



Guía Institucional para el Ahorro y Uso Eficiente del Agua en las Instalaciones de la Universidad Veracruzana¹

Proyecto AGUA-VER

Formulado por:

Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad

Instituto de Ingeniería Veracruz

Departamento de Servicios Generales

Diciembre del 2011

¹ Esta guía deberá citarse como. Universidad Veracruzana. 2011. Proyecto Agua-Ver. Guía Institucional para el ahorro y uso eficiente del agua en las instalaciones de la Universidad Veracruzana. CoSustentaUV, Xalapa, Ver., 13 p.

Directorio

Dr. Raúl Arias Lovillo
RECTOR

Dr. Porfirio Carrillo Castilla
SECRETARIO ACADÉMICO

Lic. Víctor Aguilar Pizarro
SECRETARIO DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Mtra. Leticia Rodríguez Audirac
SECRETARIA DE LA RECTORÍA

Dr. Lázaro Rafael Sánchez Velásquez
COORDINADOR UNVERSITARIO PARA LA SUSTENTABILIDAD

Dr. Carlos Héctor Ávila Bello
VICERRECTOR COATZACOALCOS-MINATITLÁN

M.A. Liliana I. Betancourt Trevedhan
VICERRECTORA VERACRUZ

Dra. Beatriz Eugenia Rodríguez Villafuerte
VICERRECTORA ORIZABA-CÓRDOBA

Mtra. Caritina Téllez Silva
VICERRRECTORA POZA RICA-TUXPAN

Lic. Alfonso Arango González
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES

Dra. Margarita Veliz Cortés Coordinadora de Veracruz
RED UNIVERSITARIA PARA LA SUSTENTABILIDAD

Mtra. Aurora Galicia Badillo Coordinadora de Poza Rica-Tuxpan
RED UNIVERSITARIA PARA LA SUSTENTABILIDAD

Mtro. Martín Augusto Pérez Panes Coordinador de Orizaba-Córdoba
RED UNIVERSITARIA PARA LA SUSTENTABILIDAD

Dr. Aurelio Román Santos Coordinador Coatzacoalcos-Minatitlán-Acayucan
RED UNIVERSITARIA PARA LA SUSTENTABILIDAD

Dra. María Teresa Leal Ascencio
SUBCOORDINADORA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL-CoSustentaUV
Facultad de Ingeniería Química-Xalapa

Dra. María Estela Montes Carmona
Académica de la Facultad de Ingeniería-Veracruz

Contenido

JUSTIFICACIÓN	5
DESCRIPCIÓN	5
OBJETIVO GENERAL	6
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	6
CAPACITACIÓN.....	6
PILOTEO	7
Métodos	7
1) Diagnóstico.....	7
2) Propuesta de mejora en la gestión del agua.....	9
3) Programa de eco-alfabetización para el ahorro de agua y difusión.....	9
4) Seguimiento.....	10
RETROALIMENTACIÓN	10
COMENTARIOS GENERALES	11
GRUPO TÉCNICO QUE HACE LA PROPUESTA.....	11
COLABORADORES	11
REVISORES	12
REVISOR EXTERNO	12
AGRADECIMIENTOS.....	12
BIBLIOGRAFÍA.....	13

JUSTIFICACIÓN

La Universidad Veracruzana es una institución pública de educación superior con presencia en toda la entidad; está físicamente en 28 municipios; cuenta con más de 350 edificios²; y tiene una superficie construida de 375,093 m². Con la visión de impulsar la sustentabilidad, en julio del 2010, el Rector Dr. Raúl Arias Lovillo presentó el Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana y al mismo tiempo se creó la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad; posteriormente ambos se ratificaron en el Consejo Universitario General. El Plan Maestro hace hincapié en elevar el desempeño sustentable de la institución, y una de sus áreas de desempeño es el Uso Apropiado y Eficiente del Agua; siendo la gestión de agua uno de los asuntos más urgentes del eje rector SUMA (Sistema Universitario de Manejo Ambiental).

El consumo de agua ha aumentado significativamente en nuestra universidad. En el año 2010 se consumieron 101,011 m³ de agua y en el 2011 alcanzó un consumo de 109,978 m³ en las diez y nueve dependencias que más agua consumen, lo que equivale a un costo de \$3,312,043.00 y \$4,154,80.00, respectivamente. Lograr disminuir el consumo de agua, a través del ahorro y uso eficiente del agua, es el objetivo principal de esta guía.

En esta guía se propone y se describe una serie de acciones para la gestión integral del agua en la Universidad Veracruzana. Se pretende sentar un precedente dentro y fuera de la Universidad para que sirva como un modelo replicable³.

