



PISU

PLAN INTEGRAL
PARA LA SUSTENTABILIDAD
DESDE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

4.3

Manejo integral y eficiente de los recursos hídricos

Dr. Enrique Graue Wiechers

Rector

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda

Secretaria de Desarrollo Institucional

PROGRAMA 4.

**4.3 Manejo integral y eficiente
de los recursos hídricos**

PLAN INTEGRAL
PARA LA SUSTENTABILIDAD
DESDE LA UNAM.

PUBLICADO POR:



Coordinación Universitaria
para la Sustentabilidad (COUS)

<https://cous.sdi.unam.mx/>

Dra. Leticia Merino Pérez

Coordinadora

**COORDINACIÓN
DEL DOCUMENTO:**

María Alejandra Fonseca Salazar,
Alfonso de la Vega Rivera
y Verónica Elena Solares Rojas.

DISEÑO Y FORMACIÓN:

Erika Sosa Acevedo



CONTENIDO



I. Presentación	4
II. Introducción.	5
III. Antecedentes y diagnóstico.	7
IV. Objetivos, líneas estratégicas y acciones	12
V. Referencias	23

I. PRESENTACIÓN



El programa “manejo integral y eficiente de los recursos hídricos”

retoma los objetivos y las metas planteados en el Plan Integral para la Sustentabilidad desde la UNAM (PISU). En este documento se plantean las estrategias y acciones que se proponen para promover un manejo integral y eficiente de los recursos hídricos en los campus universitarios, lo que permitirá contar con agua suficiente y de calidad para las distintas actividades que se realizan en la universidad. Las estrategias y acciones planteadas tienen como objetivos orientar la implementación de proyectos institucionales que buscan una gestión sustentable e integral de los recursos hídricos en las entidades y dependencias de la UNAM, para hacer de ella un ejemplo en la gestión y uso del agua.

II. INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos más críticos de la actual crisis ambiental es el estado de los recursos hídricos. En nuestro país, la mayor parte de los acuíferos se encuentran sobreexplotados y prácticamente toda el agua superficial cuenta con diferentes grados de contaminación. Si bien el agua es uno de los recursos más abundantes en la Tierra, únicamente el 2.53% del total es agua dulce, de esta proporción, 70% se encuentra en los glaciares como hielo, mientras y otro 29% son aguas subterráneas de difícil acceso, por lo que menos del 1% queda disponible para los ecosistemas y las actividades humanas¹. Una de las principales causas de la contaminación del agua son las descargas de aguas residuales sin tratamiento o parcialmente tratadas a los cuerpos de agua. Se calcula que, en México, más de 80% de las aguas residuales resultantes de las actividades humanas, se vierten en ríos o en el mar, sin ningún tipo de tratamiento (SEMARNAT, 2018).

En 2019 en el campus de Ciudad Universitaria (CU), se consumieron 2,480,726 m³ de agua (PUMAGUA, 2019), lo que equivale a más de 735,000 albercas olímpicas. Diariamente acuden a CU un promedio de 191,000 personas, por lo que el consumo per cápita es de entre 25 y 35.4 litros al día en un año. El consumo promedio del país es de 380 litros.

El agua es fundamental para llevar a cabo todas las actividades cotidianas en la Universidad en sus distintos espacios y edificaciones. Todos los días se extrae, se distribuye, se bebe, se desecha, se trata, se reúsa y se almacena agua, y es responsabilidad de la comunidad universitaria cuidarla y hacer uso eficiente de ella. Debido al gran consumo y a la dependencia que las actividades de la Universidad tienen del agua, es prioritario generar acciones

¹Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2019. <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/agua-en-el-mundo>

estratégicas a corto, mediano y largo plazo con el fin de hacer un manejo integral y sustentable del agua, manejando como prioridades el ahorro, el derecho humano al agua, la garantía de su calidad, junto con el tratamiento de las aguas residuales generadas por las actividades universitarias.

