



PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-AA-164-2012

**EDIFICACIÓN SUSTENTABLE - CRITERIOS Y
REQUERIMIENTOS AMBIENTALES MÍNIMOS**

**GREEN BUILDING - CRITERIA AND MINIMAL ENVIRONMENTAL
REQUIREMENTS**

PREFACIO

En la elaboración del presente proyecto de norma mexicana participaron las siguientes dependencias; organizaciones y empresas:

- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE –CENTRO Y SUR DE MÉXICO (ACI)
- ASOCIACIÓN DE DIRECTORES RESPONSABLES DE OBRA, CORRESPONSABLES Y PERITOS EN DESARROLLO URBANO A.C. (ADOC)
- ASOCIACIÓN DE EMPRESAS PARA EL AHORRO DE LA ENERGÍA EN LA EDIFICACIÓN A.C. (AEAEE)
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE EMPRESAS DEL RAMO DE INSTALACIONES (AMERIC)
- ATELIER + TARDAN
- CENTRO DE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y DISEÑO SUSTENTABLE (CADIS)
- CENTRO MARIO MOLINA PARA ESTUDIOS ESTRATÉGICOS SOBRE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, A.C. (CMM)
- CONSEJO MEXICANO DE EDIFICACIÓN SUSTENTABLE A.C. (CMES)
- DOW QUÍMICA MEXICANA, S.A. DE C.V.
- EFITERM, S.A. DE C.V.
- EUCOMEX S.A. DE C.V.
- GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL (GDF)
Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI)
- INSTITUTO MEXICANO DEL EDIFICIO INTELIGENTE, A.C. (IMEI)
- INSTITUTO DE POLÍTICAS PARA EL TRANSPORTE Y EL DESARROLLO (ITDP MÉXICO A.C.)
- INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES, (ITESM)
Escuela de Ingeniería y Tecnología de la información. Campus Monterrey
Legado Nacional para la Sostenibilidad. Campus Ciudad de México

- ORGANISMO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN Y EDIFICACIÓN, S.C. (ONNCCE)
- PICCIOTTO ARQUITECTOS
- SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL (SEDESOL).
Dirección General de Desarrollo Urbano y Suelo
- SECRETARÍA DE ENERGÍA (SENER)
Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico/DGIEE
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
Instituto Nacional de Ecología (INE)
Dirección General de Investigación en política y economía ambiental
Dirección General del Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental
Subsecretaria de Planeación y Política Ambiental/DG de Planeación y Evaluación
Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental/DGFAUT
- SUSTENTABILIDAD PARA MÉXICO A.C. (SUME)
- TALLER DE ARQUITECTURA SOLAR. RUTH LACOMBA
- THREE CONSULTORÍA MEDIOAMBIENTAL S.A. DE C.V.
- UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA – CIUDAD DE MÉXICO A.C.
Departamento de Arquitectura
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Dirección General De Obras y Conservación

ÍNDICE DEL CONTENIDO

Número del capítulo		Página
0	INTRODUCCIÓN	1
1	OBJETIVO	2
2	CAMPO DE APLICACIÓN	3
3	REFERENCIAS	3
4	DEFINICIONES	8
5	REQUISITOS	19
6	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	46
7	VIGENCIA	59
8	BIBLIOGRAFÍA	59
9	CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	67
	ANEXO	68

PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY -NMX-AA-XXX-2012

EDIFICACIÓN SUSTENTABLE.- CRITERIOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES MÍNIMOS

GREEN BUILDING.- CRITERIA AND MINIMAL ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS

0 INTRODUCCIÓN

El crecimiento del sector de la construcción ha jugado un papel preponderante como motor dinamizador de la economía nacional, sin embargo, ha producido también diversos efectos negativos de índole ambiental, social y en la competitividad misma de las ciudades

La urbanización que han experimentado las principales ciudades mexicanas, ha motivado la dispersión en la ocupación del territorio, altas inversiones en infraestructura y equipamiento para llevar servicios básicos, pérdida de los límites de la ciudad promoviendo ciudades difusas, caóticas, ineficientes y altamente vulnerables. Estos fenómenos impactan de manera irreversible el entorno natural y agrícola que rodea a las ciudades, afectando los bienes y servicios ambientales que brindan los ecosistemas, y con ello, agudizan la presión sobre la disponibilidad y calidad de los recursos naturales y reducen en gran medida la capacidad del ambiente de asimilar los impactos adversos derivados de la urbanización.

La edificación, como elemento estructural de la urbanización ha jugado un rol central en esta dinámica. Las tendencias de diseño, uso de materiales y métodos constructivos, están incrementando el costo, la escasez de materiales y los recursos naturales, representando un factor de presión sobre la calidad ambiental local y global.

Por otro lado, los gastos en el consumo de agua y energía como consecuencia de un mal diseño, tienen repercusiones económicas y ambientales durante la vida útil de la edificación, y aún después de ésta, por lo que resulta muy importante tomar decisiones de inversión que incluyan medidas de ahorro y eficiencia que eviten gastos mayores o que se incrementen con el tiempo. Asimismo, la localización de las edificaciones pueden intensificar el gasto en transporte y provocar un aumento en el

consumo de combustibles fósiles, situación que conlleva mayores costos de abastecimiento de servicios básicos, además de contribuir a la expansión de la mancha urbana sobre suelo agrícola o forestal, por lo que su localización juega un papel central para contrarrestar dichas tendencias aprovechando la capacidad instalada y las inversiones realizadas en redes de infraestructura, equipamientos, espacios públicos y servicios en general.

Las prácticas de edificación sustentable han demostrado beneficios en el desempeño ambiental y energético, logrando una operación eficiente con estándares de excelencia y menores gastos para los usuarios. No obstante el amplio marco jurídico y normativo aplicable a la edificación se adolece de un referente nacional que establezca los estándares básicos en materia de sustentabilidad que deben satisfacer las edificaciones para contribuir a reducir de manera permanente su impacto ambiental directo e indirecto, de forma que sea compatible con estándares internacionales.

El presente proyecto de norma mexicana es producto del esfuerzo conjunto e inducirá a la transición hacia prácticas de edificación sustentables que contribuyan a la protección del ambiente, la salud de los ocupantes y la productividad de las personas.

El proyecto parte, de la observancia de la normatividad vigente, estableciendo estándares más estrictos, además de referirse a aspectos no previstos por éstas que surgen de una conceptualización integral de los múltiples e interrelacionados impactos ambientales, directos e indirectos más relevantes asociados al ciclo de vida de la edificación. Contiene un procedimiento de evaluación para evitar la discrecionalidad y la competencia desleal y la base para establecer acuerdos de reconocimiento mutuo que en su momento permitirán hacerla compatible con estándares internacionales.

Podrá ser utilizada como referencia para programas de regulación, autorregulación, certificación, reconocimientos y auditorías ambientales en el ámbito federal y local, para la protección y orientación a los consumidores respecto a la calidad de la edificación y para resoluciones de controversias de carácter civil, mercantil o administrativo.

1 OBJETIVO

Este proyecto de norma mexicana especifica los criterios y requerimientos ambientales mínimos de una edificación sustentable para contribuir en la mitigación de impactos ambientales y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin descuidar los aspectos socioeconómicos que

aseguran su viabilidad, habitabilidad e integración al entorno urbano y natural.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

El presente proyecto de norma es de aplicación voluntaria para todas las edificaciones que se ubiquen dentro del territorio nacional, públicas o privadas, destinadas en su totalidad o en uso mixto a diferentes actividades de índole habitacional, comercial, de servicios o industrial.

Aplica a las edificaciones y sus obras exteriores. Ya sea individuales o en conjuntos de edificios, nuevas o existentes, sobre uno o varios predios, en arrendamiento o propias. Se aplica a una o varias de sus fases: diseño, construcción, operación, mantenimiento y demolición, incluyendo proyectos de remodelación, renovación o reacondicionamiento del edificio.

Son responsables del cumplimiento del presente proyecto de norma las personas físicas o morales propietarias de las edificaciones, o las que las representen.

3 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de este proyecto de norma se deben consultar las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

- NOM-001-CONAGUA-2011 Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2012.
- NOM-003-CONAGUA-1996 Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de febrero de 1997.
- NOM-005-CONAGUA-1996 Fluxómetros - Especificaciones y métodos de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de julio de 1997.

- NOM-007-CONAGUA-1997 Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 1999.
- NOM-008-CONAGUA-1998 Regaderas empleadas en el aseo corporal.- Especificaciones y métodos de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de junio de 2001.
- 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
- NOM-010-CONAGUA-2000 Válvula de admisión y válvula de descarga para tanque de inodoro. Especificaciones y métodos de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de septiembre de 2003.
- NOM-014-CONAGUA-2003 Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de Agosto de 2009.
- NOM-015-CONAGUA-2007 Infiltración artificial de agua a los acuíferos.- Características y especificaciones de las obras y del agua. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de Agosto 2009.
- NOM-001-ENER-2000 Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de Septiembre de 2000.
- NOM-003-ENER-2011 Eficiencia térmica de calentadores de agua para uso doméstico y comercial. Límites, método de prueba y etiquetado. Publicada

en el Diario Oficial de la Federación el 9 de Agosto de 2011.

- NOM-004-ENER-2008 Eficiencia energética de bombas y conjunto motor-bomba, para bombeo de agua limpia, en potencias de 0,187 KW a 0,746 Kw.-Límites, métodos de prueba y etiquetado. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de Julio de 2008.
- NOM-005-ENER-2010 Eficiencia energética de lavadoras de ropa electrodomésticas. Límites, método de prueba y etiquetado. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de Febrero de 2010.
- NOM-006-ENER-1995 Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación. Límites y método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de Noviembre de 1995.
- NOM-007-ENER-2004 Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2006.
- NOM-008-ENER-2001 Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de Abril de 2001.
- NOM-010-ENER-2004 Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo. Límites y método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de Abril de 2005.
- NOM-011-ENER-2006 Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. Límites, métodos de prueba y etiquetado. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de Junio de 2007.

- NOM-013-ENER-2004 Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de Abril de 2005.
- NOM-014-ENER-2004 Eficiencia energética de motores eléctricos de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados con aire, en potencia nominal de 0,180 a 1,500 KW. Límites, método de prueba y marcado. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de Abril de 2005.
- NOM-015-ENER-2002 Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de Enero de 2003.
- NOM-016-ENER-2010 Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 KW. Límites, método de prueba y marcado. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de Octubre de 2010.
- NOM-017-ENER/SCFI-2008 Eficiencia energética y requisitos de seguridad de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas. Límites y métodos de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de Agosto de 2008.
- NOM-018-ENER-2011 Aislantes térmicos para edificaciones. Características y métodos de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de Diciembre de 2011.
- NOM-020-ENER-2011 Eficiencia energética en edificaciones. Envoltente de edificios para uso

- habitacional. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de Agosto de 2011.
- NOM-023-ENER-2010 Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Límites, métodos de prueba y etiquetado. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Diciembre de 2010.
 - 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.
 - NOM-064-SCFI-2000 Productos eléctricos-luminarios para uso en interiores y exteriores. Especificaciones de seguridad y métodos de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de Mayo de 2000.
 - NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones Eléctricas (utilización). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de Marzo de 2006.
 - NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de Septiembre de 1998.
 - 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.
 - NOM-025-STPS-2008 Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Diciembre de 2008.

- NMX-SAA-14040-IMNC-2008 Gestión ambiental - Análisis de Ciclo de Vida- Principios y marco de referencia. Declaratoria de vigencia publicada en el diario Oficial de la Federación el 16 de Febrero de 2009.
- NMX-SAA-14044-IMNC-2008 Gestión ambiental - Análisis de Ciclo de Vida- Requisitos y directrices. Declaratoria de vigencia publicada en el diario Oficial de la Federación el 16 de Febrero de 2009.
- NMX-ES-001-NORMEX-2005 Energía solar. Rendimiento térmico y funcionalidad de colectores solares para calentamiento de agua - Métodos de prueba y etiquetado. Declaratoria de vigencia publicada en el diario Oficial de la Federación el 15 de Agosto de 2005.
- NMX-C-460-ONNCCE-2009 Industria de la construcción- Aislamiento térmico - Valor "R" para las envolventes de vivienda por zona térmica para la República Mexicana- Especificaciones y verificación. Declaratoria de vigencia publicada en el diario Oficial de la Federación el 18 de Agosto de 2009.
- NMX-AA-006-SCFI-2010 Análisis de agua-determinación de materia flotante en aguas residuales y residuales tratadas.- Método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el diario Oficial de la Federación el 30 de Septiembre de 2010.
- NMX-AA-143-SCFI-2008 Para la certificación del manejo sustentable de los bosques. Declaratoria de vigencia publicada en el diario Oficial de la Federación el 8 de septiembre de 2008.

4 DEFINICIONES

Para los propósitos de este proyecto de Norma Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de

Asentamientos Humanos, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, así como las que a continuación se mencionan:

4.1 Absorción acústica:

Fenómeno que afecta a la propagación del sonido que se produce cuando una onda sonora alcanza una superficie, sobre la cual se refleja la mayor parte de su energía, pero un porcentaje de ésta es absorbida por el nuevo medio. Todos los medios absorben un porcentaje de energía que propagan, ninguno es completamente opaco.

4.2 Agua de lluvia:

Son las aguas que provienen de la precipitación pluvial y, debido a su efecto de lavado sobre tejados, calles, suelos y la atmósfera, pueden contener una gran cantidad de sólidos suspendidos; algunos metales pesados y otros elementos químicos tóxicos.

4.3 Aguas residuales domésticas:

Son aquellas provenientes de inodoros, regaderas, lavaderos, cocinas y otros elementos domésticos. Estas aguas están compuestas por sólidos suspendidos (generalmente materia orgánica biodegradable), sólidos sedimentables (principalmente materia inorgánica), nutrientes, (nitrógeno y fosforo) y organismos patógenos.

4.4 Aguas residuales industriales:

Son aquellas que se originan de los desechos de procesos industriales o manufactureros y, debido a su naturaleza, pueden contener, además de los componentes antes mencionados en las aguas domésticas, elementos tóxicos tales como plomo, mercurio, níquel, cobre, solventes, grasas y otros, que requieren ser removidos en vez de ser vertidos al sistema de alcantarillado.

4.5 Ampliación:

Se refiere a cualquier cambio en la edificación que incremente su área construida.

4.6 Análisis de ciclo de vida (ACV):

Recopilación y evaluación de los insumos y residuos y los impactos ambientales potenciales de un sistema producto durante su ciclo de vida.

4.7 Área libre:

Es la superficie que se obtiene de restarle al área del predio del proyecto, la superficie de desplante de las construcciones, cuyo principal objetivo consiste en el adecuado asoleamiento y ventilación de las edificaciones.

4.8 Áreas intraurbanas:

Son áreas habitadas o urbanizadas consolidadas, que presentan: continuidad física con un núcleo urbano principal, mezcla de usos del suelo de naturaleza no agrícola, modalidades de transporte multidireccional y densidades evidentemente superiores a las que se identifican en las áreas periféricas inmediatas.

4.9 Áreas periurbanas:

Son áreas de intersección de lo urbano y lo rural, localizadas en el entorno de la ciudad consolidada, con presencia dispersa de funciones urbanas, prevalece una ausencia de estructura urbana coherente que proporcione unidad espacial, además de encontrarse claramente separadas de la ciudad consolidada.

4.10 Área verde (AV):

Superficie dentro del predio destinada a mantener los servicios ambientales, como infiltración, microclima, biodiversidad, paisaje, entre otros.

4.11 Autoridad competente:

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), conforme a sus atribuciones.

4.12 Azotea verde naturada:

Manta de vegetación que se puede instalar sobre los techos de edificaciones nuevas o existentes, para impermeabilizar, aislar térmicamente, manejar las

aguas de lluvias y aumentar las áreas verdes, contribuyendo así a disminuir el fenómeno de isla de calor y cambio climático de los centros urbanos.

4.13 Calidad de ambiente interior:

Se refiere al bienestar o confort para lograr una calidad en el conjunto de factores ergonómicos relativos al ambiente térmico, ambiente acústico, ambiente luminoso y aire interior referido a los contaminantes en él presentes.

4.14 Certificado de la conformidad del producto:

Documento mediante el cual el organismo de certificación, hace constar que se cumple con las especificaciones establecidas en la NMX.

