

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO: AGUA

El agua es uno de los recursos naturales renovables más importantes para la humanidad y los demás seres vivos del planeta, pues casi ninguna actividad podría realizarse sin ella. Hoy en día la sociedad enfrenta graves y complejos problemas relacionados con el agua. La contaminación, deforestación y la sobreexplotación de acuíferos, ha mermado las reservas abastecedoras de muchas ciudades, como la Ciudad de México.

La Ciudad de México se ubica en una cuenca cerrada, donde la precipitación media anual es de 700 l/m² de superficie en promedio, lo que significa una enorme cantidad de agua que no tiene una salida natural. El actual modelo hidráulico se encarga de tratar de sacar toda esa agua de lluvia mezclada con el agua residual para evitar inundaciones, pero muchas veces queda rebasado. En algunas ocasiones se requiere bombear el agua del drenaje porque la ciudad se ha ido hundiendo por debajo de las salidas hechas tiempo atrás. Además, el drenaje muchas veces sufre de taponamientos por basura que agravan la situación y es frecuente que cada año miles de casas quedan inundadas con aguas negras (UAM, 2009).

Por otro lado, el modelo hidráulico abastece de agua potable a la Ciudad de dos fuentes principales. La primera es el agua que se extrae de fuentes internas, como el acuífero y manantiales, que representan aproximadamente el 63 % del abastecimiento total; la segunda es el agua del sistema Lerma-Cutzamala que complementa al anterior con el 37 % restante. Este modelo además de ser insustentable, no está cumpliendo con la demanda actual ya que en muchas zonas hay reparto de agua de red por tandeo, distribución por autotanques y en los peores casos no hay abastecimiento de agua potable a la población y cada familia debe buscarlo. Las fugas en la red hidráulica de agua potable agudizan el problema (CONAGUA, 2008; INEGI, 2005).

Si a todo lo anterior le sumamos los problemas sociales, ambientales y económicos relacionados con el modelo hidráulico actual, no es difícil pensar que la actual crisis de agua en la ciudad no es un problema de escases sino de mal manejo de agua y que afortunadamente tiene solución.

El aprovechamiento del agua de lluvia es parte de una solución sustentable e integral a la compleja crisis del modelo hidráulico en la Cuenca de la Ciudad de México. Por un lado, ayuda al abastecimiento de agua potable, potencialmente disminuye la presión sobre el acuífero, reduce la demanda al sistema Lerma-Cutzamala, ayuda a evitar inundaciones y por si fuera poco la inversión que requiere es menor que cualquier obra hidráulica centralizada.

Las condiciones geográficas, sociales y económicas de la Ciudad de México hacen que la captación y aprovechamiento pluvial sea una propuesta viable en muchos casos (Isla Urbana, 2011).

Con base en esta problemática de escasez del recurso hídrico para las generaciones actuales y futuras, este trabajo tiene como objetivo fortalecer la propuesta de la captación y aprovechamiento pluvial en lugares con media y baja precipitación desde el campo de la Ingeniería Bioquímica.

CIUDAD DE MÉXICO

Un proyecto innovador dentro del Parque Ecológico de Loreto y Peña Pobre, es la casa ecológica muestra creada por la colaboración de universidades y empresas. Esta casa además de utilizar celdas que captan la energía solar para generar electricidad y calentar agua con el sol, aprovecha los residuos orgánicos en composta y el agua de lluvia. Para esta última se usan tejas y canaletas simples, dirigidas a una batería de filtros de grava, arena y carbón activado en serie (Simón, 2009).

En la Figura 3 se muestra el sistema de captación de lluvia de la casa ecológica del parque Loreto y Peña Pobre. El diseño capta el agua a través del tejado del techo, la conduce por canaletas hacia filtros para remover materia insoluble y después da un tratamiento secundario para la potabilización del líquido.

