



LINEAMIENTOS PARA LAS EDIFICACIONES



Lineamientos de sustentabilidad para las edificaciones de la Universidad Veracruzana¹

Enero de 2013

¹ Este documento deberá citarse: Universidad Veracruzana. 2013. Lineamientos de sustentabilidad para las edificaciones de la Universidad Veracruzana. CoSustentaUV. Veracruz, México., 16 p.

DIRECTORIO

Dr. Raúl Arias Lovillo
RECTOR

Dr. Porfirio Carrillo Castilla
SECRETARIO ACADÉMICO

Mtro. Víctor Aguilar Pizarro
SECRETARIO DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Mtra. Leticia Rodríguez Audirac
SECRETARIA DE LA RECTORÍA

Dr. Lázaro Rafael Sánchez Velásquez
COORDINADOR UNIVERSITARIO PARA LA SUSTENTABILIDAD

Dr. Carlos Héctor Ávila Bello
VICERRECTOR COATZACOALCOS-MINATITLÁN

Dra. Beatriz Eugenia Rodríguez Villafuerte
VICERRECTORA ORIZABA-CÓRDOBA

Mtra. Caritina Téllez Silva
VICERRECTORA POZA RICA-TUXPAN

M.A. Liliana I. Betancourt Trevedhan
VICERRECTORA VERACRUZ

M. Arq. Fernando Francisco Velasco Montiel
Sub-coordinador de Bioclimática, Energía y Movilidad

Dr. Carlos Welsh Rodríguez
Responsable del Área de Energía

M. C. Isis Chang Ramírez
Encargada de consolidación de proyectos en el Área de Bioclimática, Energía y Movilidad

Red Universitaria para la Sustentabilidad

Dra. Margarita Veliz Cortés
Coordinadora de Veracruz

Mtra. Ma. de los Ángeles Silva Mar
Coordinadora de Poza Rica-Tuxpan

Eric Pascal Houbrón
Coordinador de Orizaba-Córdoba

Dr. Roberto Carlos Moreno Quiroz
Coordinador de Coatzacoalcos-Minatitlán

Contenido

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVO	4
ANTECEDENTES	4
LINEAMIENTOS	5
RECOMENDACIONES GENERALES	11
GRUPO TÉCNICO QUE HACE LA PROPUESTA.....	11
COLABORADORES	11
REVISORES.....	11
AGRADECIMIENTOS	11
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
LECTURAS RECOMENDADAS	13

Introducción

En el marco del Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana (2010), el eje rector SUMA (Sistema Universitario de Manejo Ambiental) sostiene que nuestra institución debe promover la construcción de edificaciones óptimas en relación con las características naturales del entorno y con sus usuarios, como un elemento importante para transitar hacia la sustentabilidad.

Un edificio universitario, dentro del contexto de la sustentabilidad, no solamente es una construcción, es un espacio donde se da el desarrollo humano integral en equilibrio con su entorno social y ambiental; generando calidad de vida, convivencia, aprovechamiento racional de los recursos y revaloración de lo local.

Ante la inexistencia hasta el momento de criterios unificados para la proyección y construcción de las edificaciones de la Universidad Veracruzana, la mayoría de sus espacios no consideran la adaptación y el aprovechamiento de las características del entorno, el uso eficiente de los recursos, la necesidad de espacios de uso común que fomenten la convivencia de los usuarios, entre otras necesidades.

Considerando lo anterior, el propósito de este documento es describir las políticas de sustentabilidad a seguir en la proyección, construcción y mantenimiento de edificaciones de la Universidad Veracruzana.

Objetivo

Establecer los lineamientos generales para que se incluyan criterios de sustentabilidad en la proyección, construcción y mantenimiento de las edificaciones en la Universidad Veracruzana.