4.15 Ciclo de vida:

Etapas consecutivas e interrelacionadas del sistema, desde la adquisición de la materia prima o de su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final.

4.16 Ciclo de vida de una edificación:

Se refiere a las etapas de: obtención de materias primas para materiales de construcción, el transporte de dichas materias primas hacia los diferentes centros de producción, la manufactura de los materiales, el transporte de estos materiales hacia el sitio de la obra, la construcción, la operación y mantenimiento, así como la demolición de la edificación y disposición o tratamiento de los residuos de construcción.

4.17 Confort:

Estado físico de bienestar percibido por los usuarios, generado por el ambiente interior del edificio.

4.18 Cuenca visual:

Se refiere a la porción del territorio visible desde un determinado punto, es un elemento clave para la determinación de impactos visuales.

4.19 Decibel acústico (dBA):

Unidad utilizada para medir la intensidad del sonido.

4.20 Diseño modular:

Es el que toma en cuenta para el dimensionamiento de los elementos arquitectónicos los módulos de los materiales existentes en el mercado para utilizar piezas completas y evitar cortes.

4.21 Edificación:

Construcción aislada o de conjunto, sobre un predio, destinada(s) a alguno de los usos previstos en el presente proyecto de norma. CMM sugiere superestructura e infraestructura existente en un predio, incluyendo sus elementos internos y externos.

4.22 Edificación Sustentable:

Es la que a lo largo de su ciclo de vida cumple con las especificaciones establecidas en el presente proyecto de norma, en materia de suelo, energía, agua, materiales, residuos, calidad ambiental y responsabilidad social.

4.23 Edificio:

Cualquier inmueble que limita un espacio por medio de techos, paredes, pisos y superficies inferiores, que requiere de un permiso o licencia de la autoridad municipal o delegacional para su construcción, ya sea para uso residencial o no residencial.

4.24 Envoltente del edificio:

Está formado por todos los componentes de un edificio que encierran el espacio acondicionado, tales como techo, muros exteriores, vanos, pisos y superficies inferiores, que conforman el espacio interior de un edificio. Es la frontera que separa el interior del exterior a través de la cual se transfiere calor.

4.25 Escurrimientos pluviales:

Se refiere al volumen de agua pluvial que cae sobre pavimentos y calles y que solo puede ser reutilizada después de tratamiento.

4.26 Espacios exteriores:

Aquellos resultantes del ordenamiento del lugar, la orientación y posición de edificios, las vialidades y demás locales del proyecto o acciones que les dan origen. Su superficie está regulada por la normatividad local y las particularidades del proyecto. Se reconocen dos tipos de espacios exteriores: Los que carecen de forma y son rescoldos (resultado residual) de ubicar construcciones en un terreno y los de forma definida y clara, un uso explícito (uso ambiental, social o manifestación artística).

4.27 Especies vegetales nativas:

Especies de plantas originarias del sitio en que viven.

4.28 Evaluación de la conformidad:

La determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación.

4.29 Evapotranspiración:

Perdida de agua debido al efecto combinado de la evaporación del agua del suelo o de las aguas de superficie y la transpiración de las plantas y los animales.

4.30 Factores ergonómicos:

Se refieren a aquellos factores relacionados al diseño de lugares que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del usuario, buscando optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema.

4.31 Flujos naturales:

Se refiere al paso de aves, insectos y otros animales; la continuidad de vientos, cursos de agua y/o escurrimientos y vegetación.

4.32 Función testimonial del paisaje:

Se refiere a la compatibilidad entre los usos históricos que han conformado un paisaje y la significación que adquiere en el lugar la edificación propuesta.

4.33 Habitabilidad:

Es la cualidad de habitable que tiene un espacio construido, en función de normas legales.

4.34 Impacto visual:

Se refiere al efecto positivo o negativo de una edificación sobre el entorno, en términos de las condiciones de visibilidad, función sensorial o función testimonial del paisaje.

4.35 Índice de reflexión solar (IRS):

Mide la característica de un material para rechazar el calor solar, evidenciado por un pequeño aumento de temperatura. En una escala definida por los valores del color negro estándar (reflectancia de 0.05 y una emisividad de 0.90), considerada como igual a 0. Y el color blanco estándar (reflectancia de 0.80 y una emisividad de 0.90), que se considera como 100.

4.36 Informe de evaluación:

El que otorga un organismo de certificación, mediante el cual se informa a la empresa el resultado de la verificación conforme a la NMX.

4.37 Inmueble:

Se refiere al terreno y construcciones que en él se encuentran.

4.38 Instalaciones exteriores:

Se refiere a las instalaciones que van en la parte externa de la edificación, tales como antenas, tinacos, equipos de ventilación, instalaciones para el ahorro energético, energías renovables, uso eficiente de agua o aprovechamiento de agua pluvial.

4.39 Mantenimiento predictivo:

Es aquel que busca pronosticar el punto futuro de falla de un elemento, de tal forma que pueda reemplazarse antes de que ocurra la falla.

4.40 Naturación:

Tratamiento técnico de superficies edificadas, horizontales o verticales, individuales o agrupadas, mediante el cual se incorpora en un elemento o grupo de elementos constructivos tradicionales, capas de medio de crecimiento y vegetación especialmente adaptada a las condiciones físicas y climáticas del sitio en que se instala, creando una cubierta vegetal inducida.

4.41 Organismo de certificación:

La persona moral acreditada y aprobada conforme a la LFMN y su Reglamento, que tenga por objeto realizar funciones de certificación a los productos referidos en la NMX.

4.42 Pacificación del tránsito:

Conjunto de técnicas de ingeniería vial y diseño urbano que permiten moderar la velocidad y volumen de los vehículos automotores con objeto de mejorar las condiciones de seguridad vial y hacer compatible la función de circulación con los demás usos de la vía.

4.43 Paisaje:

Áreas exteriores o entorno circundante de la edificación, considerado como un factor de calidad de vida, fuente de armonía y placer estético.

4.44 Parámetros visuales:

Elementos que definen el paisaje a través de su forma, línea, color y textura, escala y carácter espacial.

4.45 Planta baja activa con dinámica las veinticuatro horas del día:

Locales de una edificación con uso comercial o de servicios a nivel de calle que fomentan la presencia de personas en el espacio público adyacente en un horario diurno y nocturno. Una característica básica de estos sitios es que se acceda a ellos a través de la fachada la cual debe ser transparente, permitiendo visibilidad desde y hacia afuera del inmueble.

4.46 Predio:

Terreno sobre el que se puede asentar una edificación, exista o no construcción.

4.47 Producto o Material de Construcción.

Material fabricado o procesado para la construcción o edificación.

4.48 Programa de movilidad eficiente:

Conjunto de estrategias que fomentan que los usuarios de una edificación realicen sus desplazamientos cotidianos en modos de transporte que generen un mayor valor en términos sociales, ambientales y económicos. La forma para determinar en cada caso el modo ideal se realiza a través de un análisis costo-beneficio.

4.49 Proyecto con aislamiento acústico:

Contempla el uso de materiales y tecnologías adecuadas, para que los elementos constructivos del edificio eviten la transmisión del ruido y de las vibraciones entre espacios contiguos, así como de los provenientes del exterior, permitiendo distinguir los sonidos emitidos dentro del edificio de manera clara y no exceder los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable.

4.50 Recertificación:

La emisión de un nuevo certificado de cumplimiento, normalmente por un periodo igual al que se le otorgó en la primera certificación, previo seguimiento al cumplimiento con la NMX.

4.51 Reciclable:

Material susceptible de ser reciclado

4.52 Reciclado:

Transformación de residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

4.53 Reciclaje de postconsumo:

Es el porcentaje de material en un producto que es reciclado de residuos de consumo.

4.54 Reciclaje de preconsumo:

Es el porcentaje de material en un producto que es reciclado de los residuos de manufactura.

4.55 Recurso renovable:

Se considera como tal al que crece naturalmente y se puede reponer o ser limpiado en un periodo menor a 10 años.

4.56 Redensificación:

Proceso de multiplicación de zonas con alta densidad edificatoria, con base en la densidad máxima permitida por la normatividad urbana.

4.57 Regeneración urbana:

Proceso en el cual se busca restituir, restablecer o mejorar las condiciones iniciales de una zona urbana. Corresponde a una serie de acciones enmarcadas por un programa integral que ataca en muchos frentes el fenómeno del deterioro urbano y las causas y factores que lo originan.

4.58 Remodelación, renovación o reacondicionamiento del edificio:

Se refiere a cambios en la edificación que modifican el diseño original

4.59 Resistencia térmica total de un elemento de la envolvente (valor "R"):

Es la suma de las resistencias superficiales, interna y externa y de las resistencias térmicas de las varias capas de los diversos materiales que componen al elemento de la envolvente, esta suma también es conocida como valor "R". Es el inverso del coeficiente total de transmisión de calor "K", sus unidades son m^2K/W .

4.60 Reuso o reutilización:

Empleo de un material o residuo previamente usado sin que medie un proceso de transformación.

4.61 Reverberación:

Fenómeno acústico de reflexión que se produce en un recinto cuando un frente de onda o campo directo incide contra las paredes, suelo y techo del

mismo, formando un campo en el que persiste el sonido después que el sonido original ha sido retirado.

4.62 Riego eficiente:

Método a través del cual se garantiza que las áreas verdes obtienen la cantidad de agua necesaria para el crecimiento de las plantas y árboles, sin que ello implique un gasto excesivo de agua potable.

4.63 Sistema producto:

Conjunto de procesos unitarios con flujos elementales y flujos de producto, que desempeña una o más funciones definidas y que sirve de modelo para el ciclo de vida del producto.

4.64 Territorio urbano:

Es la base física que se constituye por terrenos o predios que, forman parte del continuo o trama urbana y se encuentran transformados por el proceso de urbanización o cuentan con condiciones idóneas para éste. Tiene un soporte dotacional suficiente que se conforma de: vialidades, abastecimiento de agua, evacuación de aguas residuales y alumbrado. Se trata de un elemento regulado, o que debe poseer esta característica, al dejar de lado la discrecionalidad administrativa y por someterse a un proceso de planificación que permita decir y decidir qué suelo será o no urbanizado.

4.65 Verificación:

La constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio, o examen de documentos que se realizan para evaluar la conformidad en un momento determinado.

4.66 Vida independiente:

Se refiere al acceso a la plena participación social en igualdad de oportunidades sin distinción de las condiciones físicas y sin necesidad de asistencia personal.

4.67 Vida útil del edificio:

Período de tiempo después de la instalación durante el cual la construcción o edificación o sus partes cumplen o exceden el desempeño de los requisitos solicitados.

4.68 Vigilancia:

La comprobación a la que están sujetos los productos certificados de acuerdo con la NMX, con el objeto de constatar que continúan cumpliendo con la NMX y del que depende la vigencia de dicha certificación.

4.69 Visibilidad del paisaje:

Falta de ajuste o excesivo contraste entre los elementos visuales que caracterizan a los componentes introducidos por la edificación.

5 REQUISITOS

5.1. GENERALES

5.1.1. Las personas físicas o morales propietarias de las edificaciones, o las que las representen deben cumplir con las normas enunciadas en el apartado de referencias, así como las disposiciones legales y normativas; ambientales, urbanas, energéticas, de seguridad e higiene, protección civil, prevención del ruido, patrimonio histórico, artístico y cultural, accesibilidad y de construcción, locales y federales vigentes aplicables, incluyendo las certificaciones de producto aplicables.

5.1.2. Toda edificación sustentable debe generar información sobre los estándares alcanzados con el objeto de contribuir a generar una línea base nacional.

5.1.3. Se debe ofrecer información y capacitación a través de un manual que pueda ser consultado por los usuarios y operadores de la edificación, en el que se especifiquen criterios para:

Una correcta operación y recomendaciones de mantenimiento predictivo y preventivo de los equipos y materiales instalados.

El riego, poda y calendarización del mantenimiento de las áreas verdes.

La separación y gestión de los residuos

5.2 REQUISITOS PARTICULARES

5.2.1 SUELO

5.2.1.1 Las edificaciones deben estar ubicadas en:

Áreas intraurbanas en las que ya se cuente con infraestructura urbana, servicios de agua potable, drenaje, energía eléctrica, alumbrado público, vialidades, transporte público, así como equipamientos, que presenten formas de accesibilidad a través de la combinación de distintos modos de transporte (pie, bicicleta, transporte público y automotor privado); además de tener garantizado el suficiente abasto de agua y energía durante toda su vida útil.

En áreas periurbanas de manera excepcional, cuando esté plenamente justificado por el estudio de impacto ambiental y urbano o cuando el uso de suelo sea incompatible con la zona intraurbana, siempre y cuando:

- El predio esté contemplado por los planes o programas de desarrollo urbano vigentes como urbano,
- No requieran de obras nuevas de infraestructuras para su urbanización,
- No excedan la capacidad de dotación de agua y energía de la ciudad y su región, y
- El índice de cambio de uso, calculado con la siguiente fórmula, sea mayor de 25

$$I = 50 - \frac{\sum_{i=1}^n M_i(p1 - p2)}{2T}$$

Donde:

M_i es el área modificada en la parte i del predio

$p1$ es el puntaje de ponderación del uso de suelo en los últimos 5 años.

$p2$ es el puntaje de ponderación del terreno en las condiciones finales.

T es el área total del predio

TABLA 1.- Ponderación para las distintas categorías de uso de suelo y su grado de vulnerabilidad

Categoría	Ponderación	Vulnerabilidad
Área urbana	0	Muy baja
Área sin vegetación aparente	10	Muy baja
Área verde urbana	15	Baja
Área agropecuaria	20	Baja
Especial	30	Baja
Pastizal	40	Media
Vegetación hidrófila	60	Alta
Matorral	70	Alta
Selva	90	Muy alta
Bosque	100	Muy alta

Las características de las categorías se definen en el apéndice 1.

5.2.1.2 Las edificaciones sustentables no deben estar ubicadas en:

La zona núcleo de Áreas Naturales Protegidas, cualquiera que sea su categoría, y en el caso de situarse en zonas de amortiguamiento, deben respetarse los criterios, lineamientos y restricciones contemplados en los Planes de Manejo, el decreto que establece el Área Natural Protegida, y demás instrumentos legales vigentes que regulen las obras y actividades permitidas y que establezcan usos prohibidos.

Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, laderas con pendientes mayores del 25% o suelos inestables, cauces de ríos, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado (en los atlas de riesgo o estudios de protección civil de la localidad o municipio). Del mismo modo, no deben ubicarse en aquellas zonas identificadas como zonas intermedias de salvaguarda por instrumentos normativos.

Sobre formaciones geológicas y topográficas (barrancas, cañadas, cenotes, cavernas, cuevas, cuencas subterráneas) y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos.

En zonas inundables, a menos que dispongan de las medidas necesarias para que los torrentes puedan correr sin propiciar riesgos y se hagan los ajustes necesarios al proyecto para evitar daños humanos y materiales, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones de competencia local y federal respectivas.

Sobre manglares y humedales, incluida una zona de amortiguamiento mínima de 50 m.

En Zonas Federales (ZFMT, franjas de costa, playas, protección de la primera duna, zona federal en márgenes de ríos y lagos, derecho de vía pública y de FFCC, de líneas de transmisión de energía y de líneas de conducción de hidrocarburos).

Sobre zonas identificadas por los Planes y/o Programas de Desarrollo Urbano o de Ordenamiento Ecológico y/o Territorial vigentes como no urbanizables.

A una distancia menor de 500 m de un sitio de disposición final en funcionamiento.

En colindancia de predios destinados a actividades riesgosas.

- 5.2.1.3 Cuando el predio esté ubicado dentro de un uso de suelo mixto permitido, la edificación debe tener al menos dos usos diferentes, que no sean incompatibles entre sí.
- 5.2.1.4 Se considerará un aporte especial a la sustentabilidad cuando esta mezcla de usos genere plantas bajas activas con dinámica de veinticuatro horas.
- 5.2.1.5 Una edificación que por el cumplimiento de las disposiciones de este proyecto de norma se haya considerado como sustentable, debe mantener el uso del suelo que tenga asignado. En caso de que sea modificado, la edificación dejará de ser considerada por el presente proyecto de norma, a menos que demuestre que el nuevo uso cumple con los criterios establecidos en la misma.