Un proyecto de asociación civil destacado es “Isla Urbana”. Se sitúa en la Delegación Tlalpan y tiene como objetivo asegurar un futuro sustentable para la Ciudad de México a través de la captación y aprovechamiento pluvial a gran escala. Para ello su trabajo se enfoca en instalar sistemas de captación de lluvia en zonas de bajos recursos que sufren escasez de agua o reciben agua de mala calidad, ya que la carencia de un buen suministro de agua obliga a muchas familias a pagar el servicio de autotanques de agua, método insustentable, ineficiente y sobre todo costoso.

Trabajando junto con los vecinos, otras asociaciones y con el gobierno local, el proyecto ha dejado al menos 500 sistemas entre los vecinos y una cultura de cuidado del agua replicable en muchas áreas

SAN SALVADOR CUAUHTENCO

San Salvador Cuauhtenco se despliega alrededor de la Iglesia del Divino Salvador. Construido en los siglos XVI y XVII, el edificio es un espectacular ejemplo del estilo barroco en su forma más sencilla y acogedora. Los elementos decorativos prehispánicos de la fachada incluyen ocho figuras de cocolito y dos manojos de ramas de caña.

Cuauhtenco, que significa “en la orilla del bosque”, es uno de los 12 pueblos originarios de Milpa Alta. Los residentes más antiguos también contarán que es una famosa comunidad xochimilca, mientras que la mayoría de las comunidades vecinas eran momoxcas, cuestión que ha provocado un sentimiento de orgullo histórico. San Salvador Cuauhtenco es, de hecho, una de las zonas agrícolas más productivas, incluso a pesar de las cuestiones históricamente polémicas sobre la propiedad de la tierra.

SITUACIÓN ACTUAL

En Ciudad de México, 29 mil 4 viviendas carecen de una conexión al servicio público de agua entubada. La mayoría de estas personas están concentradas en la alcaldía Milpa Alta, en específico en el pueblo de San Salvador Cuauhtenco. En toda la ciudad, 98.9% de los hogares disponen de tuberías para recibir agua. Sin embargo, mientras que en las alcaldías Benito Juárez, Coyoacán, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo la infraestructura alcanza prácticamente el 100% de los hogares, en Milpa Alta cubre el 89 por ciento.

A pesar de que Milpa Alta es la alcaldía menos poblada de la Ciudad (con 152 mil 685 habitantes), es la demarcación con más viviendas que no cuentan con agua entubada (4 mil 107 domicilios). Eso es más de lo triple que Iztapalapa (con mil 278), que por el contrario, es la alcaldía más habitada. Milpa Alta concentra el 14% de todos los hogares sin una conexión al servicio público de toda la capital. En esta demarcación hay un promedio de casi 4 personas viviendo en cada domicilio. En otras palabras: cerca de 16 mil milpaltenses tienen severas complicaciones para garantizar su derecho humano al agua. Milpa Alta pertenece a la llamada “Zona C”, área de gestión del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex). Dicha área se concesionó en 1993 al grupo Tecnología y Servicios del Agua S.A de C.V. (Tecsa), integrado por la empresa nacional minera Peñoles y la trasnacional francesa Suez. Una de las responsabilidades de Tecsa era la instalación de nuevas conexiones de agua potable y alcantarillado, estando obligada a “otorgar los servicios al público con calidad, prontitud y calidez”, establece uno de los contratos. Tecsa dejó de operar en mayo pasado, ya que el gobierno de Claudia Sheinbaum retiró la concesión por políticas de austeridad, y para controlar los adeudos de grandes empresas consumidoras del bien hídrico en la capital.

INFRAESTRUCTURA

El pueblo de San Salvador Cuauhtenco está ubicado al oeste de Milpa Alta y colinda con Xochimilco. Es la localidad con el menor acceso a infraestructura para recibir agua de toda la capital mexicana; de los 4 mil 233 hogares existentes, 645 no disponen de agua entubada. En el pueblo hay un promedio de 3.98 personas en cada vivienda, por lo que cerca de 2 mil 500 habitantes viven sin este servicio. Se abastecen principalmente con pipas particulares que sin regulaciones lucran con un derecho humano fundamental.

INFRAESTRUCTURA BÁSICA

En general, algunos lugares no cuentan con una red de drenaje e incluso algunas casas cuentan con fosas sépticas, biodigestores o algún sistema de tratamiento de agua residual, pero la mayoría usan el suelo para sus descargas.