Puesto que más de la mitad de las entidades académicas y dependencias de la UNAM se encuentran en cuencas hidrográficas bajo presión (Figura 1), es muy importante para la sustentabilidad de la universidad contar con un manejo sustentable e integral del agua, objetivo a cuyo cumplimiento se busca contribuir a partir de las estrategias y acciones propuestas en este programa.

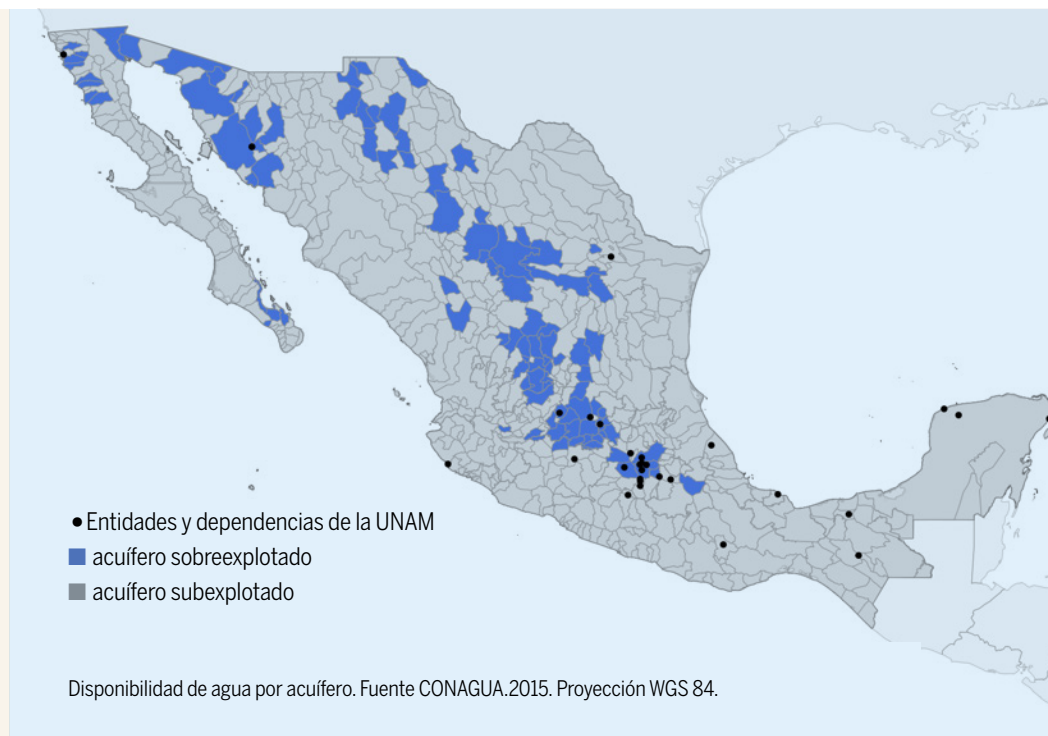


FIGURA 1. Ubicación de entidades y dependencias de la UNAM y los acuíferos que los abastecen.



III. ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO



La Universidad creó en 2008 el Programa de Manejo, Uso y Reúso del Agua en la UNAM (PUMAGUA), liderado por la Facultad de Ingeniería. Actualmente el PUMAGUA tiene presencia en el campus de CU, en las cinco Facultades de Estudios Superiores (FES) de Cuautitlán, Zaragoza, Acatlán, Aragón e Izta-cala, en los campus Juriquilla, Morelos y en la Preparatoria 3. Las principales actividades de PUMAGUA se refieren al uso eficiente del agua a través de la instalación de muebles de baño de bajo consumo, la detección de fugas, la instalación de bebederos y dispensadores, el análisis de calidad del agua, y la comunicación y participación de la comunidad universitaria.