5.2.1.6 Se debe generar un procedimiento para la gestión del material de excavación que:

Prevenga un lugar adecuado para su disposición, de acuerdo a la regulación aplicable en la materia,

Evite que se deposite en cuerpos de agua o en el sistema de drenaje de la localidad,

Establezca el procedimiento para que al menos el 25% del material sea reutilizado in situ y/o fuera del predio, y

En caso de ser necesario transportar el material de excavación fuera del predio, establezca los mecanismos para evitar la dispersión de polvo y partículas, así como la erosión del suelo durante las maniobras y el transporte.

5.2.1.7 Se considerará como un aporte especial a la sustentabilidad, la localización de las edificaciones en inmuebles abandonados y/o deteriorados, cuando la edificación contribuya a la regeneración urbana, ambiental y social, así como a la redensificación de la zona en la que se encuentren, conforme a la normatividad urbana vigente. En este caso debe incluirse en el proyecto la valoración de las condiciones del predio, un programa de remediación de suelos contaminados, si fuere el caso, y de restitución.

En caso de que el predio corresponda a un sitio contaminado con materiales o residuos peligrosos se debe asegurar la existencia de una declaratoria de remediación de sitios contaminados y la correcta aplicación de acciones a ejecutarse, observando las condicionantes y restricciones a las que se sujetará el uso del suelo.

5.2.1.8 El porcentaje de áreas libres mínimas debe ser mayor al valor establecido en la regulación local en un 10% sin contar áreas de estacionamiento. Estas áreas libres deben cumplir al menos con 2 de las siguientes disposiciones:

Ser de uso común para usuarios y visitantes

Permitir la infiltración de agua a los mantos freáticos;

En predios ubicados en zonas que permitan la infiltración de agua y cuando así lo establezca la normativa local deben tener una superficie permeable adicional del 10%.

En áreas que no posean suelo de infiltración o sean de baja recarga, se deben incluir mecanismos que favorezcan este proceso como la instalación de pozos de absorción u otros técnicamente factibles.

Destinar 30% a Áreas Verdes, que deben cumplir con los requerimientos aplicables establecidos en el apartado 5.2.5.1. Biodiversidad

En proyectos de remodelación, renovación o reacondicionamiento, se sumará a la contabilidad de las áreas verdes las azoteas verdes naturadas, siempre y cuando su diseño y construcción cumpla con las normas locales e internacionales vigentes y se compruebe que ayuda al manejo de las aguas pluviales.

5.2.1.9 Se deben privilegiar los estacionamientos subterráneos.

En el caso de estacionamientos exteriores descubiertos deben construirse con materiales permeables que permitan la infiltración de agua de lluvia previniendo que no exista infiltración de sustancias contaminantes.

5.2.1.10 Se debe cubrir el 100% de la superficie de los techos con impermeabilizantes con un IRS superior a 78 en techos planos o poco inclinados y de 29 en techos con una pendiente mayor a 60°, o tener una azotea verde naturada que cumpla con todos los requerimientos técnicos que definen las normas locales o internacionales en la materia en el 50% de la superficie.

5.2.1.11 Si en la fachada hay una superficie de más de 20 m² o que represente más del 30% de la superficie de la fachada con materiales que produzcan reflexión total, se debe demostrar mediante estudios de asoleamiento y reflexión especular, que el reflejo de los rayos solares no provocará en ninguna época del año ni hora del día, deslumbramientos peligrosos o molestos para la salud o biodiversidad o incrementos en la carga térmica de las edificaciones vecinas o en la vía pública.

5.2.1.12 Las áreas libres pavimentadas deben contemplar en su diseño que el 50% de su superficie cubra alguno de los siguientes requisitos:

Tener una reflectancia con IRS de 29

Estar sombreadas

Incluir acciones para las que esté debidamente probada y fundamentada su contribución en la disminución del fenómeno de isla de calor urbana.

- 5.2.1.13** El principal acceso peatonal de la edificación debe estar localizado a una distancia que pueda ser recorrida caminando en un tiempo de entre 5 y 10 minutos (800 m) de algún punto de ascenso y descenso de transporte público.
- 5.2.1.14** Todas las edificaciones, a excepción de la vivienda unifamiliar, deben contar con estacionamiento para bicicletas que brinde servicio tanto a residentes o trabajadores como a visitantes, según los requerimientos del apéndice 2.
- 5.2.1.15** En áreas intraurbanas el número de cajones de estacionamiento para automóviles debe cumplir con los requerimientos mínimos establecidos en la normativa local aplicable, sin agregar más espacios de estacionamiento.
- 5.2.1.16** Los desarrollos que tengan vialidades internas, deben realizar obras de pacificación de tránsito para evitar que los vehículos circulen a más de 30 km/hora.
- 5.2.1.17** Se debe elaborar y dar seguimiento a un Programa de Movilidad Eficiente, conforme a las mejores prácticas aplicables.
- 5.2.1.18** En caso de que en cualquier etapa del ciclo de vida de la edificación se utilicen sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicados en el DOF del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992), se debe tener contemplado un plan de manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.

5.2.2 ENERGÍA

- 5.2.2.1** Para limitar la ganancia de calor a través de la envolvente, el cálculo del presupuesto energético debe realizarse conforme a los valores y método de prueba establecidos en la NOM-008-ENER-2001 y la NOM-020-ENER-2011.

- 5.2.2.2** Toda edificación sustentable debe demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10% con respecto al edificio de referencia. Cualquier porcentaje mayor se considerará un aporte adicional a la sustentabilidad.

En el caso de la vivienda, los elementos constructivos de la envolvente como techos, muros y entrepisos ventilados deben tener una Resistencia Térmica Total para el ahorro de la energía (Valor "R" para ahorro de energía) igual o mayor a las establecida en la siguiente tabla, de acuerdo a la zona térmica en donde se localice la vivienda para lograr el propósito de ahorro de energía.

TABLA 2.- Resistencia térmica mínima para viviendas por zona térmica.

Zona Térmica	Techos m ² K /W (ft2 H °F/BTU)	Muros m ² K /W (ft2 H °F/BTU)	Entrepisos ventilados m ² K /W (ft2 H °F/BTU)
1	2,65 (15,00)	1,40 (8,00)	NA
2	2,65 (15,00)	1,40 (8,00)	1,20 (7,00)
3A, 3B y 3C	2,80 (16,00)	1,80 (10,00)	1,60 (9,00)
4 ^a , 4B y 4C	3,20 (18,00)	2,10 (12,00)	1,90 (11,00)

Para efecto de esta disposición se tomarán como referencia las zonas térmicas establecidas en la NMX-C-460-ONNCCE-2009 "Industria de la construcción-aislamiento térmico-valor "R" para las envolventes de vivienda por zona térmica para la República Mexicana.- especificaciones y verificación."

- 5.2.2.3** Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER-2011.

Las soluciones relacionadas con el uso de elementos de envolvente como aislantes térmicos para techos, muros y ductos; ventanas con características ópticas y térmicas especiales; pinturas reflejantes y sistemas que puedan integrar estos elementos en edificaciones nuevas o existentes quedan referidas en el Apéndice 3 Valores de conductividad y aislamiento térmico de diferentes materiales.

5.2.2.4 Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10 % de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta. Cualquier valor adicional a este porcentaje se considerará una contribución adicional a la sustentabilidad.

El calentamiento de agua de uso sanitario a base de equipos que utilicen radiación solar debe demostrar su rendimiento y eficiencia térmica conforme a la normatividad aplicable.

5.2.2.5 Los calentadores de agua para uso doméstico y comercial convencionales, deben cumplir con una eficiencia térmica adicional al 10% comparado con equipos de similar funcionamiento y/o con respecto a los niveles mínimos de eficiencia térmica (con base al poder calorífico inferior) establecidos en la NOM-003-ENER-2011.

Para asegurar la eficiencia térmica efectiva del producto se debe asegurar la calidad del gas combustible, el mantenimiento preventivo y la adecuada localización el producto.

5.2.2.6 Las lámparas de uso general (lámparas de descarga en alta intensidad, fluorescentes compactas autobalastadas, fluorescentes lineales, incandescentes, incandescentes con halógenos y luz mixta) deben cumplir límites mínimos de eficacia establecidos en la NOM-017-ENER/SCFI-2008, la NOM-028-ENER-2010, NOM-064-SCFI-2000 y la NOM-025-STPS-2008.

El alumbrado en edificios no residenciales, en vialidades y áreas exteriores públicas debe observar las especificaciones de la NOM-013-ENER-2004. Las instalaciones y los demás equipos utilizados en la edificación deben cumplir con la NOM-001-SEDE-2005, la NOM-001-ENER-2000, la NOM-004-ENER-2008, la NOM-005-ENER-2010, la NOM-006-ENER-1995, la NOM-010-ENER-2004, la NOM-011-ENER-2006, la NOM-014-ENER-2004, la NOM-015-ENER-2002, la NOM-016-ENER-2010 y la NOM-023-ENER-2010.

En caso de equipos y aparatos no normalizados deben cumplir con los estándares de máxima eficiencia al inicio de su operación de acuerdo con las especificaciones del fabricante, certificaciones nacionales o internacionales, o cualquier otro documento técnico que se pueda exhibir.

5.2.2.7 La Densidad Máxima de Potencia Eléctrica para Alumbrado (W/m^2)(DPEA) deben observar los valores máximos de la siguiente tabla:

TABLA 3.- Densidad Máxima de Potencia para iluminación

Densidad Máxima de Potencia para Iluminación	
Tipo de Edificio	Propuesta
	[W/m ²]
Centro comercial	16
Oficinas	10
Restaurante-bar	11
Centro de convenciones	12
Museo	11
Clínica	9
Hospital	13
Teatro	17
Escuela, Universidad	11
Transporte (pasajeros)	11
Taller	15
Hotel	11
Motel	9
Cine	9
Cafetería, restaurante comida rápida	10
Centro deportivo	9
Restaurante familiar	10
Gimnasio	11
Servicio automotriz	9
Edificios religiosos	14
Almacén	9

- 5.2.2.8** Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m² valores que deberán ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones de edificio el confort, ni la productividad de sus ocupantes y a partir de la cual se medirá el desempeño.

Todo edificio deberá mantener consumos de energía iguales o inferiores a los valores establecidos en la siguiente tabla, considerando para ello la clasificación de usos señalada en la tabla referida así como la regionalización del Apéndice 4, conforme a las definiciones establecidas y a los criterios que se añaden a continuación:

Por kWh/m²*año se entiende el consumo total de energía del edificio facturado en un año, medido en (kWh*año) y dividido entre la superficie total edificada medida en metros cuadrados.

Cada uno de los valores indicados en la tabla está referido al tipo de uso del edificio, así como a cada una de las cuatro zonas climáticas basadas en la clasificación de Koppen modificada por García y que deben utilizarse para el cálculo de las condiciones de confort del edificio.

En el caso de utilizar la clasificación de zonas climáticas de la NMX-C-460-ONNCCE-2009 se deberá establecer su comparabilidad.

TABLA 4.- Consumo energético de referencia kwh/m2 * año.

Tomado de: Estrategias regionales y sectoriales para lograr un desarrollo sustentable y de baja intensidad de carbono en México. CMM

Uso del edificio	Zona bioclimática			
	Cálido seco	Cálido Húmedo	Cálido Subhúmedo	Templado
Hoteles	320	360	250	210
Oficinas	120	200	105	70
Escuelas	70	110	65	35
Hospitales	450	420	355	305
Restaurantes	325	350	225	240
Centros comerciales	190	265	250	155

En el caso de vivienda se deberá comprobar la calificación del Indicador de Desempeño Global (IDG) otorgado como parte del proceso de emisión del Dictamen Técnico Único.

5.2.2.9 Se debe llevar una bitácora del mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones, aparatos y equipos, por medio de la cual se pueda demostrar que los equipos e instalaciones estén operando bajo las condiciones de eficiencia para las que fueron diseñados.

5.2.2.10 Toda edificación sustentable debe contar con un sistema de medición de energía eléctrica, adicional a los medidores de CFE, instalado de manera permanente en la alimentación principal de la edificación con capacidad para almacenar información periódica mismo que se usará para llevar registros de consumos totales de energía, los cuales deben ser reportados en kWh/m²*año, incluyendo todas las fuentes de energía y monitoreo periódico conforme al formato anexo (Formato para el diagnóstico energético).

El propietario de la edificación tendrá que llevar un registro de la información del Apéndice 5, con una frecuencia anual a partir de la observancia de la Norma.

5.2.2.11 En el caso de que la edificación se localice en una zona de importancia para la biodiversidad, se deben realizar acciones de mitigación para evitar que la iluminación externa cause alteraciones en el medio natural o cambio en el comportamiento de animales.

5.2.2.12 Como valor adicional a la sustentabilidad se considerará que todas las instalaciones, aparatos y equipos deben sustituirse por otros de igual o mayor eficiencia al concluir su vida útil.

5.2.3 AGUA

5.2.3.1 Todos los materiales y productos que se empleen en las instalaciones hidráulicas, deben estar certificados con base en las Normas Oficiales enlistadas en las referencias del presente proyecto de norma.

- 5.2.3.2** El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%, con respecto al consumo de una edificación equivalente, calculado con los criterios que se especifican en el apéndice 6.

Cualquier valor mayor a este porcentaje se considerará como un aporte adicional a la sustentabilidad.

- 5.2.3.3** Las edificaciones deben contar con medidores de agua, con el fin de cuantificar su consumo y aprovechamiento.

Las edificaciones en operación deben mantener un registro anual del consumo de agua mensual.

- 5.2.3.4** Durante la operación de la edificación se debe dar mantenimiento de manera continua y verificar, al menos cada 6 meses, que no existan fugas.

- 5.2.3.5** Se considerará un aporte especial a la sustentabilidad cuando exista una instalación, proporcional al tamaño de la edificación, para la captación, almacenamiento y aprovechamiento del agua lluvia.

Para su aprovechamiento se pueden enviar las aguas de lluvia a:

Una red pluvial municipal,

Una red de distribución para su uso en el riego de áreas verdes, excusados u otros fines para los que esté debidamente probado que no implica daños a la salud, o

Al terreno para recarga de acuíferos.

- 5.2.3.6** Se considerará un aporte especial a la sustentabilidad cuando exista una instalación, proporcional al tamaño de la edificación, para la captación, almacenamiento, tratamiento y aprovechamiento de los escurrimientos de lluvia.

- 5.2.3.7** Los sistemas de recarga pluvial deben cumplir con lo que se establece en la NOM-014-CONAGUA-2003, y la NOM-015-CONAGUA-2007.

- 5.2.3.8 Las aguas residuales domésticas podrán ser reutilizadas en los muebles sanitarios de la edificación.
- 5.2.3.9 Cualquier edificación mayor a 2500 m² debe contar con una planta de tratamiento de aguas residuales y un sistema de tratamiento de lodos.
- 5.2.3.10 Se considerará un valor adicional a la sustentabilidad el aprovechamiento del gas de los lodos.
- 5.2.3.11 Hasta un 30 % de las aguas residuales se podrán enviar al alcantarillado público y deben cumplir con los límites permisibles de contaminantes que establece la normatividad vigente.

El resto se enviará a una planta de tratamiento para su uso posterior en riego, uso en excusados y otros fines. Los límites máximos permisibles de contenido de contaminantes en las aguas residuales tratadas y que se vayan a reusar deben cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997.

- 5.2.3.12 La materia flotante debe estar ausente en el agua residual tratada de acuerdo a la norma mexicana NMX-AA-006-SCFI-2010.
- 5.2.3.13 La instalación que suministre agua tratada debe estar debidamente señalada para evitar su consumo por parte de los ocupantes de la edificación.
- 5.2.3.14 Se considera como un aporte especial a la sustentabilidad cuando el riego de áreas verdes sea únicamente con agua residual tratada.
- 5.2.3.15 En el caso de considerar como fuente de abastecimiento las aguas subterráneas por medio de pozos, la edificación debe considerar los requisitos y especificaciones enmarcadas en la NOM-003-CONAGUA-1996 y la NOM-006-ENER-1995 e incluir en el diseño, las obras civiles de protección y operación del uso de aguas y, dependiendo el caso, se debe de contar con la Concesión de Aprovechamiento de Aguas subterráneas.