Antecedentes

Este documento atiende las características de la Universidad Veracruzana y se desarrolló con base en los subsistemas incluidos en los siguientes documentos: ISO:14001 (ISO, 2004), el Código de Edificación de Vivienda (CONAVI, 2007), la normativa del Instituto Nacional de la Infraestructura Educativa (INIFED, 2010), la guía “Sustentabilidad en las instituciones de educación superior” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (Garza y Medina, 2010), STARS 1.2 for Colleges and Universities (AASHEE, 2012) y LEED for schools (USGBC, 2007).

Lineamientos

1. Previo a la proyección de una nueva construcción se deberán considerar los siguientes principios:
 - *Densificación*
Priorizar la reutilización de las construcciones existentes y suelos subutilizados dentro de la mancha urbana, tales como terrenos industriales o comerciales en desuso, a partir de una evaluación de la factibilidad de reutilización, buscando evitar la expansión de la mancha urbana.
 - *Diseño participativo*
Considerar la participación activa de los usuarios durante el proceso de diseño para conocer necesidades especiales.
 - *Conservación de la identidad regional*
Preservar las características físicas, ambientales, socioeconómicas y culturales de cada región de la Universidad Veracruzana, para aplicar los lineamientos establecidos en este documento.
2. Se deberán realizar los siguientes estudios para el análisis de sitio:
 - Mecánica de suelos.
 - Climatología: orientación, soleamiento, fuentes de contaminación acústica y vientos (altura sobre el nivel del mar, registros de velocidad de vientos máximos en la zona).
 - Evaluación de impacto ambiental.
 - Diagnóstico participativo de impacto social con los usuarios y los habitantes de las cercanías.
3. Ante cualquier proceso de construcción o mantenimiento de edificaciones, el responsable de obra deberá compilar y presentar los registros y documentos actualizados de los edificios ante la Dirección de Proyectos, Construcciones y Mantenimiento (DPCM). Al finalizar la obra, deberá proporcionar una copia de dichos documentos a la administración de la Dependencia que ocupe el inmueble y a la DPCM.

Dichos registros deberán contener los estudios de análisis de sitio (mecánica de suelos, climatología, impacto ambiental y percepción social), los registros de consumo (agua, energía eléctrica y gas) –cuando se trate de mantenimiento- y el proyecto ejecutivo de la edificación (compendio de planos, bitácoras, etcétera).
4. Cualquier construcción deberá considerar las especificaciones de los siguientes subsistemas: emplazamiento, estructuras y sistemas constructivos, agua, energía y atmósfera, residuos, áreas naturales, movilidad, riesgo y contingencia y comunidad, mismos que se detallan a continuación.

A. Emplazamiento

El lugar de emplazamiento no podrá estar dentro de Áreas Naturales Protegidas (con excepción de áreas asignadas para su administración, monitores científico o de educación ambiental), ni en zonas de riesgo, con fallas geológicas, en laderas con pendientes mayores al 25%, cerca de cauces de ríos, en zonas inundables y federales, o a una distancia menor de 500 m de un relleno sanitario o sitio de disposición final de residuos.

B. Bioclimática y diseño arquitectónico

Utilizar iluminación natural en los espacios interiores, con aleros hacia el sur.

Favorecer la ventilación natural, tanto en espacios interiores como en estacionamientos cerrados, para evitar la concentración de gases nocivos en estos últimos.

En las remodelaciones, asegurar que las condiciones de iluminación y ventilación no impliquen mayor consumo de energía con respecto al proyecto original.

En los espacios interiores, buscar mantener una temperatura entre 20 y 24 °C, eso a través de sistemas pasivos, evitando el uso de equipos electromecánicos².

Priorizar el uso de vegetación con especies arbóreas nativas para:

- Generar sombra.
- Redireccionar los vientos.
- Evitar la contaminación acústica proveniente de áreas exteriores (tráfico, fábricas, zonas de recreación).

C. Estructuras y sistemas constructivos

Reutilizar al menos 25% del material producto de excavación en la obra o en las inmediaciones del predio.

Utilizar al menos 50% de materiales constructivos de procedencia regional o nacional.

