

## Modelo emprendedor sustentable: Marco jurídico

Sustainable entrepreneurial model: Legal framework

Fabián Enríquez García<sup>1</sup>, Marcos Portillo Vázquez<sup>1</sup>, Roberto Carlos López Aguilar <sup>2</sup>, Alberto Margarito García Munguía<sup>3</sup>, Rocío Rodríguez Rico <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Chapingo. <sup>2</sup>Instituto Superior de Zacapoaxtla, Puebla. <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Aguascalientes.

### NOTA SOBRE LOS AUTORES

Fabián Enríquez García: [enriquezfabian484@gmail.com](mailto:enriquezfabian484@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-9849-9636>  
Marcos Portillo Vázquez: [mportillo49@yahoo.com.mx](mailto:mportillo49@yahoo.com.mx), <https://orcid.org/0000-0002-2765-3197>  
Roberto Carlos López Aguilar: [robertocarlosiaz@hotmail.com](mailto:robertocarlosiaz@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-9545-5483>  
Alberto Margarito García Munguía: [almagamu@hotmail.com](mailto:almagamu@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-5450-3197>  
Rocío Rodríguez Rico: [leonorricog@gmail.com](mailto:leonorricog@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-9568-6153>

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación.

Remita cualquier duda sobre este artículo a Fabián Enríquez García.

### RESUMEN

El presente artículo tiene como finalidad mostrar el marco jurídico de un modelo emprendedor sustentable, dirigido a la localidad denominada Morelos ubicada en el municipio de Zaragoza, Puebla, es un modelo específico para lograr la sustentabilidad con el uso racional de las aguas residuales a través de un humedal artificial. El marco jurídico resulta de gran valía para tener éxito en la implementación y puesta en marcha de un Modelo Emprendedor de Carácter Sustentable, con la finalidad de lograr en un futuro el aprovechamiento de nuestros recursos de manera más eficaz, en concordancia con la legislación nacional e internacional, en México

**Recibido:** 30/07/2021

**Aceptado:** 16/10/2021

**Publicado:** 01/12/2021



Copyright (c) 2021 Fabián Enríquez García, Marcos Portillo Vázquez, Roberto Carlos López Aguilar, Alberto Margarito García Munguía y Rocío Rodríguez Rico  
Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

el máximo instrumento legal es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, después le siguen los convenios o tratados internacionales, en seguida las leyes federales, los reglamentos y al final las normas.

**Palabras clave:** Modelo emprendedor, sustentabilidad, legislación.

## ABSTRACT

The purpose of this article is to show the legal framework of a sustainable entrepreneurial model, aimed at the town called Morelos located in the municipality of Zaragoza, Puebla, it is a specific model to achieve sustainability with the rational use of wastewater through a man-made wetland. The legal framework is of great value to be successful in the implementation and start-up of a Sustainable Entrepreneurial Model, in order to achieve in the future the use of our resources more effectively, in accordance with national legislation and International, in Mexico the maximum legal instrument is the Political Constitution of the United Mexican States, then international conventions or treaties follow, then federal laws, regulations and finally rules.

**Keywords:** Entrepreneurial model, sustainability, legislation.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la contaminación del agua, es ocasionada por el mal manejo de los drenajes que son arrojadas directamente a los cuerpos receptores sin ningún tipo de tratamiento ni alternativas de mitigación, y que a su vez son utilizados por muchas comunidades aguas abajo, es una realidad que afecta la salubridad y calidad de vida de la población (Mena P. y Ojeda C., 2009).

Con respecto a Zurita et al (2011), en México existen 47,233 comunidades rurales que tienen entre 100 y 2499 habitantes, lo cual indica que este alto número de población no cuenta con tratamiento para sus aguas residuales.

Existen alternativas que ayudan a disminuir el efecto negativo de las aguas residuales al ambiente, siendo una opción **los humedales artificiales** definidos como un reservorio construido en un terreno con paredes y pisos impermeabilizados que contienen un sustrato (grava o arena) y una vegetación acuática adecuada que remueve los residuos o contaminantes que trae el efluente a tratar (Polprasert, 1996).

## PLANTEAMIENTO

Los cuerpos acuáticos naturales y artificiales son altamente propensos a recibir aguas contaminadas con o sin tratamiento previo, lo cual origina el detrimento en la calidad del agua y con ello la pérdida de diversidad biótica nativa y su potencial como fuente de abastecimiento de agua para diversas actividades humanas.

Ante este deterioro ambiental, es necesario el desarrollo de distintas acciones con el fin de prevenir y controlar su contaminación. Una alternativa es el manejo del cuerpo de agua de manera integral, que incluye tanto acciones de biomanipulación (*in situ*), como del control de la calidad de agua que recibe (*ex situ*).

En nuestro país, la distribución geográfica del agua no coincide con la distribución geográfica de la población. El volumen de agua renovable promedio en el país per cápita es de 4,028 metros cúbicos por habitante por año. Sin embargo, existen diferencias sustanciales entre el Sureste y el Norte del territorio; se observan áreas con gran escasez de agua y regiones con frecuentes eventos hidrometeorológicos que significan costosas inundaciones y afectación de asentamientos humanos e infraestructura.