Cuando la fuente de abastecimiento sean aguas superficiales, se debe incluir en el diseño de la obra, la protección, los niveles y caudales máximos y mínimos históricos, las obras civiles de protección y operación del uso de aguas superficiales y,

dependiendo el caso, se debe contar con la Concesión de Aprovechamiento de Aguas Superficiales.

- 5.2.3.16** Las cisternas de agua para uso y consumo humano deben monitorearse y sujetarse a un mantenimiento preventivo y predictivo, con el fin de detectar fugas en su interior y evitar la contaminación del agua.
- 5.2.3.17** Durante la construcción no se podrá arrojar agua residual ó extraída para abatir los niveles freáticos, al arroyo de la calle ni a las redes de alcantarillado sanitario, ésta debe ser utilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo a la normatividad aplicable.
- 5.2.3.18** En ningún caso se podrá descargar agua al arroyo de la calle, ésta debe ser utilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo a la normatividad aplicable.
- 5.2.3.19** No se debe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados como peligrosos.
- 5.2.3.20** Se deben considerar en el diseño, las pendientes y los escurrimientos naturales del terreno, para evitar procesos erosivos, inundaciones o encharcamientos a lo largo de la vida útil del edificio. Además de no obstruir el cauce de escurrimientos permanentes o intermitentes, ni alterar su caudal y calidad. Cuando el predio colinde con un escurrimiento o cuerpo de agua se debe asegurar una zona de amortiguamiento que minimice los impactos potenciales a dichos ecosistemas.
- 5.2.3.21** El riego de las áreas verdes debe realizarse a través de un sistema de riego eficiente y solo con agua tratada o pluvial que haya sido captada en el entorno del edificio. En un horario que evite la evapotranspiración de la vegetación.
- 5.2.3.22** Se debe contar con un correcto tratamiento del agua de lluvia y la eliminación de sólidos de la misma, mitigar la erosión por agua y/o viento durante la construcción y evitar la contaminación del suelo.

5.2.4 MATERIALES Y RESIDUOS

La selección de los materiales debe considerar los impactos ambientales, sociales y económicos a lo largo de todo el ciclo de vida de la edificación:

- Obtención de materias primas
- Manufactura
- Transporte
- Colocación en obra
- Operación del edificio
- Mantenimiento
- Demolición
- Disposición final de los materiales después de su vida útil

5.2.4.1 Todos los materiales que se utilicen deben cumplir con las normas enunciadas en el capítulo de referencias del presente proyecto de norma, y a falta de éstas, con certificaciones internacionales.

5.2.4.2 Los productos y recursos forestales que se utilicen deben acreditar su legal procedencia y cumplir con las disposiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

5.2.4.3 En caso de obras nuevas o de remodelación deben presentarse los siguientes datos, para realizar el análisis de ciclo de vida (ACV) del material elegido frente a otro material que sirva como punto de comparación. Este análisis comparativo debe realizarse al menos para los materiales que representen el mayor volumen del total de los materiales utilizados, a partir de los siguientes datos:

a) Cantidad de las principales materias primas contenidas en el material.

b) Tipo y cantidad de energía utilizada para:

- La extracción de la materia prima
- La manufactura del material
- Colocación en Obra
- Mantenimiento y Operación

c) Tipo de transporte y distancia recorrida entre:

- El sitio de extracción de materia prima y el de manufactura
- El sitio de manufactura y de distribución
- El punto de distribución y la obra

d) Tiempo de vida útil estimado del material

e) Generación de residuos en la extracción, manufactura y colocación

f) Desempeño del material y mantenimiento requerido durante la operación del edificio.

Especificar los ahorros energéticos o las emisiones evitadas.

g) Disposición final prevista.

Este análisis debe hacerse de acuerdo a lo establecido en las normas NMX-SAA-14040-IMNC-2008 y NMX-SAA-14044-IMNC-2008

5.2.4.4 Se considerará como un aporte especial a la sustentabilidad la utilización de materiales que provengan de recursos renovables obtenidos a partir de prácticas de aprovechamiento sustentable.

5.2.4.5 Los edificios de obra nueva o de rehabilitación deben establecer un diseño modular a partir de las dimensiones de los materiales propuestos, que permitan utilizar piezas completas y así optimizar la utilización de los materiales.

5.2.4.6 Al menos el 50% del material utilizado debe ser reciclable.

5.2.4.7 Demostrar a través de la información de producto, que se tiene un contenido de al menos un 10% de reutilizados y/o reciclados del total de materiales a ser utilizados en la obra.

Para el cálculo del material reciclado se diferenciará entre reciclaje de post consumo y de preconsumo de acuerdo a la siguiente ponderación:

Contenido de reciclaje = (% contenido de reciclaje de postconsumo) + 0.5 (% contenido de reciclaje de preconsumo)

5.2.4.8 En el caso de reciclaje o rehabilitación de edificios deben reutilizarse o reciclarse el 50% de los elementos no estructurales de muros, pisos, techos y acabados.

5.2.4.9 Debe existir una programación de obra eficiente, para evitar desperdicios, los cuales no deben exceder el 10% del total del material utilizado.

5.2.4.10 Se considerará como un aporte especial a la sustentabilidad la utilización de materiales o equipos que reduzcan el impacto ambiental en alguna de sus etapas de ciclo de vida evitando transferencias de contaminación, es decir, sin que exista un aumento del impacto en otra fase del ciclo de vida.

Esta disposición aplica siempre y cuando no se hayan presentado como evidencia para el cumplimiento de los puntos anteriores.

5.2.4.11 Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes para darle un mantenimiento adecuado a los materiales, para preservarlos en óptimas condiciones.

5.2.4.12 Debe seguirse una política de sustentabilidad en las compras y adquisiciones de materiales, consumibles e insumos necesarios para la operación del edificio.

5.2.4.13 Se debe comprobar que los materiales de construcción y los utilizados para la colocación no afectan la salud del ser humano ni de ningún ser vivo, en ninguna de sus etapas, a través de evidencia que demuestre que no han sido expuestos a ningún tipo de radiación, agentes tóxicos o cancerígenos, altamente contaminantes o bioacumulativos, ni ninguno de la siguiente lista indicativa, más no limitativa:

- Ácido Acrílico
- Arsénico
- Asbestos
- Benceno
- Cadmio
- Clorofluorocarbonos e Hidrofluorocarbonos ("CFCs y HCFCs")
- Cloropreno (Neopreno)
- Cloruro de Vinilo
- Creosota
- Etil benceno
- Fertilizantes y pesticidas petroquímicos
- Formaldehido (añadido)

- Ftalatos
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos- Benzo(a)pireno como indicador
- Mercurio
- Monómero de estireno
- Monómero metil metacrilato
- Pentaclorofenol
- Plomo (añadido)
- Polietileno tratado con Cloro y Clorosulfonado
- Retardantes halogenizados
- Thinner
- Tolueno
- Xileno

5.2.4.14 En caso de utilizar poliuretano se debe acreditar que su fabricación cumple con lo establecido por el Protocolo de Montreal para México.

5.2.4.15 Se considerará un aporte especial a la sustentabilidad cuando se utilicen pinturas y recubrimientos para interiores a base de agua y que tengan características de bajo olor.

5.2.4.16 El manejo de los residuos generados durante la construcción del edificio debe sujetarse a la normatividad local y federal en materia de disposición final.

No se debe quemar ningún residuo ni se permitirá la disposición en sitios no autorizados, para lo cual se exhibirá el comprobante que acredite la cantidad de material recibido, la fecha y el lugar de depósito.

Se debe acondicionar un sitio en el que se puedan almacenar los residuos de la construcción de forma temporal, que debe estar aislado para controlar los impactos de los residuos en el suelo, agua y aire, sobre todo los residuos peligrosos y de manejo especial.

5.2.4.17 Se debe hacer una selección de los residuos generados durante la obra, separando los residuos en aquellos que pueden ser reutilizados, los reciclables, los no reutilizables ni reciclables y los residuos tóxicos o peligrosos, definiendo criterios de:

- Separación y acopio
- Almacenamiento temporal
- Lugar de disposición final de los residuos no reciclables ni reutilizables, de acuerdo a la normatividad aplicable.
- Transporte requerido

5.2.4.18 Los edificios de obra nueva deben disponer de espacios, mobiliario y medios adecuados para la disposición de residuos separados en al menos 3 fracciones (orgánicos, inorgánicos valorizables y otros inorgánicos) que cumplan con los siguientes requisitos:

- Evitar olores al exterior y asegurar que los residuos estén resguardados de lluvia y escurrimientos.
- Tener una dimensión adecuada para almacenar los residuos generados por los usuarios de la edificación durante tantos días como sea necesario de acuerdo a la frecuencia de paso del servicio de recolección y permitir las maniobras necesarias para el depósito de los residuos y para sacar los contenedores.
- Asegurar la impermeabilidad que impida filtraciones de lixiviados al subsuelo.
- Tener acabados que lo hagan fácil de limpiar y que no liberen contaminantes.
- Contar con iluminación artificial.
- Que los materiales, diseño y emplazamiento contribuyan a que no esté a una temperatura superior a los 30°C.
- Facilitar el recorrido entre el espacio de disposición y el punto de recogida de los residuos, evitando barreras y escaleras. Los pasos deben tener un ancho mínimo de 1.20 m.
- Evitar que se mezclen los residuos de las distintas fracciones.

5.2.4.19 Las edificaciones que tengan espacios comunes, deben considerar en el diseño de estas áreas un espacio destinado a la colocación de botes de basura accesibles para todos los usuarios del edificio y que permitan el almacenamiento separado en al menos 3

fracciones (orgánicos, inorgánicos valorizables y otros inorgánicos).

- 5.2.4.20** Durante la operación del edificio debe separarse el material reciclable y canalizarse hacia centros de acopio o empresas recicladoras.
- 5.2.4.21** El material de poda debe almacenarse y tratarse para su aprovechamiento como composta.
- 5.2.4.22** Cuando en la operación de la edificación se requieran materiales peligrosos o se generen residuos en grandes cantidades, se debe contar con un plan de manejo de los residuos.
- 5.2.4.23** Se considerará como un aporte especial a la sustentabilidad cuando en una edificación en operación se promuevan prácticas para reducir en un 20% la cantidad de residuos generados con respecto al año inmediato anterior.

5.2.5 CALIDAD AMBIENTAL Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

5.2.5.1 Biodiversidad

- 5.2.5.1.1** Se debe realizar un programa de manejo que incluya el levantamiento de los ejemplares de vegetación y fauna asociada en el terreno, la identificación de los que deben conservarse, los que son susceptibles de ser trasplantados y los que pueden removerse, así como las especies en estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. En caso de que en el predio existan especies bajo régimen de protección se debe observar la normatividad correspondiente.
- 5.2.5.1.2** Se deben conservar todos los árboles sanos de más de 20 cm de diámetro y las especies protegidas, además de conservar o restituir al menos el 50% de la vegetación nativa.
- 5.2.5.1.3** Se deben generar estrategias para divulgar información sobre las especie nativas en el predio y/o en el entorno.
- 5.2.5.1.4** Durante los trabajos de construcción se deben proteger los elementos naturales del entorno; flora, fauna, cuerpos de agua,

etc. para que durante la obra, el acarreo y almacenaje del material, los trabajos que se realicen y los servicios sanitarios de los trabajadores, no los deteriore o contamine.

- 5.2.5.1.5** El manejo del paisaje del área verde debe buscar una integración con el entorno, generar identidad, y contribuir a la calidad estética del conjunto.
- 5.2.5.1.6** El área verde debe contribuir a articular el sistema de espacios verdes de la ciudad, independientemente de que estos espacios sean públicos o privados, buscando su integración, y cercanía para permitir el intercambio de flujos naturales. Cuando el predio se ubique en colindancia con un área natural protegida o en un corredor biológico esta articulación es imprescindible.
- 5.2.5.1.7** Para garantizar que las áreas verdes al interior del predio cumplan con sus funciones ambientales, deben tener una superficie mayor a 10 m² sin fragmentación y una proporción para sus lados mínima de 1:1/18.
- 5.2.5.1.8** La elección de las plantas y árboles a colocar y su localización en las áreas verdes debe contemplar:
- Especies vegetales nativas y/o adaptadas a las condiciones climáticas
 - Que sean naturalmente resistentes a plagas y enfermedades
 - Que requieran de poco mantenimiento y de preferencia con bajo consumo de agua para su mantenimiento
 - No introducir especies invasoras o exóticas
 - Que puedan crecer y sobrevivir bajo las condiciones de asoleamiento en el lugar donde se van a plantar, considerando las sombras producidas por la edificación
 - Que sean adecuadas para la calidad y tipo de suelo en que se van a sembrar
 - Suficiente espacio para su crecimiento, de acuerdo a las dimensiones de su tronco/tallo (ancho y altura), fronda y raíz
 - Que no interfieran con la iluminación, el alcantarillado, el flujo y seguridad de peatones y automóviles
 - Facilitar el mantenimiento mediante poda adecuada

5.2.5.1.9 Se considerará como un aporte especial a la sustentabilidad la inclusión de elementos naturados añadidos, es decir, adicionales al porcentaje de área verde establecido, estos elementos pueden ser terrazas, bardas, techos y muros verdes. El sistema que se instale debe considerar:

- Un consumo de agua eficiente,
- Que las raíces no dañen la estructura,
- Preparar la estructura de la edificación para soportar la carga extra, y
- Un riego adecuado para el correcto crecimiento de las plantas

En el caso de azoteas y terrazas, se debe prever el desalojo del agua de lluvia, ya sea que se conduzca al drenaje o que se aproveche como sistema de captación pluvial.

5.2.5.1.10 Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación, a través de:

- Generar sombras cuando se quiera reducir los asoleamientos y permitir su paso cuando se requiera ganar calor,
- Proteger de los vientos o redirigirlos,
- Amortiguar el ruido,
- Atrapar partículas suspendidas en el aire, o
- Estabilización de suelos y control de la erosión.

5.2.5.1.11 Para el sembrado de árboles el área verde debe ser de un 30% respecto del área libre del predio. La estimación del número de árboles plantados en el área libre se debe calcular con la siguiente fórmula:

$$\text{Número de árboles plantados} = \frac{\text{Superficie de área libre requerida}}{\text{Área promedio ocupada por toda la fronda}} \times 0.3 \text{ en m}^2$$

El área promedio ocupada por toda la fronda en m² a considerar de acuerdo a cada región es:

$$\text{Región templada y semifrías promedio de 8 m de diámetro} = 50.26 \text{ m}^2$$

$$\text{Región árida y semiárida promedio de 7.5 m de diámetro} = 44.17 \text{ m}^2$$

Región tropical seca y húmeda promedio de 9.5 m de diámetro =
70.88 m²

- 5.2.5.1.12 Las áreas verdes, recibirán un mantenimiento calendarizado que se establecerá previamente y que debe estar incluido en el manual de operación.
- 5.2.5.1.13 Se debe eliminar el uso de productos químicos, como fertilizantes y plaguicidas en las áreas verdes.
- 5.2.5.1.14 En caso de removerse la vegetación del terreno no debe utilizarse fuego, ni agentes químicos.

5.2.5.2 PAISAJE

- 5.2.5.2.1 Los muros de colindancia o fachadas ciegas deben contar con un recubrimiento igual al de la textura y color de las otras fachadas del edificio.

Se considerará como un aporte especial a la sustentabilidad cuando se opte por colocar recubrimiento vegetal.

- 5.2.5.2.2 Toda edificación debe generar un impacto visual acorde con las condiciones de visibilidad del paisaje, la función sensorial y/o la función testimonial del paisaje en el que se inscriben. La determinación del impacto visual de la edificación debe realizarse conforme el proceso de evaluación establecido en el apéndice 8.
- 5.2.5.2.3 Las entradas del edificio deben dar preferencia al acceso peatonal y vehículos no motorizados
- 5.2.5.2.4 Las instalaciones exteriores y elementos externos de las edificaciones deben diseñarse para no alterar la composición arquitectónica de la edificación.
- 5.2.5.2.5 Las edificaciones sobre predios con pendientes deben asegurar un diseño congruente con éste y asegurar el adecuado manejo de los cortes.