Utilizar al menos 10% de materiales constructivos de procedencia natural (madera procedente de bosques nacionales certificados o sostenibles, tapial, bambú, bahareque, adobe, COB, barro colado, etcétera).

Utilizar al menos 50% de materiales constructivos reutilizables o reciclables al término de su vida útil.

Privilegiar la mano de obra existente en la región al menos en un 50% de la plantilla de trabajadores.

Diseñar espacios modulares que permitan utilizar piezas completas de materiales, conforme a medidas comerciales, evitando el recorte y desperdicio de insumos.

D. Agua

Incluir en la instalación hidráulica los siguientes elementos:

- Medidores de agua (para control interno).
- Dispositivos ahorradores de agua en todos los lavamanos y tarjas de laboratorio.
- Sistema de purificación de agua para bebederos en espacios comunes y de acceso a toda a la comunidad³.
- Redes de separación de aguas negras y aguas jabonosas.
- Inodoros ahorradores.
- Mingitorios secos en lugar de convencionales.
- Sistema de captación y aprovechamiento de agua pluvial, en cada edificio, permitiendo que los excedentes puedan infiltrarse hacia los mantos freáticos.

² Considerando un rango de $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$, definiendo la “zona de confort” (Szokolay, 1980)

³ Consultar la *Guía para la provisión de agua purificada de acceso libre a la comunidad universitaria en las instalaciones de la Universidad Veracruzana* (Universidad Veracruzana, 2012a).

En el caso en que la construcción tenga descarga de agua residual hacia cuerpos de agua nacionales, se deberá dar tratamiento a esta agua.

En áreas abiertas que deban ser encarpetadas, priorizar el uso de materiales que permitan la infiltración de agua al subsuelo.

Realizar un análisis de factibilidad (financiera, técnica y operativa) para tratar el agua gris, sobre todo en regiones con escasez de agua. En caso de resultar factible se deberá instalar un sistema de tratamiento de este tipo de agua para su reutilización.

En caso de edificaciones ya construidas, inspeccionar periódicamente y corregir la existencia de fugas, tomas y drenajes clandestinos.

E. Energía

Preferir el uso de vegetación para lograr una regulación térmica en los espacios interiores y reducir el consumo energético.

Satisfacer al menos un 10% de los requerimientos energéticos del edificio con energías renovables de tecnología regional o nacional.

Utilizar lámparas de alta eficiencia energética y que no generen residuos tóxicos en construcciones nuevas y procurar la sustitución en construcciones actuales.

Utilizar luminaria que tenga una eficiencia mínima de 60 lúmenes/watio.

Utilizar colores claros en muros y plafones interiores, que tengan una reflectancia mayor al 70%.

No utilizar pinturas con alto contenido de compuestos orgánicos volátiles (COV).

En las edificaciones hacer cumplir la NOM-018-ENER-2011 en materia de aislantes térmicos.

Los impermeabilizantes utilizados en las cubiertas de los edificios deberán tener una reflectancia mayor al 70% en losas planas o poco inclinadas y de 30% cuando la pendiente sea mayor de 60°.

Utilizar calentadores solares cuando el edificio requiera sistemas de calentamiento de agua.

En caso de edificaciones ya construidas, realizar un diagnóstico energético del edificio para, con base en los resultados, establecer los mecanismos necesarios de ahorro de energía eléctrica⁴.

F. Residuos

Contar con un plan de manejo de los residuos generados en el proceso constructivo, clasificados conforme a lo previsto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, que contenga las siguientes medidas correctivas:

- Construir un sitio temporal de almacenamiento de los residuos de construcción, dentro del

4 Consultar la *Guía Institucional para el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica en las instalaciones de la Universidad Veracruzana* (Universidad Veracruzana, 2011).

predio del proyecto, con las características necesarias para minimizar la dispersión de polvos y la emisión de partículas.