DESCRIPCIÓN

El programa de gestión integral del agua se estructura en cuatro líneas de acción, que se desglosan a continuación:

1. Diagnóstico.

² Dirección General de Proyectos, Construcciones y Mantenimiento, Universidad Veracruzana. Diciembre 2010.

³ Una referencia influyente en esta propuesta es el proyecto PUMAGUA-UNAM, el cual se ha estado desarrollando desde 2008, Orta com. pers.

2. Propuesta de mejora en la gestión del agua.
3. Programa de eco-alfabetización para el ahorro de agua.
4. Seguimiento.

El programa aborda una gestión sustentable del agua en sus diferentes vertientes: uso, reúso, tratamiento, disposición e inyección al subsuelo. Se plantea la formulación de un programa de trabajo; considerando los tiempos laborales y académicos; las tareas sustantivas de la institución; así como su adaptabilidad hacia las diversas entidades y regiones de la propia Universidad Veracruzana. Dentro del diagnóstico del manejo del agua, primera línea de acción, es necesario conocer la cantidad, destino, manejo dentro de las instalaciones, patrones de uso, factibilidad de reúso, acopio de agua; tipo de descargas y su disposición.

OBJETIVO GENERAL

Impulsar el uso sustentable del agua en las instalaciones de la Universidad Veracruzana.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Proponer un método para el diagnóstico del uso y manejo del agua en las unidades de trabajo.

Proponer mejoras para el manejo eficiente del recurso agua; entre otros, el ahorro y reúso del agua.

Plantear estrategias de difusión, educación y seguimiento sobre el manejo eficiente del agua.

CAPACITACIÓN

Antes de iniciar los diagnósticos se propone seleccionar al personal técnico que trabajará en las diferentes regiones, además se sugieren por lo menos dos talleres participativos para dicho personal. En el primero se desarrollará el cuestionario base para el diagnóstico; en el segundo se recibirá la capacitación en la aplicación

de dicho cuestionario, mediante su aplicación *in situ*, lo que servirá al mismo tiempo para generar un diagnóstico en una unidad de trabajo⁴ de la UV. Las personas involucradas en esta primera aplicación podrán replicar dicho trabajo en sus regiones, con el fin de ampliar la capacidad de aplicación de diagnósticos.

PILOTEO

Se pretende realizar el diagnóstico en al menos dos unidades como piloteo inicial, éste servirá de base para formular propuestas de ahorro de agua, de mejora en la gestión, de reducción de contaminantes en los vertidos y de acopio (para las zonas con escasez del recurso), así como de adecuación de la infraestructura existente. El diagnóstico será efectuado por el personal que haya participado en los talleres, lo que permitirá la primera aplicación práctica del cuestionario. Si bien habrá diferencias significativas en el manejo del agua entre diferentes unidades, los primeros resultados servirán como experiencia para la aplicación de los cuestionarios *in situ*, pero no son limitativos en cuanto a la elaboración de diagnósticos posteriores.

Métodos

- 1) **Diagnóstico.** Debe ejecutarse en dos etapas, a) *Etapa de registro de información* (recolección de información) y, b) *Etapa de diagnóstico* (registro y verificación en campo). En la primera se deberá recopilar la información básica de las unidades de trabajo analizadas, de tal manera que permita elaborar un diagnóstico preliminar de su manejo del agua. Para ello se elaborará un cuestionario en el cual se recabará información sobre la presencia de medidores de agua, facturación de agua, la captación de agua de lluvia, el tipo de mingitorios y sanitarios, el uso del agua que se hace en la unidad, el patrón de consumo, sitio de descarga, manejo de fugas, posibilidades y necesidades de captación, infraestructura de distribución, posibilidades de tratamiento y separación de agua gris, prácticas y tecnologías de uso y manejo.

⁴ Entendemos como unidades de trabajo a las dependencias, entidades académicas o conjunto de las mismas que pueden ser delimitadas en un espacio para su manejo ambiental.

El cuestionario será enviado a distintas unidades para realizar un pre-diagnóstico, y para seleccionar las unidades donde se realizará el análisis completo del manejo del agua (medición y cuantificación *in situ* de las variables mencionadas). Para esta tarea se verificará la información complementaria, mediante el trabajo de campo y de gabinete. Se propone que para la selección de las unidades de trabajo se tome como criterio el de poseer medidores de agua y estudiantes que, en el marco de experiencias educativas, realicen la medición, inspección y recabado de información necesaria. Siguiendo la línea del cuestionario, se hará el levantamiento de información, donde se verificará la información vertida en el cuestionario y se complementará con observaciones *in situ* y entrevistas abiertas.