- 5.2.5.2.6 Se debe dar mantenimiento a las fachadas, incluyendo fachadas ciegas o muros de colindancia asegurando el adecuado estado del recubrimiento, incluido el recubrimiento vegetal.
- 5.2.5.2.7 Cualquier proyecto de renovación debe asegurar que las condiciones de iluminación y ventilación natural del diseño original no se alteren de tal forma que generen demandas adicionales de energía.
- 5.2.5.2.8 Se deben mantener elementos artísticos como vidrieras, puertas, herrería, que representen un valor tradicional de la ciudad.

5.2.5.3 CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR

- 5.2.5.3.1 En el interior de la edificación deben existir parámetros de confort térmico, con temperaturas entre los 18 y 25°C favoreciendo las soluciones bioclimáticas sobre las mecánicas.
- 5.2.5.3.2 El diseño de los recintos interiores debe generar condiciones acústicas que los valores promedio medidos en puntos aleatorios no excedan los niveles sonoros y tiempos de exposición establecidos en la tabla:

TABLA 5.- Tiempos máximos de exposición por nivel sonoro

Nivel sonoro/dB (Escala A del sonómetro)	Tiempo de exposición por jornada/hora
80	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115dBA

- 5.2.5.3.3 Se considerará un valor adicional cuando el diseño acústico de la edificación genere condiciones acústicas que no excedan de 65 decibeles de valor promedio y de 0.5 segundos de tiempo de reverberación.

- 5.2.5.3.4** Los niveles sonoros para diferentes tiempos de exposición se deben revisar cada 3 años a partir de la aplicación de la norma.
- 5.2.5.3.5** El conjunto de los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan los espacios comunes internos de una edificación tendrán una absorción acústica que permitan cumplir con los elementos de la tabla del inciso 5.2.5.3.2.
- 5.2.5.3.6** No debe producirse ruido hacia el exterior de más de 70dB entre las 10 y las 22 horas y de 60dB entre las 22 y las 10 horas. Este nivel sonoro se debe medir en la colindancia del terreno a una altura mínima de 1.5 m sobre el nivel de suelo.
- 5.2.5.3.7** Los estacionamientos cubiertos deben asegurar la adecuada ventilación natural o forzada mecánicamente y el flujo de vehículos para evitar la concentración de gases contaminantes.
- 5.2.5.3.8** En edificaciones que requieran climatización deben ofrecerse opciones de ventilación natural, ventilación mecánica y aire acondicionado, que permitan ser reguladas por el usuario.
- 5.2.5.3.9** Se debe garantizar que la combustión de la estufa y en su caso del calentador de agua sean eficientes, mediante programas de verificación semestral, para evitar impactos de los gases de combustión y fugas del combustible que liberen gases y partículas tóxicas al interior y al exterior. Particularmente al interior se deben evitar riesgos de impactos por exposición personal en la salud de los habitantes y usuarios.
- 5.2.5.3.10** Se debe garantizar que los adhesivos, pegamentos y pinturas utilizados en el último proceso de la construcción o remodelación de la edificación, no liberen sustancias tóxicas, tales como metales pesados, formaldehído e hidrocarburos aromáticos de la familia de los BTEX, como el benceno. Ver apéndice 7
- 5.2.5.3.11** Se debe promover en los habitantes y usuarios el manejo y cuidado adecuado de mascotas, y animales de trabajo; destinar áreas para la estancia y dormitorio de los animales, así como para la disposición de los residuos producidos.

- 5.2.5.3.12** Los calentadores de agua de gas natural o gas LP, deben localizarse en un área abierta o de ventilación adecuada para no conducir los gases de combustión hacia el interior de la edificación o en su defecto deberán adecuarse con sistemas de expulsión de gases hacia el exterior mediante el uso de tubos de desfogue (chimeneas) de tiro forzado natural o por medios mecánicos como extractores.
- 5.2.5.3.13** Se debe favorecer la iluminación natural de los espacios interiores mediante ventanas, tragaluces, pérgolas y otros elementos arquitectónicos.
- 5.2.5.3.14** La calidad del aire en interiores debe de permanecer en niveles de concentración por debajo de los mostrados en la siguiente tabla.

TABLA 6.- Límites de exposición a contaminantes atmosféricos en interiores, basado en las guías de la Calidad del Aire de Interiores de la Organización Mundial de la Salud, 2010

Benceno	0.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como referencia sin umbral
Monóxido de carbono	100 mg/m^3 en 15 minutos; 35 mg/m^3 en 1 hora; 10 mg/m^3 en 8 horas; 7 mg/m^3 en 24 horas
Formaldehído	0.1 mg/m^3 en 30 minutos
Naftaleno	0.01 mg/m^3 promedio anual
Dióxido de nitrógeno	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora; 40 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio anual
Benzo(a)pireno como indicador de hidrocarburos aromáticos policíclicos	0.012 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como referencia sin umbral
Tricloroetileno	2.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como referencia sin umbral
Tetracloroetileno	0.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio anual

5.2.5.4 RESPONSABILIDAD SOCIAL

- 5.2.5.4.1 Las edificaciones no deben tener barreras físicas que dificulten la accesibilidad a los usuarios, con particular énfasis en las personas con discapacidad y sectores de población vulnerables.
- 5.2.5.4.2 El edificio debe contar con un servicio de limpieza que lo mantenga aseado constantemente.
- 5.2.5.4.3 Se debe contar con acta circunstanciada que resulte de la revisión, verificación, inspección, o vigilancia de las condiciones para la prevención y protección contra incendios, por parte de la autoridad local de protección civil que corresponda al domicilio del edificio, en el marco de los programas internos, específicos o especiales de protección civil.
- 5.2.5.4.4 Se debe propiciar la constante capacitación de las personas que habitan o laboran en el edificio en materia de sustentabilidad, gestionando cursos y talleres.
- 5.2.5.4.5 Las edificaciones de los sectores industrial, de servicios y comercial deben implementar un sistema de mejora continua respecto al confort y habitabilidad del edificio. Para ellos se deben establecer los medios para que los usuarios viertan sus opiniones. Este puede ser un buzón de sugerencias, un comité interno, un sistema de evaluación de los servicios y la operación del edificio, entre otros.
- 5.2.5.4.6 Se debe demostrar que todos los usuarios cuentan con el espacio vital necesario para realizar las actividades a que está destinada la edificación, de acuerdo con la normatividad aplicable.
- 5.2.5.4.7 Las edificaciones del sector industrial y de servicios que tengan más de 50 empleados, y las del sector comercial que tengan más de 30 empleados, deben contar con servicios de cocina, comedor, baños y regaderas para los trabajadores.

6 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

Toda edificación sustentable necesariamente debe lograr un balance entre los distintos factores ambientales considerados a lo largo de su ciclo de vida, conforme a las condiciones locales imperantes y conceder especial atención a

los aspectos de localización, funcionalidad, desempeño, aprovechamiento y diseño.

Para tal efecto debe cumplir con todas las disposiciones de carácter obligatorio:

TABLA 7.- REQUISITOS OBLIGATORIOS

Suelo	Energía	Agua	Materiales y Residuos	Biodiversidad	Calidad de ambiente interior	Responsabilidad Social
5.2.1.1	5.2.2.1	5.2.3.1	5.2.4.1	5.2.5.1.1	5.2.5.3.4	5.2.5.4.1
5.2.1.2	5.2.2.2	5.2.3.2	5.2.4.2	5.2.5.1.2	5.2.5.3.7	5.2.5.4.3
5.2.1.5	5.2.2.3	5.2.3.3	5.2.4.3	5.2.5.1.4	5.2.5.3.10	5.2.5.4.7
5.2.1.8	5.2.2.6	5.2.3.7	5.2.4.13	5.2.5.1.7	5.2.5.3.12	
5.2.1.16	5.2.2.7	5.2.3.9	5.2.4.14	5.2.5.1.8	5.2.5.3.14	
5.2.1.15	5.2.2.8	5.2.3.12	5.2.4.16	5.2.5.1.11		
5.2.1.18	5.2.2.10	5.2.3.13	5.2.4.18	5.2.5.1.13		
	5.2.2.11	5.2.3.15	5.2.4.22	5.2.5.1.14		
		5.2.3.16				
		5.2.3.17				
		5.2.3.18				
		5.2.3.19				
		5.2.3.20				
		5.2.3.22				

Y al menos con los siguientes requisitos opcionales:

TABLA 8.- REQUISITOS OPCIONALES

Tema	Mínimo de requisitos a cumplir	Incisos
Suelo	2	5.2.1.3 ó 5.2.1.4 ó 5.2.1.6 ó 5.2.1.7 ó 5.2.1.9
Reducción de isla de calor	1	5.2.1.10 ó 5.2.1.11 ó 5.2.1.12
Movilidad	2	5.2.1.13 ó 5.2.1.14 ó 5.2.1.17
Energía	2	5.2.2.4 ó 5.2.2.5 ó 5.2.2.9 ó 5.2.2.12
Agua	3	5.2.3.4 ó 5.2.3.5 ó 5.2.3.6 ó 5.2.3.8 ó 5.2.3.10 ó 5.2.3.11 ó 5.2.3.14 ó 5.2.3.21
Materiales	3	5.2.4.4 ó 5.2.4.5 ó 5.2.4.6 ó 5.2.4.7 ó 5.2.4.8 ó 5.2.4.9 ó 5.2.4.10 ó 5.2.4.11 ó 5.2.4.12 ó 5.2.4.15
Gestión de los residuos	2	5.2.4.17 ó 5.2.4.19 ó 5.2.4.20 ó 5.2.4.21 ó 5.2.4.23
Biodiversidad	3	5.2.5.1.3 ó 5.2.5.1.5 ó 5.2.5.1.6 ó 5.2.5.1.9 ó 5.2.5.1.10 ó 5.2.5.1.12
Paisaje	2	5.2.5.2.1 ó 5.2.5.2.2 ó 5.2.5.2.3 ó 5.2.5.2.4 ó 5.2.5.2.5 ó 5.2.5.2.6 ó 5.2.5.2.7 ó 5.2.5.2.8
Calidad de ambiente interior	3	5.2.5.3.1 ó 5.2.5.3.2 ó 5.2.5.3.3 ó 5.2.5.3.5 ó 5.2.5.3.6 ó 5.2.5.3.8 ó 5.2.5.3.9 ó 5.2.5.3.11 ó 5.2.5.3.13
Responsabilidad social	2	5.2.5.4.2 ó 5.2.5.4.4 ó 5.2.5.4.5 ó 5.2.5.4.6

6.1 La Evaluación de la Conformidad del presente proyecto de Norma Mexicana se realizará a petición de parte, de conformidad con lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) y su Reglamento, además de lo siguiente:

- a) Los edificios de obra nueva y las remodelaciones deben entregar copias de los planos del proyecto que permitan evaluar los distintos requerimientos. Los edificios en operación pueden entregar planos del estado actual si cuentan con ellos o un reporte fotográfico. En ambos casos se deben entregar los documentos técnicos y memorias

de cálculo de los elementos que permitan cubrir con los requisitos de la NMX.

- b) La evaluación de la conformidad debe realizarse conforme a lo dispuesto en la NMX Para acreditar el cumplimiento del proyecto de norma se deberá cumplir con lo establecido en la siguiente tabla:

TABLA 9.-Documentos a entregar para realizar la evaluación de la conformidad

Disposición	Entregable(s)
Requisitos Generales	
5.1.1.	Listado de las normas vigentes aplicables y los correspondientes certificados de cumplimiento emitidos por un organismo de certificación en los términos que estipula la LFMyn y su Reglamento.
5.1.4.	Copia del Manual para usuarios y operadores, con la descripción de la acciones para ponerlo a disposición de los usuarios y operadores, acompañado de pruebas documentales, que pueden ser fotografías, acuse de recibido, entre otros. Adicionalmente, si se lleva a cabo una estrategia de acompañamiento con cursos de capacitación y sensibilización, se debe entregar listas de asistencia a los cursos y un reporte fotográfico.
Suelo	
5.2.1.1	En el caso de áreas intraurbanas: <ul style="list-style-type: none"> • Documento(s) oficial(es) que demuestren que el sitio cuenta con infraestructura urbana, servicios, rutas de transporte público y equipamientos. Pueden ser, el Plan o Programa de Desarrollo Urbano vigente, información de INEGI por Área Geoestadística Básica (AGEB), entre otros. • Dictamen de CONAGUA y CFE que señale la factibilidad del servicio requerido por la edificación durante su vida útil. • Certificado de zonificación o su equivalente, emitido por la autoridad local competente para el predio de la edificación, en el que se indique: <ul style="list-style-type: none"> - el uso de suelo asignado - los usos compatibles con esta zonificación - el número de niveles permitidos y - el porcentaje de área libre

	<p>En el caso de áreas periurbanas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extracto Plan o Programa de Desarrollo Urbano para comprobar que está incluido en un área urbana o urbanizable • Extracto del Plan o Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Municipal o Estatal en el que se identifique la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) en el que se ubica el predio y los lineamientos correspondientes, para verificar la compatibilidad del proyecto. • Copia del Estudio de impacto ambiental • Cuando sea el caso, copia del documento legal donde se establezca que la actividad o tipología de edificación no es compatible con el uso de suelo urbano • Documento(s) oficial(es) que establezcan los niveles de infraestructura urbana, servicios y equipamientos. Pueden ser, el Plan o Programa de Desarrollo Urbano vigente, información de INEGI por Área Geoestadística Básica (AGEB), entre otros. • Dictamen de CONAGUA y CFE que señale la factibilidad del servicio requerido por la edificación durante su vida útil. <p>Para establecer el uso de suelo de los últimos 5 años necesarios para establecer las ponderaciones de la fórmula</p> $I = 50 - \frac{\sum_{i=1}^n M_i(p1 - p2)}{2T}$ <p>Se presentarán fotos aéreas o satelitales, o cartografía oficial en la que se indique el uso de suelo. Si el uso de suelo ha cambiado en los últimos 5 años, el uso de suelo que se tomará para la variable p1 será el uso de suelo que tenga un mayor valor de ponderación de acuerdo a la tabla.</p>
5.2.1.2	<p>Para demostrar que no se está en ninguno de los sitios prohibidos se debe entregar:</p> <p>Carta de CONANP en el que se diga si el predio está o no dentro de un ANP</p> <p>Cuando el predio esté en una ANP, copia del plan de manejo acompañado de un plano de delimitación para que la UV pueda comprobar que el proyecto cumple con los lineamientos y no se encuentra dentro de la zona núcleo.</p> <p>Atlas de riesgo identificando los riesgos presentes en el predio y sus alrededores, o dictamen de la oficina de Protección Civil en el que se indiquen los riesgos a los que</p>

