que descargamos para poder darle un segundo aprovechamiento.

Glosario

Escherichia coli: es una enterobacteria que forma parte del microbiota del tracto gastrointestinal y puede producir enfermedades como la diarrea.

Nitrógeno total: Es la suma del nitrógeno orgánico en sus diferentes formas, además de ser un contaminante de las aguas residuales que reduce el oxígeno en el agua.

Fósforo total: parámetro crítico de la calidad de agua residual debido a su uso en la influencia del proceso de eutrofización.

Enterococos Fecales:

DQO: demanda biológica de oxígeno

DBO5: demanda química de oxígeno en cinco días

DBO: demanda química de oxígeno

SST: sólidos suspendidos totales

PH: porcentaje de la alcalinidad o acidez de una sustancia

Mg/l: es la unidad de concentración de un material disuelto en una solución.

Lps: es una unidad de medida para medir el flujo del agua a través de una sección en un cierto intervalo de tiempo, litros por segundo.

L/s: litros por segundo.

m³: metros cúbicos

CONAGUA: comisión nacional del agua

SEMARNAT: secretaría de medio ambiente y recursos naturales

NOM: Normas Oficiales Mexicanas

Uph: Unidades de ph

Osmosis inversa: es un proceso mediante el cual se purifica una muestra de agua eliminando las partículas en suspensión.

Osmosis: es el paso del agua a través de una membrana semipermeable desde la solución más diluida a la más concentrada.

Urea: es un fertilizante sólido granular formado por carbono, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno.

Fosfato: Son sales del ácido fosfórico que son insolubles en el agua.

Floculantes: son sustancias químicas que aglutina sólidos en suspensión en el agua provocando su precipitación por lo que se eliminan las turbiedades

ODS: Objetivos de Desarrollo Sustentable

Membranas de ósmosis: Está compuesta por diferentes capas de poliamida a través de las cuales se filtra el agua y quitarle las sales o minerales disueltas.

Bacterias aerobias: son bacterias que utilizan el oxígeno para oxidar sustratos como grasas y azúcares

Bacterias anaerobias: son bacterias capaces de sobrevivir sin oxígeno.

Sedimentación: denominada como decantación consiste en la separación por la acción de la gravedad y el peso de las partículas suspendidas mayores que el agua que se precipita al fondo.

Crisis hídrica: es la disminución del agua debido al calentamiento del planeta.

PTAR: planta de tratamiento de aguas residuales.

Bibliografía

Acuña, A. (15 de Julio de 2022). Agua y desarrollo tecnológico. Perspectivas IMTA, 25, 1-4. doi.org/10.24850/b-imta-perspectivas-2022-25

Avelar, M. (2022). The New York Times. Recuperado de: <https://www.nytimes.com/es/2022/08/03/espanol/mexico-monterrey-agua-sequia.html>

Comisión Estatal del Agua. (2011). Gobierno del estado de Baja California. *Uso de Agua Residual Tratada*, (p. 20).

Comisión Nacional del Agua. (2016). GOBIERNO DE MÉXICO. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/12980>

CONAGUA. (2016). COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA BAJA CALIFORNIA. Recuperado de: <http://www.cea.gob.mx/phebc/maqueta/index.html>

Contyquim. (12 de junio de 2022). Cambios importantes en la NOM-001-SEMARNAT. Recuperado de: <https://contyquim.com/blog/cambios-importantes-en-la-nom-001-semarnat-2021/>

Delgadillo, J. L. (2007). EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN MÉXICO. Revista Digital Universitaria, 13.

Delgado, S. (2019, diciembre 31). GACETA UNAM. Recuperado de: <https://www.gaceta.unam.mx/indispensable-impulsar-en-mexico-una-economia-circular/>

Diario Oficial de la Federación. (2023) LEY DE AGUAS NACIONALES. México. 24 de mayo del 2016. Última reforma publicada DOF 08-05-2023

Diario Oficial de la Federación. (1998). Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1998. México, 3 de junio de 1998.

Diario Oficial de la Federación (1997). Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. México. 6 de enero de 1997.

Diario Oficial de la Federación (1997). Norma Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1997. México. 14 de enero de 1998.

Diario Oficial de la Federación (2022). Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021. México 11 de marzo de 2022.