En la zona centro-norte del país se concentra 27 % de la población, se genera 79% del PIB y se cuenta con sólo 32% del agua renovable; en cambio, en la zona sur donde existe el 68% del agua el país, se asienta sólo 23% de la población y se genera 21% del PIB.

La mala calidad del agua superficial limita su aprovechamiento, en términos de DBO (demanda biológica de oxígeno): **22.7%** del agua superficial se encuentra contaminada o fuertemente contaminada, **33.2%** del agua superficial tiene calidad aceptable, **44.1%** del agua superficial observa calidad buena y excelente.

La cobertura nacional de agua potable es 91.6 %. En zonas urbanas la cobertura es 95.4 %. En zonas rurales (localidades menores a 2,500 habitantes), la cobertura es 78.8% debido a la dispersión de la población en condiciones fisiográficas complejas, y la dificultad técnica y/o financiera de desarrollar sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. La cobertura nacional de alcantarillado es de 90.2 %. En zonas urbanas la cobertura es 96.4 %. En zonas rurales, la cobertura es 69.4%. Si bien oficialmente 92.0% de la población tiene acceso al servicio público de agua potable, dicho porcentaje disminuye dramáticamente cuando se considera su calidad (UNESCO 2017). El 78% del agua se utiliza para fines agropecuarios.

La eficiencia de conducción y distribución es de 86% y 76%, respectivamente. El sector agropecuario genera 62% de las aguas residuales (cargas orgánicas, plaguicidas y fertilizantes,

entre otros contaminantes). El agua para usos agropecuarios es virtualmente gratuita, no paga derechos por el uso del recurso y además recibe un alto subsidio en el costo de la energía para los casos en los que se utilizan aguas subterráneas, lo cual promueve la ineficiencia y la sobreexplotación, (UNESCO 2017).

Según el IWMI (Instituto Internacional de la Gestión de Agua) en países como Bolivia, México, Perú, generalmente países en vías de desarrollo se da el cultivo de plantas comestibles con aguas residuales que previamente no han sido tratadas pudiendo contener diferentes contaminantes que afectan a los mismos cultivos, y la salud humana, en este tipo de aguas puede haber presencia de microorganismos, metales pesados, productos químicos, coliformes fecales, helmintos, etc. En países en vías de desarrollo es donde mayormente se utilizan aguas residuales para regar los diferentes tipos de cultivos que se producen. Si bien, es claro que el riego de plantas con aguas residuales no es un problema, sin embargo, el problema es la utilización de estas aguas sin previamente ser tratadas.

Se conoce que el total de aguas residuales de tipo municipal anualmente generado en México se estiman en 228.7 m<sup>3</sup>/s, y el caudal tratado en 111.3m<sup>3</sup>/s (CONAGUA, 2015 ), lo cual representa que en promedio solo el 48.66 % del total generado recibe un tratamiento que permite mejorar su calidad; como bien se sabe el establecer una planta tratadora de aguas residuales asciende hasta más de \$200 000 000 sin considerar aspectos como corriente de electricidad.

## RESULTADOS

**Marco teórico.** El agua un recurso natural, de utilidad para todos los seres humanos puede ser entendida de muchas formas como un bien. Cuando es público, pertenece al territorio en el que se encuentra y puede ser utilizada por quienes quieran hacerlo, sean o no vecinos de dicho territorio. Pero cuando es un bien particular, sólo puede ser utilizada por algunos, aquellos que tengan un convenio con el régimen político existente. De esta manera el que la posee se vuelve poderoso ante quien no, pero que también necesita de ella. Y esto puede causar muchos conflictos. Pero para que el agua pase a ser un bien particular, siempre debe haber un reglamento, esto nos remonta hasta el primer artículo del “Reglamento General de las Medidas del Agua”, expedido en 1761 por fray Domingo de Lasso, según el cual: Al rey pertenecen los bienes mostrencos (Son todos aquellos bienes, que se encuentran perdidos, abandonados o deshabitados y sin saberse su dueño), de naufragio, vacantes ab intestato (Sin testamento o testamento nulo), aguas, tierras y minas; por lo que todas las aguas de los ríos públicos, son

del común sólo para los usos domésticos; pero no se pueden conducir para irrigar los fundos privados sin un permiso especial de la Corona (Reglamento general de las medidas del agua, Lanz, legislación de aguas, 204; Galván, Ordenanzas de tierras y aguas, 2000).

Las aguas residuales son las aguas recogidas en las aglomeraciones urbanas procedentes de los vertidos de la actividad humana doméstica (aguas residuales domésticas) o la mezcla de éstas con las procedentes de actividades comerciales, industriales y agrarias integradas en el núcleo urbano, así como las aguas de lluvia.

Atendiendo a los aspectos cuantitativos y cualitativos conviene hacer la siguiente clasificación:

- A) Aguas blancas o pluviales: Son aguas procedentes de drenajes o de escorrentía superficial. Se caracterizan por grandes aportaciones intermitentes y escasa contaminación. Sus caudales, en una superficie urbanizada, son de 50 a 200 veces superiores a los correspondientes a las medias de las descargas domésticas, comerciales e industriales. Las cargas contaminantes se incorporan al agua al atravesar la lluvia de la atmósfera, o por el lavado de las superficies y terrenos.
- B) Aguas grises o urbanas: Son las aguas procedentes de los vertidos de la actividad humana, doméstica, comercial, industrial, agrícola, etc. Sus caudales son menos y más continuos, y su contaminación y mucho mayor (Trapote 2011p. 15).