Antes de ser instaurado el PUMAGUA,² no existía información precisa sobre el sistema hidráulico, el consumo o el manejo del agua. En la mayoría de las entidades y dependencias no se contaba con planos, ni con un sistema de medición de caudal y sólo una tercera parte de las áreas verdes de CU se regaban con agua de reúso. Además, las plantas de tratamiento de CU no cumplían con la normatividad oficial y por parte de la comunidad no se tenía conciencia sobre el desperdicio de agua. A través del PUMAGUA se han llevado a cabo acciones para afrontar estas carencias, trabajando en conjunto con la comunidad para instalar medidores, hacer cambios en la operación de las plantas de tratamiento, generar estudios sobre la percepción de los usuarios, investigación sobre el consumo de agua embotellada, entre otros temas. Otra iniciativa exitosa liderada por el PUMAGUA fue la formalización en 2009 de la Red del Agua UNAM (RAUNAM), en la que participan académicos de distintas entidades y dependencias con el objetivo de contribuir a las soluciones de los principales problemas relacionados con el aprovechamiento, la gestión y la conservación de los recursos hídricos.


²Pumagua, 2011. http://www.pumagua.unam.mx/assets/pdfs/presentaciones/carpeta_ejec_unam_2011.pdf

Una de las iniciativas con mayor impacto para la comunidad universitaria impulsadas por PUMAGUA ha sido la colocación de bebederos/dispensadores en la gran mayoría de las entidades de CU, con agua de buena calidad, con lo que se asegura el derecho humano al agua y se ha disminuido de manera significativa el consumo de agua embotellada.

En la UNAM existen otras iniciativas de manejo integral y eficiente del agua en entidades y dependencias, en las que se conjuntan los esfuerzos de trabajadores, académicos, administrativos, y alumnos. Ejemplos de ello son: la Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala, que llegó a un acuerdo con el municipio para tratar sus aguas residuales y después reutilizarlas para el riego de sus áreas verdes; la planta de tratamiento de la FES Acatlán, de reciente inauguración; el análisis de la calidad de agua que realizan varias entidades y la instalación de Eco jardines con flora local en el campus Morelia, para disminuir el uso de agua para riego. Otras iniciativas Universitarias se han enfocado en realizar campañas de comunicación enfocadas en el cuidado del agua, como el festival del Día del Agua que se celebra desde el 2011, así como las campañas continuas de concientización realizadas conjuntamente por la Dirección General de Atención a la Comunidad (DGACO), COUS y el PUMAGUA.

En 2019 la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad (CoUS) aplicó un cuestionario con el objetivo de recabar información relevante respecto al uso, manejo y reúso del agua en nuestra universidad, en este ejercicio participaron 80 entidades y dependencias. Algunos de los principales hallazgos fueron que el 65% de las entidades entrevistadas desconocen su consumo de agua y únicamente 12% utilizan el agua de lluvia, así mismo, 55 entidades cuentan con bebederos y/o dispensadores y de éstas 81% conocen la calidad del agua de sus bebederos, por otra parte, solo el 33% están conectadas a plantas de tratamiento, además de que algunas de las plantas de tratamiento requieren mantenimiento y/o están fuera de operación.

Las recomendaciones que incluimos, a partir del análisis de los cuestionarios son: 1) es necesario mejorar la gestión del agua en la Universidad; 2) cada entidad y/o dependencia debe conocer su consumo de agua para elaborar estrategias precisas para su ahorro y manejo; 3) se debe continuar con la instalación de dispositivos o tecnologías que disminuyan el consumo de agua; 4)



se debe dotar de bebederos y dispensadores a las entidades y dependencias que aún carecen de ellos, así como dar mantenimiento a los que ya existen; 5) es necesario analizar si el número de bebederos/dispensadores son suficientes para la población que abastecen; 6) se debe priorizar la implementación de proyectos de captación y uso de agua de lluvia; 7) se requiere realizar campañas de sensibilización hacia la comunidad universitaria para eliminar paulatinamente el uso de agua embotellada; 8) es necesario hacer un inventario actualizado sobre la situación de las plantas de tratamiento propiedad de la UNAM; 9) analizar el reúso de esa agua para otras actividades dentro de las entidades y; 10) implementar planes de monitoreo periódicos para la detección y reducción de fugas en las instalaciones universitarias.

El presente documento plantea una serie de acciones para transitar hacia una gestión más eficiente y sustentable del agua en las distintas entidades y dependencias de la UNAM según sus propias necesidades. Presenta también una hoja de ruta para cumplir con los objetivos y líneas estratégicas del PISU en materia de campus sustentables.