Diario Oficial de la Federación. (2020). CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. México. 5 de febrero de 1917. Última reforma publicada DOF 08-05-2020

Domínguez, A. (2022). "Monitor Económico de Baja California". Recuperado de: <https://monitoreconomico.org/noticias/2022/dec/29/reduccion-entre-25-y-40-en-demanda-de-agua-necesita-bc>

Domínguez, G. (2023). "Optimizan el sector industrial el aprovechamiento de agua". Recuperado de: <https://heraldodemexico.com.mx/nacional/2023/3/7/optimiza-el-sector-industrial-el-aprovechamiento-de-agua-487095.html>

Duque, R. (2016). "Tipo de Tratamiento o Depuración de Aguas". Recuperado de: <https://www.goconqr.com/mindmap/5134723/tipo-de-tratamiento-o-depuraci-n-de-aguas>

Eslava, E. (2021). Zeta Tijuana. "Baja californianos consumen más agua de la que llega". Recuperado de: <https://zetatijuana.com/2021/11/bajacalifornianos-consumen-mas-agua-de-la-que-llega/>

Forbes, S. (2021). "Constellation Brands Construirá planta en México tras polémica suspensión". Recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/negocios-constellation-brands-construira-planta-en-mexico-tras-polemica-suspension/>

Gobierno del Estado BC (2022). Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027. Recuperado de: <https://www.bajacalifornia.gob.mx/Documentos/coplade/PED BC Completo 110522.pdf>

GOBIERNO DE MÉXICO. (2016). Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Recuperado de: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-nom>

GOBIERNO DE MÉXICO. (2022.). Glosario Definición. Recuperado de: <http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/glosario-definicion/Agua%20residual>

GRUPO BANCO MUNDIAL. (2016). Según el Banco Mundial, la escasez de agua provocada por el clima podría afectar en hasta un 6 % la tasa de crecimiento económico de algunas regiones. Recuperado de:

<https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2016/05/03/climate-driven-water-scarcity-could-hit-economic-growth-by-up-to-6-percent-in-some-regions-says-world-bank>

INAFED. (2017). ¿Qué es la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible?

Recuperado de: ¿Qué es la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible? | Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal | Gobierno | gob.mx

Hernández, C. H. (2023). La economía circular, una medida urgente. Recuperado de: <https://www.milenio.com/content/economia-circular-urge-implementarla-en-todo-mexico>

Hernández, E. (2022). Sequía puede generar pérdida de 102 mil mdp a la industria y agricultura: Banxico. Recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/sequia-puede-generar-perdida-de-102-mil-mdp-a-la-industria-y-agricultura-banxico/>

Lara, A. C. (2022). Reflexión sobre la reducción de agua para Baja California en 2022. Baja California, México.

Lira, N. S. (2021). El agua de la industria. Recuperado de:

<https://www.elvigia.net/columnas/2021/6/16/el-agua-en-la-industria-372226.html>

Martínez, I. (2017). La superexplotación del agua en Baja California. Recuperado de: <https://geografiaseptentrional.wordpress.com/2017/10/16/la-super-explotacion-del-agua-en-baja-california/>

Morton, J. (2022). Los Esfuerzos de Restauración en el Delta del río Colorado están funcionando. Recuperado de: <https://www.audubon.org/es/news/los-esfuerzos-de-restauracion-en-el-delta-del-rio-colorado-estan-funcionando>

ONU (1987). Nuestro Futuro Común. Nueva York: Naciones Unidas.

ONU (2017). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. París: UNESCO.

ONU (2022). Naciones Unidas. Recuperada de La ONU en México:

<https://mexico.un.org/es/about/about-the-un> [Última consulta 12 de diciembre de 2022].

Ortiz Rendón, G. (2015). Conceptos originales relevantes de la Ley de Aguas Nacionales. Tecnología Y Ciencias Del Agua, 7-13.

Reporteros ZETA. (2022). Fábricas transnacionales: contaminación y enfermedad en la frontera. Recuperado de: <https://zetatijuana.com/2022/04/fabricas-trasnacionales-contaminacion-y-enfermedad-en-la-frontera/>

Rodríguez, I. (2023). Registra inicio del 2023 déficit de 33% en lluvias. Recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/politica/Registra-inicio-del-2023-deficit-de-33-en-lluvias-20230306-0113.html>

Sara, J. (2020). El agua residual puede generar beneficios para la gente, el medioambiente y las economías, según el Banco Mundial. Recuperado de: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/03/19/wastewater-a-resource-that-can-pay-dividends-for-people-the-environment-and-economies-says-world-bank>

Topete, E. (2021, noviembre 1). Los Bajacalifornianos consumen más agua de la que llega. (E. Eslava, Entrevistador)

Perez, A. (2017). 30 años de la publicación del informe Brundtland. Recuperado de: <https://www.fundacionaquae.org/30-anos-desde-la-publicacion-futuro-comun-hito-mundial-pro-del-desarrollo-sostenible/>