Las aguas residuales tienen como características organolépticas el color y el olor. El color es una característica cualitativa para clasificar sus condiciones. Si las aguas tienen un color café ligero, son aguas recientemente contaminadas, con un tiempo inferior a las 6 horas; si son grises de ligero a medio son aguas que han tenido alguna descomposición o han permanecido algún tiempo en los sistemas de captación; si su color es entre gris oscuro a negro, es agua séptica que ha tenido una descomposición bacteriana anaerobia. El color oscuro puede provenir de la formación de sulfitos (sulfito ferroso) originado por la combinación del ácido sulfhídrico producido en condiciones anaerobias con un metal divalente contenido en el agua como el hierro u otro.

Por otra parte, cuando las aguas tienen ya un proceso de descomposición anaerobia, éstas liberan productos olorosos como el ácido sulfúrico, u otros con olores más fuertes como el indol, estacol, cadaversina y el mercaptano. Muchos de estos procesos dependen de la temperatura, la cual varía según la estación y la geografía (Meré, 2003 p. 123).

**Consideraciones ambientales y de salud pública.** Impacto de las aguas residuales en cuerpos de agua Las aguas residuales presentan dos tipos de impactos sobre el medio receptor, causados por su canalización y descarga. El primer impacto causado a corto plazo, se produce

al combinarse las aguas residuales con las aguas contenidas en el medio receptor que incrementan su grado de contaminación, además de su volumen. El segundo impacto se produce a largo plazo, por la acumulación de los contaminantes en los lechos de corrientes o cuerpos de agua.

Como consecuencia de estos dos impactos, las aguas residuales presentan efectos negativos en cuatro niveles principalmente. A nivel estético, producen materiales en suspensión sobre las aguas receptoras; a nivel físico-químico, producen un efecto de shock en el cambio de características; a nivel biológico, producen efectos en la vida acuática de los cuerpos de agua; y a nivel bacteriológico, limitan la utilización posterior de las aguas (Meré, 2003 p. 109).

**Efectos en el ambiente y la biota.** Para saber qué cantidad de desecho puede ser asimilado por un cuerpo de agua, es preciso conocer el tipo de contaminantes descargados y la manera en cómo éstos afectan la calidad del agua. También debe estudiarse cómo afectan la calidad del agua factores naturales como la herencia mineral de la cuenca, la topografía y el clima de la región.

El lugar común para la evacuación de las aguas residuales de una comunidad es un cuerpo natural de agua. Esta forma de desagüe, denominada evacuación por dilución, ha sido empleada por muchos municipios, con poco o ningún tratamiento. El proceso natural denominado autodepuración ha evitado problemas en muchos casos, pero la industrialización y la demografía urbana siempre crecientes, acompañadas de un retraso en la construcción de plantas de tratamiento, han llevado a una contaminación severa de las aguas de la mayor parte del país. Los resultados de esta contaminación son:

- a) Los microorganismos patógenos de las aguas residuales convierten las aguas naturales en las que desaguan en inseguras como fuentes de suministro, para el recreo y para los criaderos de ostras mariscos.
- b) La descomposición de la materia orgánica inestable despojará al agua de su oxígeno, y por lo tanto de peces, porque morirán.
- c) También los ácidos, aceites, y otros materiales tóxicos exterminarán a los peces y cualquier otra vida acuática o harán que resulten incomedibles.
- d) La putrefacción de las materias orgánicas producirá olores y condiciones desagradables, quizá hasta el extremo de afectar adversamente las propiedades del agua.

La contaminación de una corriente por residuos industriales o domésticos en cantidades excesivas, rompe el ciclo de la cadena alimenticia en los cuerpos receptores o a veces incluso en el entorno completo. Por lo que se refiere a la normalidad del mecanismo equilibrado de los

organismos, del suministro de oxígeno y de la luz solar, la excesiva contaminación introduce generalmente demasiada materia orgánica inestable en la corriente. La consecuencia es que algunos organismos, especialmente aquellos que proliferan en condiciones anaerobias, se reproducen en forma creciente, con los consiguientes olores y otras molestias. Sin embargo, aguas abajo, a una distancia que depende de la cantidad de contaminación, de la velocidad y condiciones de la corriente, se restablece el ciclo normal. Esta restauración es lo que se denomina autodepuración (César y Vázquez, 2001).

**Caracterización del agua residual y evaluación de su calidad.** Hablar de la calidad del agua es hablar de contaminación en mayor o menor grado. La contaminación se define como la alteración de la calidad natural por la acción humana, definición que puede aplicar para todos los componentes de nuestro ecosistema. El análisis del uso del agua puede incidir en su grado de aprovechamiento. No es la misma calidad del agua para beber, que, para regar, ni para fines de vida acuática o para la industria (Meré, 2003 p. 109-110).

**¿Qué son los humedales artificiales?** Los humedales artificiales, son sistemas en donde se usan plantas acuáticas que limpian las aguas residuales, y su proceso consiste en el desarrollo de un cultivo de macrófitas enraizadas sobre un sustrato de grava y algunos otros componentes. Según como lo menciona Fernández (2004) el tratamiento de aguas residuales para depuración se realiza mediante sistemas que tienen tres partes principales: recogida, tratamiento y evacuación al lugar de restitución.