	<p>está sujeto el predio y las acciones para minimizarlos</p> <p>Planos del levantamiento topográfico del predio y sus alrededores</p> <p>Cartografía oficial en la que se ubiquen zonas federales, manglares y humedales</p> <p>Cartografía oficial o fotos aéreas en las que se vea que no hay focos de contaminación cercanos.</p>
5.2.1.4	<p>Planos del proyecto arquitectónico en los que se vea la relación directa de las plantas bajas con la calle y listado de los usos previstos para las plantas bajas así como el horario de funcionamiento esperado.</p>
5.2.1.6	<p>Antes de iniciar la obra, entregar el plan de manejo del material de excavación con el cálculo del volumen de tierra que será extraído.</p> <p>Una vez iniciada la obra entregar carta de la empresa o almacén que reciba el suelo de excavación en el que se indique el volumen o peso recibido y las fechas de recepción acompañado de un reporte fotográfico para demostrar los mecanismos utilizados para evitar la dispersión de polvo y la erosión del suelo durante las maniobras y el transporte. Cuando la obra dure más de un mes y medio este reporte se debe entregar mensualmente.</p> <p>En caso de existir una disposición local en la materia puede presentarse en lugar de lo anterior un documento que demuestre su cumplimiento, acompañado de la norma o reglamento.</p>
5.2.1.7	<p>Entregar un reporte</p>
5.2.1.8	<p>Presentar planos de Planta Baja y de Conjunto del proyecto que incluya un cuadro de superficies. La UV debe comprobar que la superficie de las áreas libres, sin incluir estacionamientos, es 10% mayor a la solicitada por la normatividad local aplicable, a partir de los datos del Certificado de zonificación solicitado en el punto 5.2.1.1</p> <p>Cuando no exista normatividad aplicable al predio se puede tomar la normatividad aplicable a predios vecinos. Cuando no exista información ni normatividad que pueda servir de referencia el área libre que debe tener el predio corresponderá al 30% de la superficie total del predio.</p>
5.2.1.13	<p>Plano de la zona en que se vea el predio, la ubicación del acceso principal y la distancia al punto de ascenso de transporte público.</p>
5.2.1.14	<p>Planos del proyecto arquitectónico en los que se vea la relación directa de las plantas bajas con el nivel de calle y listado de los usos previstos para las plantas bajas, así como</p>

	documento de apertura o licencia de funcionamiento en el que se especifique el horario de operación de los establecimientos.
5.2.1.15	Planos del proyecto arquitectónico en los que se vean las plantas destinadas a estacionamiento (con cajones numerados) y memoria descriptiva del proyecto. Adjuntar extracto de la norma local donde se marque la cantidad mínima de estacionamientos requeridos para el edificio de acuerdo a sus características. En el caso de no existir una norma local, es necesario presentar documento de la autoridad local en el que se especifica el número de cajones requeridos
5.2.1.16	Planos del proyecto vial (trazo geométrico y dispositivos para el control del tránsito)
5.2.1.17	Entregar copia del Programa de Movilidad Eficiente. Los edificios en operación deben entregar anualmente un reporte con indicadores que demuestren la efectividad del programa.
Energía	
5.2.2.1	Evidencia documental del dictamen de cumplimiento de valores y métodos de prueba establecidos en las normas NOM-008-ENER-2001 y NOM-020-ENER-2011
5.2.2.2	Evidencia documental del cumplimiento del porcentaje de ahorro conforme a la NOM-008-ENER-2001 y los establecidos en la tabla
5.2.2.3	Evidencia documental del dictamen de cumplimiento de la NOM-018-ENER-2011
5.2.2.4	Evidencia documental de consumo de energías renovables y del rendimiento y eficiencia térmica de equipos (DIT, NMX-ES-001.NORMEX-2005, y otros)
5.2.2.5	Evidencia documental de la eficiencia térmica adicional y dictamen cumplimiento de la NOM-003-ENER-2011
5.2.2.6	Evidencia documental del dictamen de cumplimiento de: Normas en materia de iluminación (NOM-007-ENER-2004, NOM-013-ENER-2004, NOM-028-ENER-2010, NOM-017-ENER/SCFI-2008 y NOM-064-SCFI-2000, NOM-025-STPS-2008) Normas en materia de instalaciones, equipos y aparatos (NOM-001-SEDE-2005, NOM-001-ENER-2009, NOM-004-ENER-2008, NOM-005-ENER-2010, NOM-006-ENER-1995, NOM-010-ENER-2004, NOM-011-ENER-2006, NOM-014-ENER-2004, NOM-015-ENER-2002, NOM-016-ENER-2010, NOM-023-ENER-2010) Especificaciones del fabricante, certificados nacionales o internacionales u otra documentación equivalente

5.2.2.7	Evidencia documental de cumplimiento de valores de densidad de potencia eléctrica para el alumbrado
5.2.2.8	Evidencia documental de los parámetros mínimos aceptables de eficiencia energética
5.2.2.9	Evidencia documental de bitácora del mantenimiento de instalaciones, aparatos y equipos
5.2.2.10	Inspección ocular del sistema de medición de la energía eléctrica y evidencia documental de registros en formatos requeridos
5.2.2.12	Evidencia documental de facturas de instalaciones, aparatos y equipos
Agua	
5.2.3.3	Entregar prueba documental de su compra e instalación (facturas, reporte fotográfico) así como datos técnicos del producto. Podrá ser verificado mediante inspección ocular. Adicionalmente se debe entregar anualmente el reporte del monitoreo del consumo de agua mensual
5.2.3.4	Entregar anualmente un reporte en el que se indiquen: Las acciones de mantenimiento realizadas. Los resultados del control de fugas y las acciones realizadas en caso de que se hayan detectado fugas.
5.2.3.16	Manual y la programación de mantenimiento Plan de operación y mantenimiento de cisternas con calendarización
5.2.3.20.	Antes de iniciar la obra, entregar un reporte que demuestre los cálculos y estrategias llevadas a cabo para cumplir con este requerimiento. Una vez iniciados los trabajo adjuntar al reporte fotografías de la ejecución del mismo
Materiales y Residuos	
Para verificar el cumplimiento de los materiales utilizados, se debe entregar el catálogo de conceptos de cualquier obra; nueva, de remodelación, renovación o reacondicionamiento.	
5.2.4.1.	Evidencia documental de los materiales con certificados que incluya copia o fotografía de los certificados. Documento que acredite el cumplimiento con las normas aplicables.
5.2.4.2.	Para comprobar que los materiales provienen de bosques certificados exhibir copia de Certificado de cumplimiento con la NMX-AA-143-SCFI-2008, o FSC, o sello Bosque Sustentable, o PEFC (Programa) o cualquier otro incluido en el sistema nacional de certificación forestal
5.2.4.6.	Entregar un listado de los materiales reciclables y/o con contenido reciclable.
5.2.4.7.	Inventario de materiales con el cálculo de contenido reciclado, avalado con información del producto (etiquetas,

	certificados, fichas técnicas o cartas del proveedor o fabricante firmada, sellada y membretada)
5.2.4.8.	Inventario detallado de material estructural preexistente y carta firmada por el supervisor de obra indicando el volumen y destino de los materiales estructurales no utilizados en obra.
5.2.4.9.	Prueba documental de la adquisición del material (notas, facturas) donde se indique el volumen y relación del material no utilizado. Bitácora de operaciones en sitio, inventario de uso de materiales y clasificación de residuos. Entregar el estimado de residuos
5.2.4.11.	Entregar copia de las recomendaciones del fabricante por escrito (ficha técnica, carta) y plan de mantenimiento donde se especifiquen los procedimientos y la conformidad con las indicaciones del fabricante. Se podrá hacer inspección ocular para corroborar que durante la operación del edificio se sigue el plan de mantenimiento.
5.2.4.12.	Entregar copia de la política de compras y adquisiciones. Las edificaciones en operación deben entregar las pruebas documentales con las que se evalúan las compras y adquisiciones.
5.2.4.16 y 5.2.4.17	Antes de iniciar la obra entregar el plan de manejo de los residuos. Una vez iniciados los trabajos adjuntar reporte fotográfico que compruebe que se siguieron las disposiciones. Entregar comprobante del sitio de disposición final que recibió los residuos de la construcción. En caso de existir desviaciones sobre el plan de manejo de los residuos deben reportarse y fundamentarse entregar copias de los recibos de los botaderos o entidades receptoras de desechos, indicando en el recibo la fecha, cantidad (peso o volumen) y nombre del proyecto Entregar fotos fechadas en base semanal o mensual; entregar una copia del plan de manejo de desechos durante la construcción.
5.2.4.20	Reporte del volumen de residuos reciclables y documento que acredite la entrega del material a un centro de acopio y/o empresas recicladoras. Entregar copia de los recibos de las empresas que recibieron el material; indicar fecha, cantidad (peso o volumen) y nombre de proyecto.
5.2.4.23.	Datos del volumen de residuos generados en el año anterior y el actual, así como descripción de las estrategias implementadas para su reducción.
Calidad ambiental y responsabilidad social	
5.2.5.1.1	Entregar documentos del levantamiento de la flora y fauna del predio (planos y fotos) y planta de desplante de la

	edificación. Distribución de planta del proyecto la ubicación de los individuos arbóreos existentes, en el que se incluya una tabla con sus coordenadas de localización, número de identificación, especie, estado fitosanitario, altura, diámetro del tronco principal, y en su caso la afectación por el proyecto. Listado de fauna y recomendaciones de condiciones necesarias, iluminación, etc.
5.2.5.1.3	Evidencia documental en caso de aplicar.
5.2.5.1.5	Evidencia documental del estudio de impacto visual.
5.2.5.1.6.	Plano de localización del predio en el contexto urbano y regional señalando su proximidad con áreas protegidas y zonas de valor ambiental.
5.2.5.1.9.	Evidencia documental del proyecto ejecutivo en el que se establezcan los consumos de agua asociados a los elementos naturales añadidos en relación al consumo total de agua de la edificación.
5.2.5.1.12.	Evidencia documental del programa de mantenimiento.
5.2.5.1.15	Evidencia documental del estudio de impacto en la flora y fauna.
5.2.5.2.2.	Evidencia documental del estudio de impacto visual.
5.2.3.2.4.	Inspección ocular
5.2.5.3.2.	Comprobación de niveles sonoros
5.2.5.3.3.	Comprobación de niveles sonoros
5.2.5.3.4.	Comprobación de niveles sonoros
5.2.5.3.8.	Inspección ocular
5.2.5.4.3.	Evidencia documental del acta circunstanciada de condiciones de prevención y protección contra incendios
5.2.5.4.5.	Evidencia documental y/o inspección ocular

c) Opciones de certificación.

Para obtener el certificado de la conformidad de la edificación, el solicitante podrá optar por las modalidades de certificación siguientes:

1. Edificación sustentable: cuando se demuestre desde el proyecto que ha implantado los requisitos del presente proyecto de norma, además de asegurar que la edificación objeto de la certificación cumpla en cualquier momento con las condiciones y requisitos que sirvieron de base para su certificación.

Vigencia de la certificación: 3 años

2. Recertificación: cuando se demuestre que en la operación la edificación objeto de la certificación cumple con las especificaciones de desempeño establecidas en el proyecto de norma.
- d) Los gastos que se originen por los servicios de certificación y por actos de evaluación de la conformidad, serán a cargo de la persona interesada conforme a lo establecido en el artículo 91 de la LFMN.
 - e) Los organismos de certificación o la PROFEPA deberán remitir a la SEMARNAT un informe semestral de las solicitudes, certificaciones otorgadas, suspendidos y/o cancelados y las vigilancias realizadas.
 - f) La SEMARNAT resolverá controversias en la interpretación de este PEC.
 - g) Para el caso de aquellos otros organismos que reconozca la SEMARNAT con capacidad para realizar la evaluación de la conformidad, el procedimiento a seguir será conforme a lo establecido en un plazo no mayor a 60 días a partir de la entrada en vigor del presente proyecto de norma mexicana. En el caso de organismos acreditados y aprobados se observará el procedimiento siguiente.

6.2 PROCEDIMIENTO

- 6.2.1** El usuario debe solicitar la evaluación de la conformidad con la NMX, al organismo de certificación acreditado y aprobado, o a la PROFEPA, cuando lo requiera para dar cumplimiento a las disposiciones legales o para otros fines de su propio interés y el organismo de certificación entregará al interesado la solicitud de servicios de certificación, el contrato de prestación de servicios y la información necesaria para llevar a cabo el proceso de certificación de producto.
- 6.2.2** El organismo de certificación o la PROFEPA, deben dar respuesta a las solicitudes de certificación, renovación, cambios en el alcance de la certificación (tales como proyectos de remodelación, renovación o reacondicionamiento del edificio, etc.)
- 6.2.3** Una vez que el interesado ha analizado la información proporcionada por el organismo de certificación o la PROFEPA, presentará la siguiente documentación:

- Solicitud de certificación
- Contrato de prestación de servicios
- Copia de la Cédula de Registro Federal de Contribuyentes del solicitante

Documentación que demuestre la implementación en la edificación de los criterios de sustentabilidad de acuerdo a lo descrito en la NMX

En el caso de vivienda, para acreditar los requisitos de energía y vivienda se deberá acreditar un nivel C o superior en la calificación de eficiencia energética y medio ambiental de la vivienda, que se otorgue como parte del proceso del Dictamen Técnico Único.

6.2.4 Formalización, análisis de la documentación recibida y programación de Visita de Evaluación.

Una vez verificada la documentación, el Organismo de Certificación informa por escrito o vía correo electrónico el resultado de la misma y, en caso de ser necesario se solicitan los documentos faltantes al cliente y se programa la fecha para la realización de la visita de pre-evaluación.

6.2.5 Visita de Pre-Evaluación

El objetivo de la Pre-Evaluación es efectuar una inspección y evaluación para determinar las condiciones actuales de la edificación o proyecto. Así mismo, recabar documentación sobre la edificación objeto de la certificación.

Los resultados de la pre-evaluación se consideran como simples observaciones puntuales de los requisitos normativos respectivos que no se cumplen parcial o totalmente, dejándose constancia de los mismos a través de un informe de evaluación que se entregará en original al cliente o, en su defecto, en un plazo no mayor a los tres días hábiles contados desde la fecha de la reunión del cierre.

Cuando el solicitante haya cubierto las deficiencias encontradas, el personal asignado por el Organismo de Certificación coordina de común acuerdo con el cliente la visita de evaluación inicial.

6.2.6 Visita de Evaluación Inicial

La finalidad de la evaluación es efectuar la constatación de la integración de los diferentes parámetros de sustentabilidad elegidos por el cliente, así como de los mecanismos y propuestas que aseguren su inclusión y operación en la obra, en su caso, notificación al cliente de desviaciones u oportunidades de mejora (NC) a través de un informe de evaluación que se entregará en original al cliente o, en su defecto, en un plazo no mayor a los tres días hábiles contados desde la fecha de la reunión del cierre.

6.2.7 Visitas de Evaluación Subsecuentes

En caso que sea necesario que el Organismo de Certificación o la PROFEPA programará visitas adicionales a la edificación motivo de la certificación a fin de constatar y confirmar lo ofrecido en el proyecto de sustentabilidad.

6.2.8 Visita Final

Una vez finalizadas las obras y funcionando la edificación, se programa de común acuerdo con el solicitante esta visita para verificar el cumplimiento de las disposiciones legales y de sustentabilidad en el inmueble, al proyecto aprobado y a las especificaciones de instalación o aplicación de los mecanismos de sustentabilidad.

6.2.9 Visita de vigilancia

El organismo de certificación, o en su caso la PROFEPA, deben realizar visitas de vigilancia para constatar el cumplimiento con la NMX, de los productos certificados.

El plazo máximo para realizar la(s) visita(s) de vigilancia es un año calendario a partir de la fecha de vigencia del certificado. El Organismo de Certificación o la PROFEPA debe avisar al cliente con anticipación la fecha de la misma a fin de coordinar la logística.

Si en dicha evaluación se encuentran deficiencias en cuanto al mantenimiento de los requerimientos sobre los cuales se fundamentó la emisión del certificado, el cliente cuenta con un plazo de acuerdo a lo indicado por el Organismo de Certificación para cerrar las no conformidades.

7 VIGENCIA

El presente proyecto de norma mexicana una vez que concluya su período de consulta pública entrará en vigor 60 días naturales después de la publicación de su declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación.

8 BIBLIOGRAFÍA

- Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- Ley General de Asentamientos Humanos. Nueva Ley Publicada en el DOF el 21/jul/1993, última reforma DOF 5/agosto/1994: 21 págs.
- Ley General de la Infraestructura Física Educativa. Nueva Ley publicada en el DOF el 1/feb/2008: 12 págs.
- Ley General de Turismo. Nueva Ley Publicada en el DOF 17/jun/2009, última reforma DOF 25/mayo/2011: 26 págs.
- Ley de Vivienda. Nueva Ley publicada en el DOF 27/jun/2006, última reforma DOF 16/jun/2011: 30 págs.
- Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, Nueva Ley publicada en el DOF 28/nov/2008: 10 págs.
- NOM-021-ENER/SCFI-2008 Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de Agosto de 2008.
- NOM-012-SCFI-1994 Medición de flujo de agua en conductos cerrados de sistemas hidráulicos-Medidores para agua potable fría. Especificaciones. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de Octubre de 1997.

- NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales y áreas. Instalaciones y áreas en los centros de trabajo.- Condiciones de seguridad e higiene. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2008.
- NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad.-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de Diciembre de 2010.
- NOM-005-STPS-1998 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de Febrero de 1999.
- NOM-010-STPS-1999 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de Marzo de 2000.
- NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de Abril de 2002.
- NOM-012-STPS-1999 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes de radiaciones ionizantes. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Diciembre de 1999.
- NOM-013-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de Diciembre de 1993.