En la *Etapa de diagnóstico*, la información recabada se desglosará en cinco apartados: a) caudal y costo, b) usos e infraestructura, c) reúso, d) calidad y e) captación. El análisis de la medición y facturación de agua permitirá conocer el caudal usado y el costo del agua; comparar entre las diversas entidades; generar los índices de uso y costo, por estudiante y por el personal universitario; así como idear las opciones y necesidades de reúso. Se recomienda que las unidades de trabajo en las que se realicen los primeros diagnósticos tengan un gasto cuantioso en agua, para que el impacto de los resultados sea más visible. El conocimiento sobre los usos del agua informará sobre los usos específicos en la entidad analizada, el tipo de reúso posible para el agua, su contaminación, el tipo de infraestructura con que se cuenta, el mobiliario sanitario y de uso de agua actual (condiciones y tipo), condiciones de riego, condiciones de la descarga, manejo actual de fugas, entre otros. No se pretende establecer tratamiento del agua residual, excepto donde se descargue a cuerpos de agua nacionales, o donde el tratamiento se acople a un reúso.

Mención especial merece el tema del agua para consumo humano. Si bien tradicionalmente no se confía en la calidad que el sistema de agua potable municipal proporciona, la UV tiene como meta proporcionar agua para consumo de sus usuarios. Esto sienta un precedente importante para la reducción de residuos plásticos generados, pero al mismo tiempo permite el ahorro en costos, también hace hincapié en la importancia de beber agua y

retomar una forma de vida sustentable (CENDHIU-CoSustentaUV, 2010). Para ello, se instalarán equipos para la potabilización del agua. Dada la complejidad que el tema tiene, se ha generado una guía particular, a la cual el usuario interesado es remitido⁵. Respecto al reúso del agua, el diagnóstico en la unidad permitirá conocer las necesidades y las opciones, por ejemplo, cuánto agua gris se genera y las opciones de aplicación de esa agua. Si bien no se pretende hacer análisis de agua, se desea conocer si hay problemas básicos de calidad del agua en la unidad y si esto limita el reúso de ésta. En el tema de captación se determinará si hay escasez del recurso en la unidad y si la captación es una solución para ello. Por otro lado, se pretende, como medida básica de sustentabilidad, no verter el agua de lluvia de las unidades al drenaje público, sino captarla, almacenarla y usarla o reinyectarla al acuífero.

- 2) **Propuesta de mejora en la gestión del agua.** Con base en el diagnóstico, se propondrán acciones y metas, a distintos plazos de cumplimiento, para la mejora en la gestión del agua en las unidades de trabajo, que podrán ser aplicables en general para todas las entidades. Se harán búsquedas de opciones tecnológicas para la reducción de los caudales, recambio de mobiliario, reúso y reinyección, separación de agua gris y su reúso, reducción de fugas, medición de caudales, recirculación en enfriadores, manejo del riego y de especies vegetales propias de la región y de poca demanda de agua. Las acciones inmediatas serán implementadas a la brevedad, entre las que se cuentan la separación de agua de lluvia del drenaje y vertido a áreas verdes. Del análisis y diagnóstico realizados se retroalimentará esta guía para la gestión sustentable del agua en la Universidad Veracruzana.

- 3) **Programa de eco-alfabetización para el ahorro de agua y difusión.** Se desarrollará una estrategia de sensibilización y cultura para el ahorro de agua y se centrará en tres herramientas principales: campañas publicitarias participativas con material elaborado por estudiantes a través de concursos;

⁵ Guía para la potabilización del agua en las unidades de la UV

socialización de la mejora en la gestión del agua, con base en los resultados obtenidos en las dos primeras etapas de este programa; aprendizaje a través de la Red Universitaria para la Sustentabilidad de la UV y de las CAPS (Comunidades de Auto-aprendizaje para la Sustentabilidad). Éstas son espacios de aprendizaje para la vida en entidades y dependencias, donde se generan, atienden y articulan procesos y problemáticas intra y extra UV (iniciativas y proyectos) en torno a la co-creación de formas de vida y aprendizaje sustentables, en las cuales se desarrolla la estrategia de sensibilización y cultura para el ahorro del agua. Para mayor información consultar <http://www.uv.mx/sustentabilidad>.