**Marco jurídico y normativo.** Para el uso de los recursos naturales existen instrumentos legales que se utilizan para regular su uso de los ya mencionados recursos naturales para ello se tiene una jerarquía, en México el máximo instrumento legal es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, después le siguen los convenios o tratados internacionales, en seguida las leyes federales, los reglamentos y al final las normas.

**La constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.** El marco legal del agua en México se fundamenta en La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos por arriba de cualquier otra ley. Refiere en la fracción quinta del Artículo 27 que la propiedad de las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originalmente a la Nación, menciona los tipos de cuerpos de agua y las condiciones para que las aguas sean consideradas como federales; fuera de estos casos, podrán ser de jurisdicción estatal o privadas. Castelán (2001), señala que el Marco Legal Hidráulico en México se fundamenta en el Artículo 115 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, la cual faculta a los municipios para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento y deja en manos

del nivel federal lo relacionado con la explotación, uso, aprovechamiento distribución y control de las aguas consideradas nacionales.

**Ley de aguas nacionales.** La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social. Tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la Ley señala. También son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin disminuir la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

**Reglamentos.** Entre los reglamentos importantes para el tema se encuentran los siguientes, los cuales en mayor o menor medida contienen reglas referentes al agua:

- Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales
- Reglamento del Código Fiscal de la Federación
- Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público
- Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
- Reglamento de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico
- Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas
- Reglamento de la Ley del Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública

Federal

- Reglamento Determinación y Pago de la Cuota de Garantía de no Caducidad
- Reglamento Interior SEMARNAT
- Reglamento para Prevenir y Controlar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias
- Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar
- Reglamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente en el Trabajo del Sector Público Federal

**Normas.** Debido a que el tema del agua es muy amplio y tiene muchas vertientes, existen muchas normas aplicables, a continuación, se presentan las principales normas relacionadas al sector hídrico y el tema principal de éstas.

Dado que el tema principal del presente trabajo son los humedales artificiales y las aguas residuales solamente se expondrán de manera resumida las normas relacionadas, dejando las otras solamente como presentación del tema del cual tratan. Por lo cual la norma NOM-022-SEMARNAT-2003, no se expondrá ya que a pesar de tratar sobre humedales costeros, no contiene información relevante para nuestro caso; ni algunas normas de la CONAGUA ya que versan sobre el alcantarillado y drenaje mas no del tratamiento de las aguas residuales; y excluyendo también las normas mexicanas, las cuales tratan temas de economía y administración de empresas públicas o privadas dedicadas al saneamiento de aguas residuales, el cual no es el principal objetivo de este trabajo.

**Tabla 1.** Normas mexicanas relacionadas al sector agua.

No.	Grupo: SEMARNAT
1	NOM-001-SEMARNAT-1996 - Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
2	NOM-002-SEMARNAT-1996 - Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
3	NOM-003-SEMARNAT-1997 - Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
4	NOM-004-SEMARNAT-2002 - Protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
5	NOM-022-SEMARNAT-2003 - Preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

6	NOM-060-SEMARNAT-1994 - Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
Grupo: CONAGUA	
1	NOM-001-CONAGUA-2011 - Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad- Especificaciones y métodos de prueba
2	NOM-003-CONAGUA-1996 - Requisitos para construcción de pozos para prevención de contaminación de acuíferos.
3	NOM-004-CONAGUA-1996 - Requisitos para la protección de acuíferos durante mantenimiento y rehabilitación de pozos de agua y cierre de pozos en general.
4	NOM-006-CONAGUA-1997 - Especificaciones y métodos de prueba para fosas sépticas prefabricadas.
5	NOM-008-CONAGUA-1998 - Especificaciones y métodos de prueba para regaderas.
6	NOM-009-CONAGUA-2001 - Especificaciones y métodos de prueba para inodoros.
7	NOM-010-CONAGUA-2000 - Especificaciones y métodos de prueba para válvulas de inodoros.
8	NOM-011-CONAGUA-2015 - Conservación del recurso agua. Especificaciones y método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.
9	NOM-014-CONAGUA-2003 - Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.
10	NOM-015-CONAGUA-2007 - Características y especificaciones de las obras y del agua para infiltración artificial a acuíferos.
Grupo: Energía	
1	NOM-006-ENER-2015 - Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación. Límites y métodos de prueba.
Grupo: SALUD	
1	NOM-117-SSA1-1994 - Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica.
2	NOM-127-SSA1-1994 - Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
3	NOM-179-SSA1-1998 - Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua potable en redes.
4	NOM-201-SSA1-2002 - Productos y servicios. Agua y hielo para consumo

	humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias.
5	NOM-230-SSA1-2002 - Requisitos sanitarios para manejo del agua en las redes de agua potable.
6	NOM-244-SSA1-2008 - Equipos y sustancias germicidas para tratamiento doméstico de agua. Requisitos sanitarios
Grupo: NORMAS MEXICANAS	
1	NMX-AA-120-SCFI-2006 - Requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas.
2	NMX-AA-147-SCFI-2008 - Metodología de evaluación de las tarifas de agua potable, drenaje y saneamiento.
3	NMX-AA-148-SCFI-2008 - Metodología para evaluar la calidad de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento. Directrices para la evaluación y la mejora del servicio a los usuarios.
4	NMX-AA-149/1-SCFI-2008 - Metodología para evaluar la eficiencia de los prestadores de servicios de agua potable, drenaje y saneamiento. Directrices para la prestación y evaluación de los servicios de agua residual.
5	NMX-AA-149/2-SCFI-2008 - Metodología para evaluar la eficiencia de los prestadores de servicios de agua potable, drenaje y saneamiento. Directrices para la prestación y evaluación de los servicios de agua potable.