- NOM-014-STPS-2000 Exposición laboral a presiones ambientales anormales. Condiciones de seguridad e higiene. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de Abril de 2000.
- NOM-015-STPS-2001 Condiciones térmica elevadas o abatidas- Condiciones de seguridad e higiene. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de Junio de 2002.
- NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de Octubre de 2000.
- NOM-024-STPS-2001 Vibraciones.- Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de Enero de 2002.
- NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de Noviembre de 2008.
- NOM-029-STPS-2005 Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo.- Condiciones de seguridad. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de Mayo de 2005.
- NOM-031-STPS-2011 Construcción.- Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de Mayo de 2011.
- NOM-223-SSA1-2003 Que establece los requisitos arquitectónicos para facilitar el acceso, tránsito, uso y permanencia de las personas con discapacidad en establecimientos de atención médica ambulatoria y hospitalaria

del Sistema Nacional de Salud. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de septiembre de 2004.

- NMX-R-050-SCFI-2006 Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público. Especificaciones de seguridad. Declaratoria de vigencia publicada en el diario Oficial de la Federación el 9 de Enero de 2007.

- NMX-Z-013/1-1977 Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Mexicanas. Declaratoria de vigencia publicada en el diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 1977.

- NADF-001-RNAT-2002 Norma Ambiental para el Distrito Federal que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo y restitución de árboles en el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 15 de diciembre de 2006.

- NADF-006-RNAT-2004 Norma Ambiental para el Distrito Federal, que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes públicas. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 18 de noviembre de 2005.

- NADF-013-RNAT-2007 Norma Ambiental para el Distrito Federal, que establece las especificaciones técnicas para la instalación y sistemas de naturación en el Distrito Federal. Publicada en la

Gaceta Oficial del Distrito Federal el 24 de diciembre de 2008.

- ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2004
- ISO 15392: 2008 Sustainability in building construction - General principles.
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC) 2010. Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-SSA-064-IMNC-2010 Guía para tratar las cuestiones ambientales en normas de producto. Segunda edición.
- Secretaría de Seguridad Pública. Borrador de Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-000-SSP-2010, que establece el ordenamiento territorial y delimita la zona de amortiguamiento de los centros penitenciarios. Subsecretaría del Sistema Penitenciario Federal (Febrero 2011).
- Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5º.- fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expide el primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas, DOF 8 de marzo de 1990.
- Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5º.- fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas, DOF 9 de mayo de 1992.
- Aguilar, Dubose, Carolyn y Carlos DELGADO Castillo. Diseño y Construcción Sostenibles: Realidad Ineludible. Universidad Iberoamericana, A.C. /Departamento de arquitectura. México, 2011: 191 págs.
- Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente A.C. Estrategias regionales y sectoriales para lograr un desarrollo sustentable y de baja intensidad de carbono en México. Proyecto Conacyt 2010-2011.

- Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente, A.C. Evaluación de la sustentabilidad en la vivienda de interés social en México: Sistema de calificación simplificado para la evaluación del cambio de uso de suelo. Reporte preliminar. México, febrero de 2012.
- Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF). 2010. Estrategia Fronteriza para Desarrollos Habitacionales Sustentables. Manual para el Diseño de Desarrollos Habitacionales Sustentables, Tomos I y II.
- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. Estrategia Nacional de Cambio Climático. 2007
- Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Edificación Sustentable en América del Norte: Oportunidades y retos. Informe del Secretariado al Consejo Conforme al Artículo 13 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte. Montreal, Canadá. 2008. 75 págs.
- CONAGUA, Manual de agua potable, drenaje y saneamiento.
- CONAFOVI Guía para el uso eficiente de la energía en la vivienda. Primera edición. 2006
- CONAVI Programa Específico para el Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático. Primera edición, México. 2008
- CONAVI Código de Edificación de Vivienda, Segunda Edición, México, 2010. 499 págs.
- CONAVI Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables. Primera edición. México. 2008, 63 págs.
- CONAVI Guía para la redensificación habitacional en la ciudad interior, México, 2010. 74 págs.
- CONUEE, Guías prácticas para el cambio de comportamiento y uso eficiente de la energía. Iluminación Eficiente en Edificaciones, Comercios, en el Hogar, industria, alumbrado público. 2010.
- CONUEE Programa de Fomento a la Certificación de Productos, Procesos y Servicios. México, 2010. 30 págs.
- CONUEE, Recomendaciones de Eficiencia Energética para Estados y Municipios, 2010. 32 págs.

- CONAFOVI. Guía para el uso eficiente del agua en desarrollos habitacionales. Primera edición, México. 2005
- DE BUEN R, Odón. Greenhouse Gas Emission Baselines and Reduction Potentials from Buildings in Mexico. A Discussion Document. United Nations Environment Programme Sustainable Buildings & Climate Initiative (UNEO SBCI), Paris CEDEX Francia, 2009. 65 págs.
- Environment Protection Agency. Recomendaciones para el control de re suspensión del material de la construcción USA. 1995
- ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 5133 Etiqueta Ambiental Tipo I. Sello ambiental colombiano. Criterios para establecimientos de alojamiento y hospedaje, hoteles. Primera actualización 2006.09.22. Anexo A, Bogotá, Colombia.
- Instituto de Ecología. UNAM. Sinergias entre el cambio climático y las especies exóticas invasoras. México, noviembre 2009
- Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México Ciclociudades. Manual Integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Tomo V. Intermodalidad. México, 2011
- International Living Building Institute (ILFI) Desafío del Edificio Vivo 2.0. 2009.
- Secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal. Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables (PCES) Gaceta oficial del Distrito Federal, 25 de noviembre de 2008.
- SEMARNAT. Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la ley de Aguas Nacionales. DOF 29 de abril de 2004, Primera Sección: 27- 83 págs.
- SEMARNAT Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012, México: 91-92 págs.
- SEMARNAT Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012
- SEMARNAT Manual de Sistemas de Manejo Ambiental, 2010.

- SEMARNAT Guía para la implementación de los Sistemas de Manejo Ambiental en la APF, 2010.
- Secretaría de Energía (SENER). Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía. DOF 11/sept/2009
- Secretaría de Energía (SENER). Programa Nacional de Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012 (PRONASE). DOF 27/nov/2009
- Secretaría de Energía (SENER). Lineamientos de eficiencia energética para la Administración Pública Federal. DOF 21/04/2010, nota aclaratoria 3/06/2010.
- Secretaría de Energía (SENER). Protocolo de actividades para la implementación de acciones de eficiencia energética en inmuebles, flotas vehiculares e instalaciones de la Administración Pública Federal. DOF 11/01/2010. Tercera sección
- SENER/CONUEE Metodologías para la cuantificación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y de Consumos Energéticos evitados por el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, 2009. 33 págs.
- SENER Protocolo de actividades para la implementación de acciones de eficiencia energética en inmuebles, flotas vehiculares e instalaciones de la APF (DOF 11/01/2011, Tercera sección. 2011.
- United Nations Environment Programme (UNEP), Buildings & Climate Change: Status, Challenges and Opportunities, Paris, France, 2007.80 págs.
- United Nations Environment Programme- International Environmental Technology Centre (UNEP-IET) & The International Council for research and Innovation in Building and Construction (CIB). Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries
- Sociedad de Arquitectos Paisajistas de México, A.C. Carta Mexicana de Paisaje, Mexico:7 págs.
- AA.VV. Un Vitruvio Ecológico. Principios y práctica de proyecto arquitectónico sostenible. Ed. GG, Barcelona, España. 2010
- WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants, 2010. ISBN 978 92 890 0213 4



9 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Este proyecto de norma mexicana no coincide con la norma internacional ISO 15392:2008 debido a que es de carácter general y no establece criterios y requerimientos específicos para el contexto mexicano.

México D.F., a

CHRISTIAN TURÉGANO ROLDÁN
DIRECTOR GENERAL

ANEXO

Este anexo se conforma por 9 apéndices informativos:

Apéndice Informativo 1. **“Descripción de las categorías y los tipos de vegetación que contemplan”**.- Describe las categorías para la ponderación del cálculo de y el tipo de vegetación que corresponde a cada una de ellas.

Apéndice Informativo 2. **“ Estacionamiento para bicicletas”**.- Define los requerimientos de lugares de estacionamiento para bicicletas que deben de cubrir las edificaciones de acuerdo a su uso.

Apéndice Informativo 3. **“Valores de Conductividad y Aislamiento Térmico de Diversos Materiales”**.-

Apéndice Informativo 4. **“Mapa de zonas climáticas”**.- Delimita gráficamente las zonas climáticas de la República Mexicana.

Apéndice Informativo 5. **“Información a ser generada en materia de energía”**.- Indica la información mínima que debe generarse en materia de consumo energético.

Apéndice Informativo 6. **“Procedimiento para la determinación del consumo de agua”** .- Define el procedimiento por pasos para determinar el consumo de agua probable de una edificación.

Apéndice Informativo 7. **“ Fichas informativas de los elementos prohibidos”**.- Enlista los usos, descripción, efectos sobre la salud y el medio ambiente, métodos de protección y prevención y la regulación relativa a los materiales prohibidos.

Apéndice Informativo 8. **“Proceso de evaluación del impacto visual de la edificación”**.- Establece el proceso para la evaluación del impacto visual de la edificación.

Apéndice Informativo 9. **“ - Recomendaciones acústicas”**.- Establece cálculos para conseguir niveles de ruido recomendables.

Apéndice Informativo 1 - Descripción de las categorías y los tipos de vegetación que contemplan

Categoría	Descripción	Tipo de vegetación
Área urbana	<p>Se refieren a la creación de infraestructura que el humano realiza para formar asentamientos y ciudades, incluyendo el uso habitacional, comercial, industrial y de servicios.</p> <p>La vulnerabilidad de estas zonas al cambio de uso se considera muy baja, debido a que los impactos ambientales ya han modificado al ambiente.</p>	<p>Asentamientos humanos</p> <p>Zona Urbana</p>
Área sin vegetación aparente	<p>Se incluyen bajo este rubro los eriales, depósitos litorales, y bancos de ríos que se encuentran desprovistos de vegetación o que ésta no es aparente ya que su presencia o tamaño no permiten que sea cartografiable y no se le puede considerar bajo alguno de los conceptos de vegetación antes señalados.</p> <p>Se incluyen en este concepto aquellas zonas que han sido desprovistas de vegetación por actividades humanas, como es el caso de los jales de las minas.</p>	<p>Desprovisto de vegetación</p> <p>Sin vegetación aparente</p>
Área agropecuaria	<p>Áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial.</p> <p>También se realiza la explotación ganadera de manera intensiva o extensiva para la obtención de diferentes productos (carne, leche, huevo, entre otros).</p> <p>Además, para el cultivo de especies forestales ex profeso o bien manejadas</p>	<p>Acuícola</p> <p>Agricultura de humedad</p> <p>Agricultura de riego</p> <p>Agricultura de temporal</p> <p>Bosque cultivado</p> <p>Pastizal cultivado</p> <p>Pastizal inducido</p> <p>Sabanoide</p>

	<p>para la obtención de diferentes productos (madera, aceites, etc.).</p> <p>De igual forma, en esta categoría se agrupan a las áreas para el manejo de especies dulce-acuícolas o marinas con fines de obtención de producción de carne o de crías (piscifactorías, granjas de cultivos de camarón, granjas de cultivos de peces, etc.).</p> <p>Al igual que las áreas urbanas, las áreas agropecuarias existentes han modificado de manera importante la cobertura vegetal natural, por lo que los impactos por el cambio de uso de suelo son bajos.</p>	
Especial	<p>Áreas donde se desarrollan comunidades vegetales que por su origen (tipo de suelo, fuego, etcétera), así como por sus características ecológicas, espaciales, fisonómicas son diferentes las comunidades típicas como los bosques, selvas, matorrales, etc.).</p> <p>En muchos casos, en estas áreas son utilizadas como zonas ganaderas, donde se cultivan o se inducen los pastos.</p>	<p>Palmar inducido Palmar natural Vegetación de dunas costeras</p>
Pastizal	<p>Este tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de gramíneas (pastos o zacates) o graminoides, y que en condiciones naturales se desarrolla bajo la interacción del clima, suelo y biota.</p> <p>El conjunto de esta manera delimitado incluye biocenosis diversas, por su composición florística, sus condiciones ecológicas, su papel en la sucesión, su dependencia de las actividades humanas e incluso su fisonomía.</p> <p>Mientras la presencia de algunas está determinada por el clima, muchas otras son</p>	<p>Pastizal gipsófilo Pastizal halófilo Pastizal natural Pradera de alta montaña Sabana</p>



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

	<p>favorecidas, al menos en parte, por las condiciones del suelo o bien por el disturbio ocasionado por el hombre y sus animales domésticos.</p> <p>Este ecosistema ha tenido a lo largo del tiempo severos problemas a causa del inadecuado manejo de la actividad ganadera, lo que ha ocasionado un sobrepastoreo en muchas zonas y la desaparición de especies palatables para el ganado</p>	
Vegetación hidrófila	<p>Este tipo de ecosistema está constituido básicamente por comunidades vegetales que habitan en terrenos pantanosos e inundables de aguas salobres o dulces poco profundas.</p> <p>Estos tipos de vegetación se desarrollan en todos los tipos de clima, y se desarrollan desde el nivel del mar hasta los 4, 000 metros de altitud.</p> <p>Estos tipos de vegetación son altamente impactados por el hombre, se desecan tierras para abrirlas a la agricultura y a la ganadería, se construyen drenes y canales, así como instalaciones acuícolas que las afectan de una manera permanente. Por que su vulnerabilidad al cambio de uso de suelo el alta</p>	<p>Bosque de galería Manglar Popal Selva de galería Tular Vegetación de galería Vegetación de peten Vegetación halófila hidrófila</p>

<p>Matorral</p>	<p>Los matorrales abarcan las regiones de clima árido y semiárido de México su distribución y fisonomía son muy variados ya que abarcan aproximadamente el 40% de la superficie del país. Son comunidades vegetales por lo general arbustivas, aunque las hay también arbóreas, e incluyen elementos tanto caducifolios como subcaducifolios, inermes, subinermes o espinosos, cuya predominancia relativa varía de una comunidad a otra.</p> <p>Estas comunidades se desarrollan típicamente desde el nivel del mar hasta los tres mil metros de altitud. A lo largo del tiempo, los matorrales han sufrido diferentes grados de alteración y degradación debido a la expansión de la ganadería, la reducción de la cobertura arbórea, especialmente de mezquites, que son utilizados para la producción de leña o madera para construcción, sin embargo existen zonas de matorral en buen estado, en donde no se han dado prácticas antropogénicas, por lo que su vulnerabilidad al cambio de uso de suelo es alta.</p>	<p>Bosque de mezquite Chaparral Matorral cracicaule Matorral desértico micrófilo Matorral desértico rosetófilo Matorral espinoso-tamaulipeco Matorral rosetófilo costero Matorral sarco-cracicaule Matorral sarco-cracicaule de neblina Matorral sarcocaulo Matorral submontano Matorral subtropical Mezquital desértico Mezquital tropical Vegetación de desiertos arenosos Vegetación gipsófila Vegetación halófila Vegetación halófila xerófila</p>
<p>Selva</p>	<p>Son comunidades formadas por vegetación arbórea de origen meridional (neotropical), generalmente de climas cálido húmedo, subhúmedo y semiseco.</p> <p>Están compuestas por un gran número de especies, además de una gran cantidad de bejucos, lianas y epífitas.</p> <p>En México este ecosistema vegetal abarca desde las selvas altas que se localizan en las zonas de clima cálido húmedo, hasta las</p>	<p>Selva alta perennifolia Selva alta subperennifolia Selva baja caducifolia Selva baja espinosa caducifolia Selva baja espinosa subperennifolia</p>

	<p>selvas espinosas que se localizan en las zonas de clima seco, compartiendo hábitat con la vegetación de zonas áridas.</p> <p>Estos ecosistemas están afectados por diversas actividades humanas, como la agricultura y ganadería, por lo que su vulnerabilidad al cambio de uso de suelo es muy alta.</p>	<p>Selva baja perennifolia Selva baja subcaducifolia Selva mediana caducifolia Selva mediana perennifolia Selva mediana subcaducifolia Selva mediana subperennifolia</p>
Bosque	<p>Sitios donde se desarrolla formaciones vegetales de zonas templadas, húmedas y subhúmedas constituidas por especies de hojas perennes.</p> <p>En México se les encuentra prácticamente desde el nivel del mar hasta el límite de la vegetación arbórea (3,000 metros sobre el nivel del mar).</p> <p>Este tipo de ecosistemas son de importancia estratégica debido a la gran diversidad de especies que albergan, así como por los servicios ambientales que ofrecen (la estabilización de los suelos y su potencial de captura de carbono, la regulación del ciclo hídrico y el clima, entre otros).</p> <p>Es junto con la selva, el ecosistema más vulnerable al cambio de usos de suelo.</p>	<p>Bosque ayarín Bosque de cedro Bosque de encino Bosque de encino-pino Bosque de oyamel Bosque de pino Bosque de pino-encino Bosque de táscate Bosque inducido Bosque mesófilo de montaña Matorral de coníferas</p>

Apéndice Informativo 2 - Estacionamiento para bicicletas

La cantidad de elementos del estante para el estacionamiento de bicicletas estará en función del uso y destino de la edificación y podrá ser de corta o larga estancia. En la siguiente tabla se indica la cantidad mínima de elementos del estante que corresponde al tipo y rango de cada inmueble.