IV. OBJETIVOS, LÍNEAS ESTRATÉGICAS Y ACCIONES

El objetivo general de este programa es: **Transitar hacia el manejo integral y eficiente de los recursos hídricos en todos los espacios universitarios.**

La siguiente tabla presenta los cuatro objetivos específicos del programa y sus líneas estratégicas asociadas, planteadas en el PISU. Adicionalmente, se describen las acciones propuestas para el cumplimiento de los objetivos y sus líneas estratégicas.

Objetivo general 2.3 Transitar hacia el manejo integral y eficiente de los recursos hídricos en todos los espacios universitarios.		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
2.3.1 Generar instrumentos y mecanismos que permitan llevar a cabo una gestión integral de los recursos hídricos, atendiendo las necesidades particulares de cada sede	2.3.1 a Desarrollar estudios diagnósticos del estado de los sistemas de suministro, uso, consumo, tratamiento y disposición de agua, con el fin de identificar las prioridades de atención en las distintas sedes universitarias.	<ul style="list-style-type: none">• Llevar a cabo diagnósticos periódicos sobre: estado de las plantas de tratamiento de la Universidad, consumo de agua de cada una de las entidades y dependencias, estado y condición de la infraestructura hidráulica para detección temprana de fugas, relación de fugas detectadas, número de bebederos instalados y calidad del agua que se suministra a la Universidad.• Llevar a cabo un diagnóstico sobre zonas de encharcamiento e inundación en las instalaciones y calles.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
<p>2.3.1 Generar instrumentos y mecanismos que permitan llevar a cabo una gestión integral de los recursos hídricos, atendiendo las necesidades particulares de cada sede.</p>	<p>2.3.1 a Desarrollar estudios diagnósticos del estado de los sistemas de suministro, uso, consumo, tratamiento y disposición de agua, con el fin de identificar las prioridades de atención en las distintas sedes universitarias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un diagnóstico sobre zonas con potencial para la cosecha e infiltración de agua de lluvia. Hacer públicos los resultados de los diagnósticos para que cada entidad y dependencia pueda dar prioridad de atención a sus principales problemas.
	<p>2.3.1b Desarrollar estudios de factibilidad para mejorar la gestión de los recursos hídricos utilizados por la Universidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Impulsar proyectos para eficientizar el uso, reúso y tratamiento del agua para las entidades y dependencias.³ Llevar a cabo estudios sobre la capacidad de infiltración y cosecha de agua en las entidades y dependencias.
	<p>2.3.1c Compilar, actualizar y hacer accesible la información existente acerca de la red hidráulica y la gestión del agua en instalaciones y actividades universitarias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Actualizar o generar planos hidráulicos de las entidades y dependencias de la Universidad a través de la conformación de equipos de trabajo. Generar y difundir con la comunidad universitaria información en relación con el tema del agua. Comunicar a la comunidad universitaria de manera periódica, a través de redes sociales y plataformas digitales institucionales, información sobre el consumo, el reúso y las medidas de gestión integral del agua, con el fin de concientizar sobre la necesidad del uso sustentable del vital líquido.
	<p>2.3.1d Fortalecer los sistemas de monitoreo de los recursos hídricos en las distintas entidades y dependencias, asegurando el acceso abierto a la información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Robustecer los sistemas de información existentes en la Universidad, tal como el Observatorio Universitario del Agua. Hacer accesible través de aplicaciones móviles/sitios Web/código QR la información oportuna sobre calidad del agua en dispensadores y su ubicación geográfica, en sus campus.