Fuente: SEMARNAT, CONAGUA. (2016). Estadísticas del Agua en México, Edición 2016. CONAGUA. Pág. 160.

**Las NOM y NMX.** Según la Secretaría de Economía, las definiciones de ambos términos son: Norma Oficial Mexicana (NOM): es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias normalizadoras competentes a través de los Comités Consultivos Nacionales de Normalización, conforme al artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN). La cual establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje marcado o etiquetado y las que se le refieran a su cumplimiento o aplicación.

Norma Mexicana (NMX): es la regulación técnica que elabore un organismo nacional de normalización, o la Secretaría correspondiente, conforme el artículo 54 de la Ley Federal Sobre Metodología y Normalización, la cual prevé para uso común y repetido reglas, especificaciones, atributos métodos de prueba, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje marcado o etiquetado<sup>102</sup>. Su aplicación es voluntaria, con excepción de los casos en que los particulares manifiesten que sus productos, procesos o servicios son conformes con las mismas; cuando en una NOM se requiera la observancia de una NMX para fines determinados.

Lo anterior, de forma resumida significa que las NOM se tienen que cumplir por todos aquellos a las que estas puedan aplicar, mientras que las NMX son voluntarias, pero que una vez que algún regulado se compromete a cumplirla debe hacerlo en todo momento conforme a las disposiciones de éstas. Y también se convierten en obligatorias cuando estén contenidas en alguna NOM como parte de los lineamientos de ésta.

#### **Las normas oficiales mexicanas:**

**NOM-001-SEMARNAT-1996.** Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta NOM no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-001- SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. México, D.F. Diario Oficial de la Federación, 06-01-1997

## NOOM-002-SEMARNAT-1996

Esta Norma Oficial Mexicana establece 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.

Los límites son los siguientes:

- El rango permisible de pH (potencial hidrógeno) en las descargas de aguas residuales es de 10 y 5.5 unidades, determinado para cada una de las muestras simples. Las unidades de pH no deberán estar fuera del intervalo permisible, en ninguna de las muestras simples.
- El límite máximo permisible de la temperatura es de 40° C. Medida en forma instantánea a cada una de las muestras simples. Se permitirá descargar con temperaturas mayores, siempre y cuando se demuestre a la autoridad competente por medio de un estudio sustentado, que no daña al sistema del mismo.
- La materia flotante debe estar ausente en las descargas de aguas residuales.

Tabla 4. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. México, D.F.

Diario Oficial de la Federación, 03/06/1998.

Límites Máximos Permisibles			
METROS (miligramos por litro, excepto cuando se especifique otra)	Promedio Mensual	Promedio Diario	Instantáneo
Grasas y aceites	50	75	100
Sólidos sedimentables (mililitros por litro)	5	75	10
Arsénico total	0.5	0.75	1
Cadmio total	0.5	0.75	1
Cianuro total	1	15	2
Cobre total	10	15	20
Cromo hexavalente	0.5	0.75	1
Mercurio total	0.01	0.015	0.02
Níquel total	4	6	8

Plomo total	1	1.5	2
Zinc total	6	9	12

Los límites máximos permisibles establecidos en la columna instantáneo, son únicamente valores de referencia, en el caso de que el valor de cualquier análisis exceda el instantáneo, el responsable de la descarga queda obligado a presentar a la autoridad competente en el tiempo y forma que establezcan los ordenamientos legales locales, los promedios diario y mensual, así como los resultados de laboratorio de los análisis que los respaldan.

#### **NOM-003-SEMARNAT-1997**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen 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 reúso. En el caso de que el servicio al público se realice por terceros, éstos serán responsables del cumplimiento de la presente Norma, desde la producción del agua tratada hasta su reúso o entrega, incluyendo la conducción o transporte de la misma.

Los límites son los siguientes:

- La materia flotante debe estar ausente en el agua residual tratada.
- El agua residual tratada reusada en servicios al público, no deberá contener concentraciones de metales pesados y cianuros mayores a los límites máximos permisibles establecidos en la columna que corresponde a embalses naturales y artificiales con uso en riego agrícola de la Tabla 3-3 del presente documento, en el apartado de la Norma Oficial Mexicana NOM-001- SEMARNAT-1996. Tabla 5. Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Límites Máximos Permisibles					
Tipo de Reúso	Promedio Mensual				
	Coliformes fecales (NMP/100 ml)	Huevos de helminto (h/l)	Grasas y aceites (mg/l)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	SST (mg/l)
Servicios al público con contacto directo	240	≥ 1	15	20	20
Servicios al público con contacto indirecto u ocasional.	1000	≤ 5	15	30	30

Fuente: NOM-003-SEMARNAT-1997. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. México, D.F. Diario Oficial de la Federación, 21-09-1998.