- Destinar a reutilización al menos 20% de los residuos procedentes de blocks, tabicones, adoquines, tubos, concreto (simple, armado, asfáltico, hidráulico), recubrimiento cerámico, productos de mampostería, tepetate, prefabricados de arcilla recocida y mortero.
- Destinar a reutilización al menos 10% de los residuos de excavación (suelo orgánico, materiales arcillosos, granulares, pétreos naturales y minerales no contaminados ni peligrosos).
- Destinar a centros de acopio los residuos sólidos potencialmente reciclables (cartón, madera, papel, plástico, metal, yeso, vidrio, etcétera).
- Utilizar el residuo de despalme y poda como abono para los espacios destinados a área verde.
- Enviar a sitios de disposición final autorizados, aquellos residuos de la construcción que no sean reutilizados o enviados a reciclaje.
- En el caso de que se generen residuos peligrosos o suelo contaminado, se deben disponer o confinar conforme a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

Incluir en la construcción un espacio cerrado, con ventilación adecuada y ubicado cerca del acceso a los vehículos de servicio, para el almacenamiento temporal de los residuos generados en el uso diario del inmueble.

Incluir en la construcción un espacio confinado para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, en caso de que se generen a partir de las actividades destinadas al inmueble.

G. Áreas naturales

Proteger, durante el proceso de construcción, los elementos naturales del entorno (flora, fauna, cuerpos de agua y aire) en la medida de lo posible.

Destinar al menos 30% del predio a áreas verdes (para los fines que convengan en los ámbitos de energía, bioclimática, agua, esparcimiento, entre otros), de los cuales debe respetarse al menos 15% de la vegetación existente previa a la obra.

En el diseño de jardines y áreas verdes, utilizar especies de plantas que cumplan con los siguientes criterios⁵:

- Especies nativas, con prioridad a aquellas que están en la categoría de en peligro de extinción o amenazadas.
- De ornato (herbáceas, arbustivas y arborescentes).
- Aromáticas.
- Frutales.
- De bajo mantenimiento.
- De bajo requerimiento hídrico.

Considerar las características morfológicas de las especies de plantas, conforme al uso principal al que se destinen.

5 Consultar el libro *Árboles multiusos nativos de Veracruz para reforestación, restauración y plantaciones* (Benítez Badillo y cols., 2004).

Realizar un manejo adecuado de la diversidad de especies vegetales para controlar las plagas y enfermedades que pudieran representar un problema y eliminar el uso de fertilizantes y plaguicidas químicos.

Utilizar el residuo de despalle y poda como abono para los espacios destinados a área verde.

H. Movilidad urbana y accesibilidad

Integrar todas las redes viales de manera equilibrada dentro del campus, para facilitar la accesibilidad a la zona de emplazamiento, considerando diversos modos de transporte: peatonal, bicicleta, transporte público, motocicleta y vehículos privados⁶.

Para la red peatonal se deberá considerar:

- Aceras paralelas a la calle, con rampas para personas con capacidades diferentes al inicio y final de cada acera, pendiente máxima del 6%, ancho mínimo de acera de 1 metro libre de obstáculos, cruces peatonales y señalética de acuerdo a la estandarización internacional (SEDUVI, 2010).
- Áreas verdes en aceras y andadores, con elementos que proporcionen sombra y eviten la absorción de calor en el suelo, empleando especies que no dañen el pavimento.
- Rampas con una pendiente máxima del 6% en los accesos principales a las edificaciones.

Para la red de bicicletas se deberá considerar:

- Un ancho mínimo para ciclovía unidireccional de 1.50 a 2.00 m y para ciclovía bidireccional de 2.00 a 2.60 m, con franjas separadoras entre la ciclovía y la red vehicular de 0.50 m de ancho como mínimo.
- Al menos un módulo de estacionamientos para bicicletas y uno para motocicletas dentro cada unidad, entidad académica o Dependencia, con la señalética correspondiente.