No hay registros oficiales de industrias en la zona y existen muchos terrenos sin modificar que conservan la flora silvestre.

Existen terrenos designados para uso exclusivo agrícola. Esta área corresponde a aproximadamente 20% del área de estudio.

El servicio eléctrico se encuentra regulado en la mayoría de las zonas de la poligonal pero también existe de manera irregular.

El servicio de teléfono se puede observar en prácticamente todas las casas de las calles principales.

SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

La mayoría de los propietarios no cuentan con este servicio; el agua se distribuye a través de autotanques de 10 m³ proporcionados por la Delegación Milpa Alta que van de subsidio total a un costo de \$450 MN por unidad de 10 m³. En la zona la demanda es superior a la cobertura de la Delegación por lo que muchas casas requieren que servicios privados les surtan agua a un costo que oscila los \$1 000 MN por unidad de 10 m³.

Para tener una estimación representativa del sitio de estudio se plantea un cálculo de consumo basado en datos del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM).

CÁLCULO DE CONSUMO DE AGUA POTABLE

Para estimar un consumo promedio general por casa del sitio, se toma en cuenta el consumo de agua potable de toda la Delegación Milpa Alta y de dos sitios vecinos con características similares.

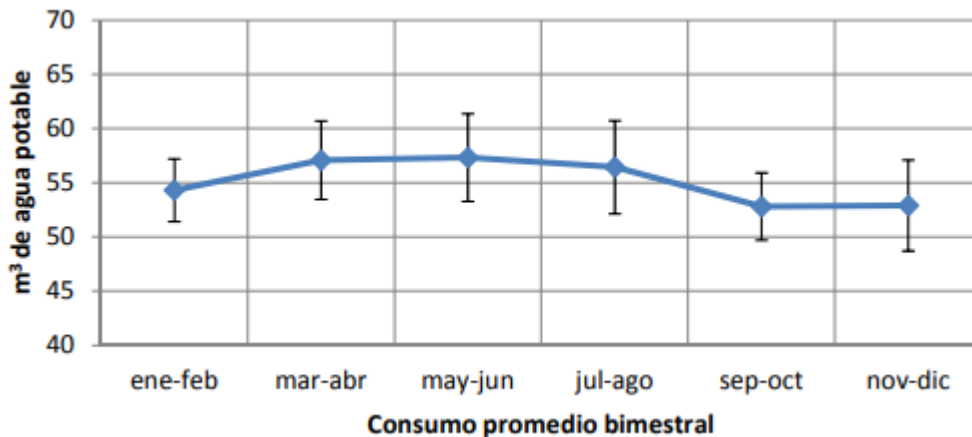


Figura 1. Consumo bimestral promedio de agua potable por casa en la Delegación Milpa Alta, 2005- 2009. Las líneas verticales indican los límites de confianza al 95%. Con base en datos del 2010 de SACM.

El INEGI en 2010 reporta un promedio de 5 habitantes por casa para la zona, por lo que se obtiene un promedio aproximado de 180 litros por persona al día.

CONSUMO DE AGUA TCNM, CAMPUS MILPA ALTA

Tabla 1: Sanitarios dentro del ITMA

Sanitarios de estudiantes:

Hombres:	Mujeres:
8 baños.	14 baños
12 tarjas (solo 4 se encuentran abiertas).	14 tarjas (solo están 3-4 abiertas).
2 tarjas de mantenimiento.	2 tarjas de mantenimiento.
10 migitorios (sin agua).	-----

Sanitarios de maestros:

- 4 baños funcionales.

Manguera contra incendios:

- 4 mangueras funcionales.

Tabla 2: Servicio de agua dentro de los Laboratorios

Regadera:	Funcional.
Lava ojos:	Funcional.
6 mesas con toma de agua:	Solo hay agua en 9 de 11 tomas de agua.
Tarjas:	4 trajas, funcionales solo 3 (1 con fuga).

Tinacos:

En el recorrido de las instalaciones se encontraron con 8 tinacos de 10m³ con un nivel un poco superior al mínimo requerido para su funcionamiento.