#### NOM-004-SEMARNAT-2002

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana.

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana los biosólidos se clasifican en tipo: excelente y bueno en función de su contenido de metales pesados; y en clase: A, B y C en función de su contenido de patógenos y parásitos.

Tabla 6. Clasificación de lodos en función de su contenido de metales pesados.

Contaminante (determinados en forma total)	Excelentes (mg/kg) (en base seca)	Buenos (mg/kg) (en base seca)
Arsénico	41	75
Cadmio	39	85
Cromo	1 200	3 000
Cobre	1 500	4 300
Plomo	300	840

Mercurio	17	57
Níquel	420	420
Zinc	2 800	7 500

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-004- SEMARNAT-2002, protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. México, D.F. Diario Oficial de la Federación, 15/08/2003.

Tabla 7. Clasificación de lodos en función de su contenido de patógenos y parásitos.

Clase	Indicador Bacteriológico de Contaminación	Patógenos	Parásitos
	Coliformes fecales (NMP/g) (en base seca)	<i>Salmonella spp.</i> (NMP/g) (en base seca)	Huevos de helmintos (huevos/g) (en base seca)
A	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 1 (a)
B	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 10
C	Menor de 2 000 000	Menor de 300	Menor de 35

(a) Huevos de helmintos viables NMP número más probable

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM- 004-SEMARNAT-2002, protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. México, D.F. Diario Oficial de la Federación, 15/08/2003.

**EL MODELO.** Para el desarrollo diseño de un humedal artificial es necesario la realización de diferentes actividades y para ello se seguirán distintas etapas, como se muestra a continuación.

1.- Recorridos, observación y reconocimiento del área de trabajo de la comunidad con el apoyo de cartografía del lugar, y así conocer en donde desembocan las aguas residuales de la comunidad, para ello será necesario el uso de equipo como es el caso del GPS y el apoyo de las autoridades del lugar, esto con la finalidad de identificar cuantos son los desemboques que se tienen y a que parte de la zona terminan las aguas residuales y como afecta al lugar esta situación de no contar con un tratamiento a las aguas residuales.

2.- Medición de la cantidad de agua residual que cae del drenaje general por minuto, este aspecto es de suma importancia ya que nos permitirá conocer la cantidad de agua que se desecha por minuto en esta localidad de Morelos, con este dato se podrá determinar el tamaño que se requiere para el humedal, los datos que se obtengan se registrarán en una base de datos en Excel.

3.- Toma de muestras de aguas residuales, apoyándose de tablas de registro y poder ir anotando toda la información obtenida, es importante que se conozcan las características del agua residual que se generan en la comunidad de Morelos para es necesario realizar distintas tomas de muestra de agua residual, en diferentes condiciones de temperatura y horarios del día y con esto se pueda generar un dato específico de las características del agua.

4.- Análisis biogeoquímico en laboratorio de las muestras de aguas residuales de la comunidad, esto es necesario ya que se deben de determinar qué tipo de bacterias se encuentran presentes para ello será necesario realizar un análisis bacteriológico, así conocer los componentes del agua residual si contienen algún tipo de metal pesado y/o algunos otros contaminantes para ello se requiere de conocer su composición, en base a esto se podrá determinar el tipo de tratamiento que se dará al agua es decir qué tipo de fitorremediación se pudiera usar para mejorar la purificación en un mayor porcentaje y que esto permita un mejor uso del agua tratada en el sector agrícola o industrial o mejor aún poder devolverla a su cauce natural.

5.- Será necesario la colecta de plantas fitorremediadoras de la zona con el apoyo de prensas botánicas, así como cámara fotográfica y GPS para tomar el dato de donde se encuentran ubicadas, esto con la finalidad de determinar cuáles son las que se encuentran presentes en el lugar y estas puedan ser usadas en el proceso de purificación del humedal y así evitar el uso de plantas exóticas que pudieran no adaptarse a las condiciones de clima y agua.

6.- Diseño del humedal artificial, una vez que se tengan las cuatro etapas anteriores ya que esta información es fundamental para determinar el tamaño de la obra que se ocupara como humedal artificial y así darles un tratamiento correcto a las aguas residuales, para ello es necesario previamente realizar una comparación entre los distintos sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes actualmente y así poder definir el mejor modelo acorde a las características y condiciones del lugar, para garantizar un correcto proyecto se deberán de conocer las leyes y normas mexicanas vigentes en el país y evitar con esto futuros problemas legales y ambientales .

7.- Para determinar el mejor diseño del humedal entre varias opciones que existen así como la inversión que se requiere es necesario usar un modelo estadístico que vaya acorde a las necesidades de la investigación para ello se utilizara el Método cuantitativo el cual se define como el conjunto de estrategias de obtención y procesamiento de información que emplean magnitudes numéricas y técnicas formales y/o estadísticas para llevar a cabo su análisis, siempre enmarcados en una relación de causa y efecto. En otras palabras, un método cuantitativo es todo aquel que utiliza valores numéricos para estudiar un fenómeno. Como consecuencia, obtiene conclusiones que pueden ser expresadas de forma matemática. Los métodos cuantitativos de investigación son útiles cuando existe en el problema a estudiar un conjunto de datos representables mediante distintos modelos matemáticos. Así, los elementos de la investigación son claros, definidos y limitados. Los resultados obtenidos son de índole numérica, descriptiva y, en algunos casos, predictiva, es por ello la decisión de usar este método.