Para la red de transporte público se deberá considerar:

- El principal acceso peatonal de la edificación debe estar localizado a una distancia que pueda ser recorrida caminando en un tiempo máximo entre 5 y 10 minutos (800 m), esto desde algún punto de ascenso y descenso del transporte público.

Para la red vehicular se deberán considerar:

- Estacionamientos descubiertos con superficies permeables (adopasto, adoquín, etc.), donde se deberá incluir un árbol por cada 3 cajones de estacionamiento como mínimo y con especies arbóreas que no dañen el pavimento y se adapten a altas condiciones de contaminación atmosférica.
- Zonas especiales para descenso y estacionamiento de personas con discapacidad física.
- Los campus y unidades que tengan vialidades internas deben realizar obras de pacificación de tránsito, para evitar que los vehículos circulen a más de 20 km/h.

⁶ Consultar el *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sustentable y Espacio Público en Xalapa, Veracruz: Fase I Zona Universitaria* (Universidad Veracruzana, 2012b).

I. Riesgo y contingencia

En el caso de construcciones en que se haya detectado alto riesgo de incendio (conforme a los criterios establecidos en la NOM-002-STPS-2010), instalar hidrantes o tomas de agua.

Incluir por lo menos una salida de emergencia diferente al acceso principal.

Para aquellas edificaciones con tres o más niveles, instalar escaleras de emergencia en lugares accesibles, conforme a lo señalado en el Artículo 59 de la Ley de Protección Civil para el Estado de Veracruz.

Cumplir con los requisitos de seguridad en el centro de trabajo establecidos en el Artículo 7 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, conforme a las características del sitio y el uso al que esté destinado dicho espacio.

Priorizar el uso mixto de vegetación, con especies herbáceas, arbustivas y arborescentes para la estabilización de los suelos.

Cuando una zona de estacionamiento también funcione como punto de encuentro para desalojo, el espacio debe estar libre de riesgo (obstáculos constructivos y de elementos naturales), de cables aéreos, caída de ramas, etcétera.

En caso de construcciones existentes:

- Evaluar si existen desgastes en el edificio, tales como losas en mal estado, muros agrietados, fisurados o fracturados, etcétera.
- Aplicar un programa permanente para la detección de árboles viejos y ramas que puedan representar riesgos, así como un programa de poda de seguridad.

J. Comunidad

Crear por lo menos un espacio de uso común para la convivencia en cada entidad académica, unidad de trabajo, dependencia o edificio administrativo, con la finalidad de fortalecer la apropiación y cuidado hacia el espacio arquitectónico, así como la integración del sentido comunitario en los usuarios.

Recomendaciones generales

Además de los lineamientos establecidos en este documento, se sugiere considerar los siguientes aspectos:

- Realizar, en casos necesarios, estudios de acústica e isóptica para el funcionamiento eficiente de los espacios colectivos de aprendizaje, comunicación y recreación, para reducir al máximo el uso de sistemas artificiales eléctricos o electrónicos.
- Cuidar el aislamiento acústico (del interior hacia el exterior) acorde a los requerimientos de privacidad, especialmente en áreas de aprendizaje, oficinas y servicios sanitarios.
- Considerar la recuperación de los saberes locales y sus métodos constructivos en la edificación.
- Dar preferencia a la construcción de baños secos.
- Diseñar y planear la construcción con base en el principio de mínima generación de residuos.
- Considerar en el diseño de las áreas verdes espacios para el compostaje de los residuos orgánicos.

Grupo técnico que hace la propuesta

Personas: Verónica Cárdenas Belmonte, Isis Chang Ramírez (Encargada de consolidación de proyectos en el área de Bioclimática, energía y movilidad), Miriam Remess Pérez, Fernando Francisco Velasco Montiel (Sub coordinador de Bioclimática, energía y movilidad), Carlos Welsh Rodríguez (Responsable del área de Energía).