Tabla 5: servicio de agua dentro de Biblioteca:

Tarjas:	No funcional.
Llave de paso 1:	Funcional
W.C Hombres (tarja, escusado, mingitorio):	La tarja no funciona una llave de paso, el escusado tiene fugas.
W.C sin etiqueta de genero (tarja, escusado):	La tarja es funcional, pero el escusado no.
W.C Mujeres:	No pudimos acceder.

Caseta de vigilancia:

- Contine 1 tarja y 1 mingitorio funcional.

Torniquetes de entrada:

- No funciona los sanitizadores.

Laboratorio de alimentos:

- Por el momento se encuentra sin acceso, pero tenia una tarja funcional cuando se encontraba en operación.



1. Propósito

Establecer los lineamientos y planear las actividades para el control operacional del uso eficiente del Agua en las instalaciones del Tecnológico Nacional de México (TecNM).

2. Alcance

Este procedimiento aplica al contexto del Tecnológico Nacional de México (TecNM) que utilizan Agua.

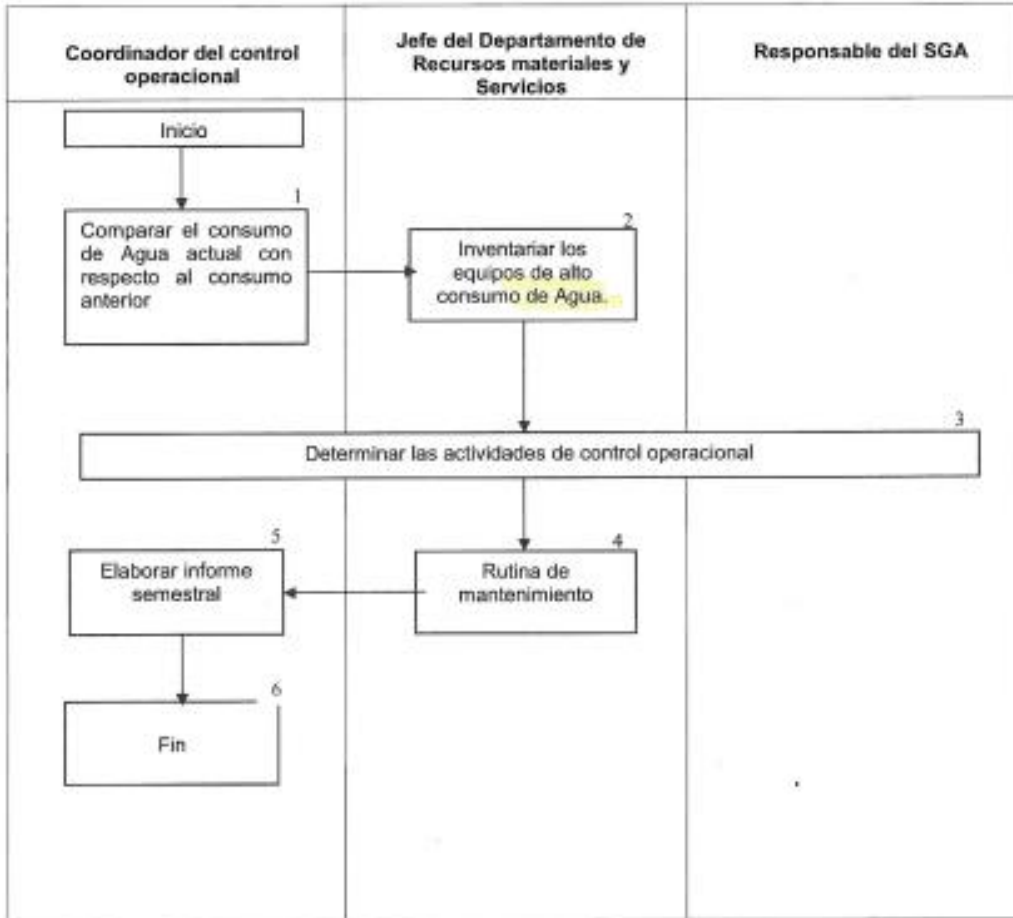
3. Políticas de operación

- 3.1. La alta dirección del plantel, hace cumplir la Legislación federal, estatal y municipal en materia de Agua.
- 3.2. El RS o el (la) Coordinador(a) del control operacional, debe difundir los lineamientos y planear las actividades relacionadas con el control operacional para el uso eficiente del Agua.
- 3.3. El RS o el (la) Coordinador(a) del control operacional verifica que se cumpla con los lineamientos y actividades planeadas del control operacional del uso eficiente del Agua, en base a la identificación, evaluación y calificación de riesgos para el logro de objetivos y metas ambientales.
- 3.4. El (la) Coordinador (a) del control operacional del uso eficiente del agua, debe elaborar el informe semestral del impacto de las actividades de dicho control.

CONTROL DE EMISIÓN		
ELABORÓ	REVISÓ	AUTORIZÓ
M.A. MARÍA DEL SOCORRO CONTRERAS OCHOA, M.A. MARÍA ELENA MARTÍNEZ CASTELLANOS, M.I. FRANCISCO JAVIER ORTÍZ SERRANO, ING. ENRIQUE DRAMAS BUSTILLOS M.M. ALMA DELIA GONZÁLEZ DÍAZ ING. JAIME RAMÍREZ AGUILAR M.C. JUAN FRANCISCO IBAÑEZ SALAS	ING. ORALIA RIOJA PALACIOS COORDINADORA DEL SGA	LIC. Ma. LUISA LOPEANDIA URBINA DIRECTORA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
Firma:	Firma:	Firma:



4. Diagrama de procedimiento



5. Descripción del procedimiento



Secuencia	Actividad	Responsable