8.- Para garantizar el correcto funcionamiento del humedal será necesario elaborar un plan de manejo el cual será usado por los responsables del proyecto lo que se busca con esto es evitar el mal funcionamiento y causar pérdidas de todo tipo, en el manual se plasmaran todas las actividades que se deben de seguir para que humedal funcione correctamente y las personas que estén a cargo puedan correctamente sus tareas y con esto un buen funcionamiento del proyecto.

9.- Una vez que se tenga el diseño del humedal será necesario realizar una evaluación económica la cual consiste en determinar la inversión inicial del humedal, así como determinar los ingresos y egresos del mismo, así también será necesario determinar la rentabilidad del proyecto a través de la aplicación de los indicadores financieros como lo son la Tasa interna de rentabilidad (TIR), el Valor actual neto (VAN) y la Relación beneficio costo, con estos indicadores se podrá conocer que tan rentable es el establecer un humedal artificial y si generara un impacto económico a la comunidad de Morelos perteneciente al municipio de Zaragoza, Puebla.

## CONCLUSIÓN

De acuerdo a las investigaciones realizadas, las plantas tratadoras de aguas residuales oscilan entre los 10 y 20 millones, por lo que se asegura que la implementación de un modelo de humedal

artificial para tratar las aguas residuales de la comunidad de Morelos en la opción más viable ya que no solo descontamina el agua si no que genera subproductos que generan un beneficio económico para el particular. Asimismo, los humedales artificiales traen beneficios económicos, sociales y sobre todo beneficios ambientales de suma relevancia y la fauna indeseable que llega a los humedales como lo menciona Seoánes (1999) esta puede ser manejada adecuadamente con un mantenimiento continuo y una buena distribución de las especies de plantas a utilizar.

## REFERENCIAS

- AFPD. 2008. African Flowering Plants Database - Base de Donnees des Plantes a Fleurs D'Afrique.
- ALEF. (13 de mayo de 2015). Lirio acuático para atender derrames de hidrocarburo y aceites. Recuperado el 12 de noviembre de 2017, de <http://alef.mx/wp/lirio-acuatico-para-atender-derrames-de-hidrocarburos-y-aceites/>.
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. 2009. Recuperado el 16 de diciembre de 2017, En <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=Cola%20de%20caballo&id=7167>.
- Cadelli 1998. Constructed Wetlands for Waste Water treatment in Europe. Países Bajos: Backhuys Publishers.
- Caselles A.; Garcia J.; Comas J. 2006. Influence of the characteristics of organic matter on the efficiency of horizontal subsurface-flow constructed wetlands. Engineering and Biotechnology of the Technical University of Catalonia and University of Atlantic. 147 pp.
- Chapman y Pratt, 2000. Métodos de análisis para suelos plantas y aguas. Mexico. 247pp.
- Cooper, 1996 Reed beds and constructed wetlands for wastewater treatment, WRc, Swindon.

- CONABIO. 2009. Catalogo taxonómico de especies de México. 1. in Capital Nat. Mexico. CONABIO, Mexico City.
- Conard, H. S. 1937. The banana fl oatingheart (Nymphoides aquaticum). Proceedings of the Iowa Academy of Science 44: 61-64.
- Correll y Johnston, 1970. Identifictly of acuatic plants. Colorado. USA. 245pp.
- Croat, T.B. y M. Carlsen, 2003. Araceae. En: Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 114. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Davies T. y Cottingham P.1993. Phosphorus removal from wastewater in a constructed wetland. En: Constructed werland for water quality improvement. Lewis Publishers. 720 pp.
- Carabias Julia [y otros]. (2005). Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos
- Castro N y M. de Curtis. 2002 Método de la membrana filtrante para el análisis microbiológico del agua, Ed. Laboratorio de microbiología de alimentos. Universidad de Salamanca, Salamanca.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2016. *Estadísticas del agua en México*. p.124
- Conagua. 2016. *Situación del subsector Agua Potable. Drenaje y Alcantarillado*, p.15
- Conagua. 2011. *Agenda del agua 2030*, p. 6, 17
- Consejo Nacional de Población. 2003. La Situación Demográfica en México 2003. CONAPO.
- Consejo Nacional de Población. 2005. Índices de Marginación 2005. CONAPO.
- Convención Ramsar: <https://www.ramsar.org>
- <https://www.ramsar.org/es/acerca-de/la-convencion-sobre-los-humedales-y-su-mision#:~:text=La%20misi%C3%B3n%20de%20la%20Convenci%C3%B3n,ecosistemas%20m%C3%A1s%20diversos%20y%20productivos.>
- Durán, J., Sánchez, M., & Escobar Ohmstede, A. 2005. El agua en la historia de México. Balance y perspectiva. Morelia, El Colegio de Michoacán. Pág. 136, 140.
- FAO, 2002. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Los fertilizantes y su uso. Mexico City.
- Fernández, J. 2004. Manual de fitodepuración, Ayuntamiento de Lorca, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