³ Los proyectos pueden incluir alternativas como: obras de captación de agua de lluvia y uso de las mismas para el riego o descarga de sanitarios, humedales artificiales para tratar las aguas residuales, plantas de tratamiento, pozos de infiltración.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
<p>2.3.1 Generar instrumentos y mecanismos que permitan llevar a cabo una gestión integral de los recursos hídricos, atendiendo las necesidades particulares de cada sede.</p>	<p>2.3.1e Promover la creación e implementación de un programa de incentivos institucionales para el manejo integral de los recursos hídricos en entidades y dependencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Creación y formalización de comités internos del agua dentro de entidades y dependencias de la Universidad a través de la Red Universitaria para la Sustentabilidad para atender los temas de: consumo de agua, fugas, mantenimiento de los sistemas de suministro, difusión de materiales para el ahorro del agua en las entidades y dependencias y promoción de campañas para la reducción del uso de botellas de plástico.⁴ • Promover la creación de un fondo de sustentabilidad para las entidades y dependencias que les permita atender entre otros temas, la gestión de los recursos hídricos.⁵
	<p>2.3.1f Diseñar e implementar campañas de comunicación que promuevan el manejo integral de los recursos hídricos por parte de todos los sectores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Campañas de comunicación semestrales en las entidades y dependencias dirigidas al uso responsable de los recursos hídricos, y a sus implicaciones para los sistemas socio ecológicos.
<p>2.3.2 Promover un manejo eficiente de los recursos hídricos en la Universidad.</p>	<p>2.3.2a Fomentar la renovación y adaptación de la infraestructura hidráulica, así como la instalación y modernización de equipos para mejorar el manejo integral de los recursos hídricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Campañas para instalar o cambiar medidores en todas las dependencias y entidades de la UNAM, con el objetivo de que cada entidad conozca y monitoree su consumo y tome las medidas necesarias para el ahorro y cuidado del agua. • Instalar y renovar tecnologías ahorradoras de agua. • Instalar tecnologías para la captación o infiltración del agua de lluvia. • Impulsar el reúso del agua para el riego de áreas verdes.⁶ • Implementar infraestructura verde con un enfoque de soluciones basadas en la naturaleza para la infiltración, control y aprovechamiento pluvial. • Mantener el funcionamiento adecuado de la red de drenaje sanitario y pluvial.

⁴ Esta acción se relaciona con las Líneas estratégicas 2.61.c y 6.6.2.d.

⁵ Esta acción relacionada a fondos de apoyo para los campus también aplica para programas relacionados con gestión integral de residuos, energía sustentable, consumo sustentable y agua.

⁶ Vinculación con la Línea estratégica 2.1.2c, 2.1.1b y 2.1.1.c.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
<p>2.3.2 Promover un manejo eficiente de los recursos hídricos en la Universidad.</p>	<p>2.3.2b Disminuir la pérdida de agua dentro de los espacios de la Universidad, mejorando los procesos de mantenimiento de la red hidráulica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer y dar difusión a los mecanismos existentes sobre atención y denuncia de fugas. Campañas anuales para detección y arreglo de fugas por medio de los comités instalados para el manejo de agua en las distintas dependencias y entidades. Impulsar a través de los comités locales de agua, proyectos de detección temprana y atención a fugas en los espacios universitarios.⁷
<p>2.3.3 Garantizar que la calidad del agua que se extrae, almacena, distribuye, consume y reutiliza en las instalaciones universitarias sea la adecuada dependiendo de su uso.</p>	<p>2.3.3a Promover la protección de los acuíferos de los que se abastece la Universidad para asegurar una buena calidad del agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar que todas las entidades y dependencias estén conectadas a las redes de drenaje y/o cuentan con un sistema de tratamiento de sus aguas residuales, con el fin de evitar la contaminación de los acuíferos cercanos a las entidades. Asegurar que no se viertan sustancias contaminantes o peligrosas sin un tratamiento previo adecuado en los acuíferos y/o drenaje.
	<p>2.3.3b Garantizar la inocuidad del agua destinada para consumo humano en las instalaciones de la Universidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> A través de los comités establecidos en cada una de las entidades se difundirá información al personal administrativo sobre la calidad del agua y se compartirán infografías sobre el lavado y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de agua. Programa continuo de mantenimiento de bebederos y dispensadores instalados en los espacios universitarios.⁸ Colocación de infografías en cada bebedero y dispensador sobre su uso adecuado, así como reportes actualizados de la calidad del agua.
	<p>2.3.3c Garantizar que los sistemas de extracción, almacenamiento y distribución favorezcan una buena calidad del agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar que los comités internos de agua de cada una de las dependencias y entidades se constituyan en observatorio de los recursos hídricos, con el objetivo de velar por su sustentabilidad.