1.- Comparar por área, procesos y/o actividades el consumo de Agua actual con respecto al consumo anterior.	1.1 Con base al histórico del consumo de agua de los dos años anteriores; identificar las áreas, procesos y/o actividades, de mayor consumo, en el formato TecNM-GA-PR-04-01 Formato de consumo anual de agua por área/actividad.	Coordinador del control operacional.
2.- Inventariar los equipos de alto consumo de Agua.	2.1 Mediante el uso del formato TecNM-GA-PR-04-02, realizar el inventario de los equipos de alto consumo de Agua en la Institución.	Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios
3.- Determinar las actividades de control operacional.	3.1.- Con base al inventario anterior, determinar las actividades de control operacional a aplicar que se muestran en el Instructivo de Trabajo TecNM-GA-IT-02 y realizando la identificación, evaluación y calificación de riesgos.	Responsable del SGA, Coordinador del control operacional y Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios.
4.- Rutina de Mantenimiento	4.1 A través del formato Rutina de Mantenimiento TecNM- GA-PR-04-03 establecer de manera periódica recorridos para detectar posibles fugas en equipos y actividades.	Jefe del Departamento de Recursos materiales y Servicios.
5.- Elaborar informe semestral.	5.1 Elaborar informe semestral del impacto de las actividades de control operacional en la disminución del consumo del agua.	Coordinador del control operacional.

6. Documentos de referencia

Documentos
Leyes federales, estatales y municipales en uso de Agua.
Instructivo de trabajo para determinar las actividades de control operacional en el consumo de Agua TecNM-GA-IT-02
Norma ISO 31 000:2009

7. Registros

Registros	Tiempo de retención	Responsable de Conservarlo	Código
Consumo anual de agua por área/actividad	2 años	RS	TecNM-GA-PR-04-01
Inventario de equipos de alto consumo de agua	2 años	RS	TecNM-GA-PR-04-02
Rutina de mantenimiento	1 año	Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios.	TecNM-GA-PR-04-03

8. Glosario

Buenas prácticas. Actividades que contribuyen al fortalecimiento de un sistema. El término "buenas prácticas" nos remite a la recta aplicación de reglas o instrucciones predeterminadas como adecuadas en un determinado campo y para una determinada actividad.

Control operacional. Es identificar aquellas operaciones y actividades sobre las que es necesario aplicar medidas de control, como consecuencia de su influencia en los riesgos identificados, y de esta forma planificar