- García, E. 2004. Tratamiento de aguas industriales: Análisis microbiológico de aguas residuales, Fundación Universitaria Iberoamericana. Barcelona.
- Giácoman G.; Ponce M.; Tapia F. 2008. Evaluation of the efficiency of parameters químico/biologicos removal in an subsurface flow horizontal artificial wetland, which is operating in a form discontinuously., XXXI Congreso Interamericano (AIDIS) Santiago Chile. 45 pp.
- Grayum, M. H. 2003. Araceae. En: Hammel, B. E., M. H. Grayum, C. Herrera y N. Zamora (eds.). Manual de plantas de Costa Rica. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 92: 59-200.
- Hauke. 1995. Plantas medicinales de México y del Mundo. Volumen 3. Traducción al español en 2003 por UNAM. México, México. 345pp.
- INAFED. 2012. Instituto Nacional Para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Recuperado de [http://www. INAFED.zaragoza/Puebla%20-%20Zaragoza.html](http://www.INAFED.zaragoza/Puebla%20-%20Zaragoza.html). 18 de diciembre 2017.
- INEGI. 2015. Búsqueda estadística en su sitio bajo PIB y Cuentas Nacionales de México/Económicas y Ecológicas/2015.
- Inegi, búsqueda estadística en su sitio bajo Población/Mortalidad/Principales causas/Total 2015.
- Kolb, P. 1998. Design of a constructed wetland (pilot plant) for the reclamation of the river Besós, Diplomarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Diplomingenieur, Universität für Bodenkultur.
- Lara B., J.A. 1999 Depuración de aguas residuales urbanas mediante humedales artificiales, Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Cataluña -Instituto Catalán de Tecnología, Barcelona.
- Ley de Aguas Nacionales, TÍTULO TERCERO: Política y Programación Hídricas, Capítulo Único, Sección Primera: Política Hídrica Nacional. (2016). Artículo 14 BIS 5.
- Lot, A. (2004). Iconografía y estudio de plantas acuáticas de la ciudad de México y sus alrededores. México: Universidad Autónoma de México (UNAM).
- Lord R. 1982. Uso de plantas acuáticas para el tratamiento de aguas residuales. Serie bibliográfica, C.P.E.H.S., OPS, OMS.
- Martinez. 1979. catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Mexico.
- Mazari M. 2000. Dualidad población-agua. Inicio del tercer milenio. Colegio Nacional. D. F., México. 481 pp.

- Mena P., Ojeda C. 2009. Diseño de un sistema de humedales artificiales como base para una futura implementación en el corregimiento de San Fernando, Municipio de San Juan de Pasto, Republica de Colombia. Universidad de Buenos Aires, Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua CETA. 139 pp.
- Metcalfe, C. R. y L. Chalk. 1950. Anatomy of the dicotyledons. Claredon, Oxford. II:936-939.
- Peña M. 2003 Lagunas de estabilización para el tratamiento de aguas residuales, Universidad del Valle, Instituto CINERA, Cali.
- Polprasert C. 1996. Organic waste recycling. Technology and management. Ed. Wiley & Sons, England. 412 pp.
- Raynal, A. 1974. Le genere Nymphoides (Menyanthaceae) en Afrique et a Madagascar. Adansonia, ser. 2, 14 (2):227-270.
- Reed S. C., Crites R. W. and Middlebrooks E. J. 1995. Natural Systems for Waste Management and Treatment - 2nd ed. McGraw Hill, New York, pp. 173-284.
- Reglamento general de las medidas del agua, Lanz, legislación de aguas, 204; Galván, Ordenanzas de tierras y aguas, pp.200.
- Rolim, S. 2000 Sistemas de Lagunas de estabilización. Cómo utilizar aguas residuales tratadas en sistemas de regadío, McGraw Hill, Institute Of Technology, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Seidel K.1966. Reinigung von Gewässern durch höhere Pflanzen. Naturwii, 53, 289-297.  
<https://doi.org/10.1007/BF00712211>
- Semarnat, conagua. 2016. Estadísticas del Agua en México, Edición 2016. Conagua. Pág. 27-28
- Semarnat, conagua. 2016. Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, edición 2016. CONAGUA. Pág. 18
- Semarnat, conagua. 2016. Estadísticas del Agua en México, Edición 2016. Conagua. Pág. 144
- Soto, F. 1999 "Role of Scirpus lacustris in bacterial and nutrient removal from wastewater" en Water Science Technology, 40(3), pp. 241-247.  
<https://doi.org/10.2166/wst.1999.0168>
- Stearman, 2003 "Pesticide removal from container nursery runoff in constructed wetalnd cells" en Journal of Environmental Quality, No 32, pp. 1548-1556.

<https://doi.org/10.2134/jeq2003.1548>

- Sculthorpe, C. D. 1967. The biology of aquatic vascular plants. St. Martin's, New York, p. 84-91.
- Seoànes. 1999. Manejo de aguas residuales mediante el uso de humedales artificiales. Capítulo 2. México. 356 pp.
- Wollman, S. H. 1969. In Lisosomes in biology and pathology (J. T. Dingleand H. B. Fell, eds.), Vol 1, pp. 483-512. North-Holland Publ., Amsterdam.

Copyright (c) 2021 Fabián Enríquez García, Marcos Portillo Vázquez, Roberto Carlos López Aguilar, Alberto Margarito García Munguía y Rocío Rodríguez Rico



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumendelicencia](#) - [Textocompletodelalicencia](#)