⁷Esta acción se complementa con la Línea Estratégica 2.3.2.b, busca establecer financiamiento para atender fugas en los campus, ya que se ha detectado, que son el medio por el cual se pierde más agua. Datos de PUMAGUA (2021) señalan que en la pandemia de SARS-CoV-2 en el campus de Ciudad Universitaria el consumo de agua bajó únicamente 20% debido a la presencia de fugas.

⁸Vinculación con la Línea estratégica 2.3.4.b

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
<p>2.3.3 Garantizar que la calidad del agua que se extrae, almacena, distribuye, consume y reutiliza en las instalaciones universitarias sea la adecuada dependiendo de su uso.</p>	<p>2.3.3d Garantizar que todos los campus cuenten con plantas u otros sistemas de tratamiento de aguas residuales que operen en óptimas condiciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dar mantenimiento, modernizar e incrementar el número y capacidad de las plantas de tratamiento en los campus. • Con base en los diagnósticos periódicos sobre el estado de las plantas de tratamiento y sistemas de tratamiento contar con un fondo para su mantenimiento y modernización.⁹ • Instalar en los campus donde sea posible, humedales artificiales para tratar las aguas residuales. • Impulsar el reúso de agua.
<p>2.3.4 Garantizar el derecho humano al agua dentro de la Universidad.</p>	<p>2.3.4a Garantizar que las actividades universitarias no provoquen una sobreexplotación, contaminación o acaparamiento de los acuíferos de los que se abastece.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que las actividades universitarias y los procedimientos de gestión y uso del agua estén apegados a los marcos normativos locales y federales.
	<p>2.3.4b Garantizar el acceso gratuito y suficiente al agua para uso y consumo humano en los espacios universitarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar el abasto de agua a la Universidad, a partir de las gestiones de las autoridades universitarias con las autoridades federales y locales. • Llevar a cabo la planeación para el mantenimiento a corto, largo y mediano plazo de las fuentes de abastecimiento de agua. • Fortalecer el PUMAGUA y los programas locales de manejo integral del agua. • Impulsar la instalación, cambio y mantenimiento periódico de bebederos y/o dispensadores en todas las entidades y dependencias de la Universidad.¹⁰ • Fomentar la distribución equitativa del agua mediante estudios de disponibilidad del agua en las sedes universitarias.

⁹ Se alinea con la Línea de estratégica 2.1.2.f en relación con la conservación de los servicios ecosistémicos.

¹⁰ Vinculación con la Línea estratégica 2.3.3.b

V. REFERENCIAS

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2018). Estadísticas del agua en México, edición 2018. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua. Tomado de: http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf

DGLP (Dirección General de Planeación, UNAM). (2020). Tomado de: <https://www.planeacion.unam.mx/estadistica.php>

LABUNAM (Sistema de enlace de los laboratorios Nacionales, Universitarios y Unidades de apoyo de la UNAM) (2020). Tomado de: <http://labunam.unam.mx/>

ONU (Organización de las Naciones Unidas). (2020). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Tomado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

PUMAGUA (Programa de Manejo, Uso y Reúso del agua en la UNAM). (2012). Anexo de Balance Hidráulico, Informe de Avances 2012. Tomado de: http://www.pumagua.unam.mx/assets/pdfs/informes/2012/anexo_balancehidraulico2012.pdf

SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2018). Informe de la situación del medio ambiente en México-Capítulo 6. Agua: Edición 2018. Compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave de desempeño ambiental y crecimiento verde. Tomado de: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/index.html>

UNESCO- ONU Agua. (2019). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás. Tomado de: <https://www.acnur.org/5c93e4c34.pdf>



PISU

PLAN INTEGRAL
PARA LA SUSTENTABILIDAD
DESDE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

OCTUBRE 2022

cous.sdi.unam.mx

PROGRAMA 4.

4.3 Manejo integral y eficiente de los recursos hídricos