Instituciones: Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad, CA Entornos Sustentables, Facultad de Arquitectura UV, Instituto de Ingeniería, Dirección de Proyectos, Construcciones y Mantenimiento UV, CA Gestión y Políticas Públicas Ambientales.

Colaboradores

Lázaro Rafael Sánchez Velásquez (Coordinador de la CoSustentaUV), Miguel Escalona Aguilar (Sub coordinador de Agua y Áreas Naturales), María Teresa Leal Ascencio (Sub coordinadora de Protección Ambiental), Magaly Corona García (responsable del área de Riesgo de la CoSustentaUV), CA Entornos Sustentables, CA Materiales y vías terrestres, Jorge Arturo del Ángel Ramos (Director de la Especialidad en uso racional y eficiente de la energía), Ignacio Olmedo López (Dirección de Planeación Institucional), María Estela Montes Coronel (Directora del Instituto de Ingeniería).

Revisores externos

Dr. Miguel Fernando Elizondo Mata y Dr. Luis Gabriel Gómez Azpeitia. Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Colima.

Agradecimientos

Eric Hernández Velasco, Rafael Ortega Solís, Diana Denise Ortiz Flores, José Antonio Pensado Fernández, Ester de Belén Serrano Pérez y Aida Pozos Villanueva por darle formato al escrito.

Referencias bibliográficas

- AASHE. 2012. *STARS version 1.2 Technical Manual*. Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, Estados Unidos.
- Benítez Badillo, G., M. T. P. Pulido-Salas y M. Equihua Zamora. 2004. *Árboles multiusos nativos de Veracruz para reforestación, restauración y plantaciones*. Instituto de Ecología, México.
- CONAVI. 2007. *Código de Edificación de Vivienda*. Comisión Nacional de Vivienda, México.
- ISO. 2004. *Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso*. Organización Internacional para la Normalización.
- INIFED. 2010. *Normatividad técnica*. Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa, México.
- Garza G. R. y J. G. Medina. 2010. *La sustentabilidad en las instituciones de educación superior: una visión holística*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 2012. *Diario Oficial de la Federación*, última reforma publicada el 30 de mayo de 2012, México.
- Ley de Protección Civil para el Estado de Veracruz Ignacio de la Llave. 2008. Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, última reforma publicada el 18 de febrero de 2008, México.
- Szokolay, S. V. 1980. *Environmental Science Handbook for Architects and Builders*. The Construction Press, LTd. Lancaster. Inglaterra.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 2006. *Diario Oficial de la Federación*, última reforma publicada el 30 de noviembre de 2006, México.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.
- NOM-001-STPS-2008. *Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad*. Publicada el 24 de noviembre de 2008, México.
- NOM-002-STPS-2010. *Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo*. Publicada el jueves 9 de diciembre de 2010, México.
- NOM-018-ENER-2011. *Aislantes térmicos para edificaciones - Características y métodos de prueba*. Secretaría de Energía. Publicada el 14 de diciembre de 2011, México.
- SEDUVI. 2007. *Manual técnico de accesibilidad*. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, México.
- Universidad Veracruzana. 2010. *Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana*. CoSustentaUV, Veracruz, México.
- Universidad Veracruzana. 2011. *Guía institucional para el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica en las instalaciones de la Universidad Veracruzana*. CoSustentaUV, México, 18 p.
- Universidad Veracruzana. 2012a. *Guía para la provisión de agua purificada de acceso libre a la comunidad universitaria en las instalaciones de la Universidad Veracruzana*. CoSustentaUV, México, 16 p.
- Universidad Veracruzana. 2012b. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sustentable y Espacio Público en Xalapa, Veracruz: Fase I Zona Universitaria*. CoSustentaUV, Facultad de Arquitectura, México, 31 p.
- USGBC. 2007. *LEED for schools for new construction and major renovations*. United States Green Building Council, Estados Unidos.