- 4) **Seguimiento.** Con los datos arrojados por el diagnóstico, se estimarán algunos índices como el volumen de agua por estudiante, índice de captación de agua, volumen de agua por personal universitario e índice de inyección de agua, entre otros. Estos servirán para evaluar la gestión del agua en las unidades de la UV y determinar si hay una mejora en la misma y avance en la sustentabilidad del agua. Se desea transitar a una espiral de mejora continua, por lo que se recogerán observaciones por parte de los usuarios, se revisarán los puntos evaluados, de ser necesario se harán modificaciones a los cuestionarios, a fin de mejorar sus detalles técnicos.

RETROALIMENTACIÓN

La presente guía ha sido elaborada en forma colegiada en el seno de la Universidad y sometida al Consejo Consultivo para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana para su revisión y proceder a la institucionalización. En otra de las vertientes del Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana, se realizarán búsquedas de Experiencias Educativas (EE), en las cuales se pretende enmarcar esta iniciativa (o proponer nuevas EE); el objetivo es iniciar un proceso de apropiación por parte de los estudiantes y los profesores. En este sentido, se busca la inclusión de estudiantes, académicos y trabajadores en las diversas etapas del proyecto, ya sea como prácticas, servicio social, tesis, cuerpos académicos y

trabajos de investigación, entre otros. Se propone que cada 6 meses, después de iniciado el proyecto en las dos unidades, se hagan evaluaciones de seguimiento, del programa en dichas unidades. Se harán correcciones y extensionismo del programa con los resultados del mismo.

Los productos esperados de este programa son los siguientes:

1. Diagnóstico sobre el manejo del agua en dos unidades de trabajo.
2. Caracterización de las prácticas y tecnologías en uso en el agua.
3. Evaluación económica para la mejora en la gestión del agua.
4. Programa de mejora de la gestión del agua en la UV.
5. Guía de identificación del manejo del agua y alternativas de mejora.
6. Inventario de usos del agua en la UV.
7. Dimensionamiento de la potabilización del agua para las unidades de trabajo analizada.

COMENTARIOS GENERALES

Una vez que esta guía se ejecute de manera piloto, en dos unidades de trabajo en la Universidad Veracruzana, se harán las correcciones pertinentes para que sea utilizada como guía institucional, toda vez que sea aprobada por el Consejo Consultivo para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana. El usuario de esta guía debe hacer las adecuaciones de acuerdo a sus necesidades, presupuestos y logística.

GRUPO TÉCNICO QUE HACE LA PROPUESTA

Dra. Teresa Leal Ascencio y Dra. María Estela Montes Carmona.

COLABORADORES

Dr. Lázaro R. Sánchez Velásquez, Lic. Alfonso Arango, Ing. Diana D. Ortiz Flores.

REVISORES

Dr. Eric Houbron, Dr. Pascual Linares, Dr. Sergio Martínez Hernández, Dr. Edgar González Gaudiano, Dr. Adalberto Tejeda Martínez, Biol. José Antonio Pensado Fernández, M.C. Isis Chang Ramírez.

REVISOR EXTERNO

Dra. María Teresa Orta L. de Velásquez, Postgrado de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México. Responsable del proyecto PUMAGUA-UNAM.

AGRADECIMIENTOS

Ester Serrano Pérez por darle formato al manuscrito.

NOTA: Documento aprobado el Consejo Consultivo para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana y por la Red Universitaria para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana (RUS-UV).

BIBLIOGRAFÍA

CENDHIU-CoSustentaUV. 2010. Programa Bebidas Saludables. Universidad Veracruzana.

<http://www.uv.mx/sustentabilidad/documentos/documents/jarra.pdf>.

Garza G. R. y J. G. Medina. 2010. La sustentabilidad en las instituciones de educación superior: una visión holística. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 391 pp.

González Villarreal F., Val Segura R., Orta Ledesma M.T., Lartigue C., Rocha J.D. Osorno J. PUMAGUA. Programa de Manejo, Uso y Reuso de agua en la UNAM, 2008-2012.

Montes E., Valdés T. de J., López L, Neri, I, Rodríguez E. y J Tiburcio. 2010. Programa de manejo sustentable del agua en la Universidad Veracruzana. Instituto de Ingeniería. Boca del Río. 26 p.

Olmedo, E. 2010. Proyecto de ahorro de energía. Dirección de Planeación Institucional. Universidad Veracruzana. Poza Rica. 6 p.

Montes Carmona, M.E., M.T. Orta Ledesma, T. J. Valdés Sánchez, L. López Escobar, I. Neri Flores, E. Rodríguez Magaña, J. Tiburcio. 2010. Propuesta. Manejo Sustentable del Agua en la Universidad Veracruzana: Unidad Mocambo. Veracruz, Ver., 26 p.

Universidad Veracruzana. 2010. Plan Maestro para la Sustentabilidad. Xalapa, Ver. 38 p.