Lecturas recomendadas

- Universidad Veracruzana. 2012. *Propuesta Semilla para Facilitar la Creación del Plan de Gestión Integral de Riesgo-Protección Universitaria*. CoSustentaUV, Xalapa, Ver., 12 p.
- 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., 12 p.
- Universidad Veracruzana. 2012. *Guía Institucional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en las Dependencias y Entidades Académicas de la Universidad Veracruzana*. CoSustentaUV, Xalapa, Ver., 14 p.
- Universidad Veracruzana. 2012. *Manejo integrado de los recursos en espacios universitarios: Gestión institucional de la sustentabilidad desde una noción horizontal y colectiva*. Xalapa, Ver., 30 p.

Normativa de agua

- NOM-001-CONAGUA-2011. *Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario - Hermeticidad - Especificaciones y métodos de prueba*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2012, México.
- NOM-007-CONAGUA-1997. *Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 1999, México.
- NOM-009-CONAGUA-2001. *Inodoros para uso sanitario - especificaciones y métodos de prueba*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de Agosto de 2001, México.
- NOM-014-CONAGUA-2003. *Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de agosto de 2009, México.
- NOM-015-CONAGUA-2007. *Infiltración artificial de agua a los acuíferos - Características y especificaciones de las obras y del agua*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de agosto de 2009, México.
- NOM-013-CNA-2000. *Redes de distribución de agua potable - Especificaciones de hermeticidad y métodos de prueba*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de febrero de 2004, México.
- NOM-001-SEMARNAT-1996. *Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003, México.
- NOM-002-SEMARNAT-1996. *Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 1998, México.
- NOM-003-SEMARNAT-1997. *Límites máximos permisibles de contaminantes para aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de septiembre de 1998, México.
- 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*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de junio de 2000, México.

Normativa energía

- NOM-001-ENER-2000. *Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical - Límites y métodos de prueba*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1° de septiembre de 2000, México.

- NOM-007-ENER-2004. *Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2006, México.
- NOM-008-ENER-2001. *Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de abril de 2001, México.
- NOM-011-ENER-2006. *Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido, límite, métodos de prueba y etiquetado*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de junio de 2007, México.
- NOM-013-ENER-2004. *Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de 2006, México.
- NOM-018-ENER-1997. *Aislantes térmicos para edificaciones, características, límites y métodos de prueba*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de diciembre de 2011., México.
- NOM-028-ENER-2010. *Eficiencia energética de lámparas para uso general - límites y métodos de prueba*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 2010, México.
- NOM-064-SCFI-2000. *Productos eléctricos - luminarios para uso en interiores y exteriores – especificaciones para seguridad y métodos prueba*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de mayo de 2000, México.
- NOM-001-SEDE-2005. *Instalaciones eléctricas (utilización)*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de marzo de 2006, México.
- NOM-025-STPS-2008. *Condiciones de iluminación en los centros de trabajo*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2008, México.
- NMX-ES-001-NORMEX-2005. *Energía solar - rendimiento térmico y funcionalidad de colectores solares para calentamiento de agua - métodos de prueba y etiquetado*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2005, México.
- NADF-008-AMBT-2005. *Especificaciones técnicas para el aprovechamiento de la energía solar en el calentamiento de agua en albercas, fosas de clavados, regaderas, lavamanos, usos de cocina, lavanderías y tintorerías*. Última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 7 abril de 2006, México.

Normativa de áreas verdes

- NOM-059-SEMARNAT-2010. *Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio -Lista de especies en riesgo*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, México.
- NADF-013-RNAT-2007. *Especificaciones técnicas para la instalación de sistemas de naturación en el Distrito Federal*. Última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 24 de diciembre de 2008, México.

Normativa de residuos

- Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave*. 2004. Publicada en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave el 28 de junio de 2004.
- NOM-052-SEMARNAT-2005. *Características, procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006, México.

NADF-007-RNAT-2004. *Clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción en el Distrito Federal*. Última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 12 de julio de 2006, México.

Normativa de edificación

PROY-NMX-AA-164-2012. *Edificación sustentable - criterios y requerimientos ambientales mínimos*.