USO	RANGO O DESTINO	CORTA ESTANCIA	LARGA ESTANCIA
HABITACIONAL			
Unifamiliar	Hasta 120 m ²	No requiere	No requiere
	Más de 120 m ² hasta 250 m ²	No requiere	No requiere
	Más de 250 m ²	No requiere	No requiere
Plurifamiliar	Hasta 65 m ²	1 por cada 16 viviendas	1 por cada 4 viviendas
	Más de 65 m ² hasta 120 m ²		No requiere
	Más de 120 m ² hasta 250 m ²		No requiere
	Más de 250 m ²		No requiere
COMERCIAL			
Abasto y almacenamiento	Central de Abastos	1 por cada 500 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción
	Mercado	1 por cada 300 m ² de construcción	No requiere
	Bodega de productos perecederos	No requiere	1 por cada 500 m ² de construcción
	Bodega de productos no perecederos y bienes muebles	No requiere	1 por cada 500 m ² de construcción
	Depósito y comercialización de combustible	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción
	Gasolineras y centros de verificación	No requiere	1 por cada 200 m ² de

	Estaciones de gas carburante	No requiere	construcción
	Exhibición y ferias comerciales temporales	1 por cada 100 m ² de construcción	
	Rastros y frigoríficos	1 por cada 500 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción
Tiendas de productos básicos y de especialidades	Venta de abarrotes, comestibles, comidas elaboradas sin comedor, molinos, panaderías, granos, forrajes, minisúper y miscelánea, de más de 80 m ²	1 por cada 100 m ² de construcción	No requiere
	Venta de artículos manufacturados, farmacias y boticas mayores a 80 m ²	1 por cada 100 m ² de construcción	No requiere
	Venta de materiales de construcción y madererías	No requiere	
	Materiales eléctricos, de sanitarios, ferreterías, Vidrierías, refaccionarias y herrajes, mayores a 80 m ²	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	Tiendas especializadas, librerías, tiendas de música y video, papelerías, electrodomésticos, etc. mayores a 80 m ² .	1 por cada 100 m ² de construcción	
Tiendas de autoservicio	Tiendas de autoservicio	1 por cada 500 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción
Tiendas departamentales	Tiendas de departamentos	1 por cada 500 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción

Centros comerciales	Centro Comercial	1 por cada 300 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción
Agencias y talleres de reparación	Venta y renta de vehículos y maquinaria	No requiere	1 por cada 200 m ² de construcción
	Talleres automotrices, llanteras, lavado, lubricación y mantenimiento automotriz	No requiere	
	Talleres de reparación de maquinaria, de lavadoras, de refrigeradores y de bicicletas, mayores a 80 m ²	No requiere	
Tiendas de servicios	Baños públicos	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	Gimnasios y adiestramiento físico	1 por cada 100 m ² de construcción	
	Salas de belleza, estéticas, peluquerías, lavanderías, tintorerías, sastrerías, laboratorios y estudios fotográficos mayores a 80 m ²	1 por cada 200 m ² de construcción	
	Servicios de alquiler de artículos en general, mudanzas y paquetería	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 100 m ² de construcción
SERVICIOS			
administración	Oficinas, despachos y consultorios mayores a 80 m ²	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 100 m ² de construcción
	Representaciones oficiales, embajadas y oficinas consulares	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	Bancos y casas de cambio mayores a 80 m ²	1 por cada 100 m ² de construcción	

Hospitales	Hospital de urgencias, de especialidades, general y centro médico	1 por cada 200 m ² de construcción (hasta 2,000 m ²); 1 cada 400 m ² (más de 2,000 m ²)	1 por cada 300 m ² de construcción (hasta 2,000 m ²); 1 cada 500 m ² (más de 2,000 m ²)
centros de salud	Centros de salud, clínicas de urgencias y clínicas en general	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	Laboratorios dentales, de análisis clínicos y radiografías		1 por cada 100 m ² de construcción
asistencia social	Asilos de ancianos, casas de cuna y otras instituciones de asistencia		1 por cada 200 m ² de construcción
asistencia animal	Veterinarias y tiendas de animales		1 por cada 100 m ² de construcción
	Centros antirrábicos, clínicas y hospitales veterinarios		1 por cada 200 m ² de construcción
educación elemental	Guarderías, jardines de niños y escuelas para niños atípicos		1 por cada 100 m ² de construcción
	Escuelas Primarias		
educación media , media superior , superior e instituciones científicas	Academias de danza, belleza, contabilidad y computación	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	Escuelas secundarias y secundarias técnicas		1 por cada 100 m ² de construcción
	Escuelas preparatorias, institutos técnicos, centros de capacitación, CCH, CONALEP, vocacionales y escuelas normales		1 por cada 100 m ² de construcción
	Politécnicos, tecnológicos,		1 por cada 50 m ² de

	universidades		construcción
	Centros de estudio de postgrado		1 por cada 50 m ² de construcción
exhibiciones	Galerías de arte, museos, centros de exposiciones permanente o temporales a cubierto	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	exposiciones permanentes o temporales al aire libre (sitios históricos)	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
centros de información	Bibliotecas	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 50 m ² de construcción
instituciones religiosas	Templos y lugares de culto	1 por cada 50 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	Instalaciones religiosas, seminarios y conventos	1 por cada 300 m ² de construcción	1 por cada 300 m ² de construcción
alimentos y bebidas	Cafeterías, cafeterías con internet, fondas mayores de 80 m ²	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 100 m ² de construcción
	Restaurantes más de 80 m ² y hasta 200 m ²	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 100 m ² de construcción
	Centros nocturnos y discotecas	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	Cantinas, bares, cervecerías, pulquerías y videobares	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 100 m ² de construcción
	Restaurantes mayores de 200 m ²	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
entretenimiento	Circos y ferias	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	Auditorios, teatros,	1 por cada 100	1 por cada 200

	cines, salas de conciertos, centros de convenciones	m ² de construcción	m ² de construcción
recreación social	Centros comunitarios, culturales, salones y jardines para fiestas infantiles	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	Clubes sociales, salones y jardines para banquetes	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
deportes y recreación	Lienzos charros y clubes campestres	1 por cada 500 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción
	Centros deportivos	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción
	Estadios, hipódromos, autódromos, galgódromos, velódromos, arenas taurinas y campos de tiro	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción
	Boliches y pistas de patinaje	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	Billares, salones de juegos electrónicos y de mesa sin apuestas, mayores de 80 m ²	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
Alojamiento	Hoteles y moteles	1 por cada 500 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción
Policía	Garitas y casetas de vigilancia	1 mueble	1 mueble
	Encierro de vehículos, estaciones de policía y agencias ministeriales	1 por cada 300 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
Bomberos	Estación de bomberos	No requiere	1 por cada 200 m ² de construcción
Reclusorios	Centros de	1 por cada 500	1 por cada 1,000

	readaptación social y de integración familiar y reformatorio	m ² de construcción	m ² de construcción
Emergencias	Puestos de socorro y centrales de ambulancias	No requiere	1 por cada 200 m ² de construcción
Funerarios	Cementerios y crematorios	1 por cada 500 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción
	Agencias funerarias y de inhumación	1 por cada 500 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
Transportes terrestres	Terminal de autotransporte urbano y Centros de Transferencia Modal	No requiere	10 más 1 por cada 500 m ² de terreno
	Terminal de autotransporte foráneo	1 por cada 1,000 m ² de construcción	1 por cada 1,000 m ² de terreno
	Terminales de carga	No requiere	1 por cada 1,000 m ² de terreno
	Estaciones de sistema de transporte colectivo	No requiere	1 por cada 500 m ² de construcción
	Terminales del sistema de transporte colectivo	No requiere	1 por cada 300 m ² de construcción
	Encierro y mantenimiento de vehículos	No requiere	1 por cada 500 m ² de construcción
	Estacionamiento Público	No requiere	1 por cada 12 cajones de auto
	Helipuertos (plataforma en azotea), no se permite en zona de estacionamiento	No requiere	No requiere
transportes aéreos	Terminales aéreas (incluye servicio de helicóptero para renta)	No requiere	1 por cada 1,000 m ² de construcción
comunicaciones	Agencias de correos, telégrafos y teléfonos	1 por cada 100 m ² de	1 por cada 200 m ² de

		construcción	construcción
	Centrales telefónicas y de correos, telégrafos con atención al público	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	Centrales telefónicas sin atención al público	No requiere	1 por cada 200 m ² de construcción
	Estación de radio o televisión, con auditorio y estudios cinematográficos	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
	Estaciones repetidoras de comunicación celular	No requiere	No requiere
INDUSTRIA			
Industria	Micro-industria, industria doméstica y de alta tecnología	No requiere	1 por cada 200 m ² de construcción
	Industria vecina y pequeña	No requiere	1 por cada 200 m ² de construcción
INFRAESTRUCTURA			
Infraestructura	Estaciones y subestaciones eléctricas	No requiere	No requiere
	Estaciones de transferencia de basura	No requiere	1 por cada 500 m ² de construcción
ESPACIOS ABIERTOS			
	Plazas y explanadas	1 por cada 500 m ² de terreno	No requiere
	Jardines y parques	1 por cada 5,000 m ² de terreno (hasta 50 ha); (más de 50 ha No requiere)	1 por cada 1,000 m ² de construcción
SUELO DE CONSERVACIÓN			
Agroindustria	Todas las instalaciones necesarias para la transformación	No requiere	1 por cada 200 m ² de construcción

	industrial o biotecnológica de la producción rural.		
Infraestructura	Bordos y presas	No requiere	No requiere
	Centrales de maquinaria agrícola	No requiere	1 por cada 200 m ² de construcción
Forestal	Campos para silvicultura	No requiere	No requiere
	Campos experimentales	No requiere	No requiere
	Viveros (Solo para áreas administrativas)	No requiere	1 por cada 100 m ² de construcción
Piscícola	Viveros (áreas administrativas)	No requiere	1 por cada 1,000 m ² de construcción
	Laboratorios	No requiere	1 por cada 500 m ² de construcción
	Estanques, presas y bordos	No requiere	No requiere
	Bodegas para implementos y alimenticios	No requiere	No requiere
Agrícola	Campos de cultivos anuales de estación y de plantación	No requiere	No requiere
	Viveros, hortalizas, invernaderos e instalaciones hidropónicas o de cultivo biotecnológicos	No requiere	1 por cada 1,000 m ² de terreno
Pecuaria	Prados, potreros y aguajes	No requiere	No requiere
	Zahúrdas, establos y corrales	No requiere	No requiere
	Laboratorios e instalaciones de asistencia animal	No requiere	1 por cada 500 m ² de construcción

Apéndice Informativo 3 - Valores de Conductividad y Aislamiento Térmico de Diversos Materiales

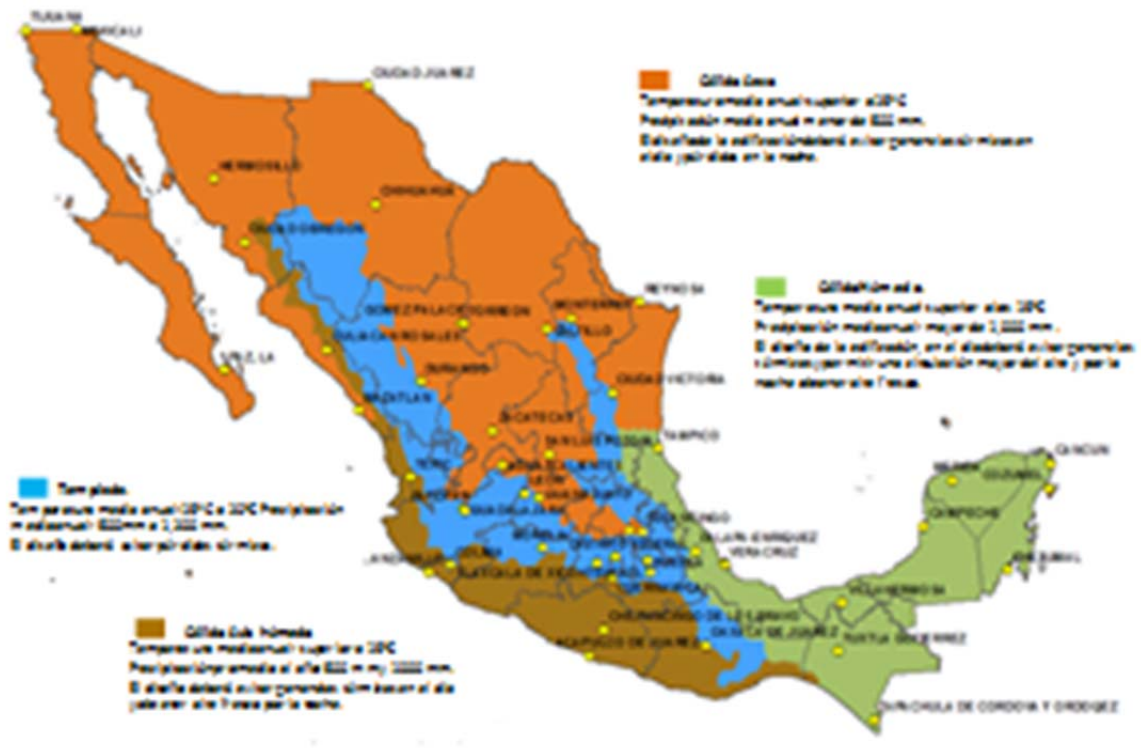
Material	Densidad kg/m ³	Conductividad térmica (K) W/mK	Aislamiento térmico (R) m ² K/W
Material Resistente			
Tabique rojo cocido común			
* al exterior	2 000	0,872	-----
* con recubrimiento impermeable por fuera	-----	0,768	-----
* al interior	-----	0,698	-----
Tabique de barro extruido			
* Sólido vidriado, para acabado exterior	2 050	1,282	-----
* Bloque hueco vertical (60 a 67% sólido)	2 050	0,998	-----
* Bloque hueco vertical, relleno con vermiculita	2 050	0,575	
Tabique ligero con recubrimiento impermeable por fuera			
* densidad	1 600	0,698	-----
* densidad	1 400	0,582	-----
* densidad	1 200	0,523	-----
* densidad	1 000	0,407	-----
Tabique ligero al exterior	1 600	0,814	-----
Bloque de concreto celular curado c/autoclave			
* densidad	450	0,120	-----
* densidad	600	0,210	-----
Bloque de concreto celular curado c/autoclave			
* densidad	500	0,190	-----
* densidad	600	0,210	-----
Bloque de concreto			
* 20 cm de espesor, 2 o 3 huecos	1 700	-----	0,180
* el mismo con perlita	1 700	-----	0,360
* el mismo con vermiculita	1 700	-----	0,300

Concreto			
* armado	2 300	1,740	-----
* simple al exterior	2 200	1,650	-----
* ligero al exterior	1 250	0,698	-----
* ligero al interior	1 250	0,582	-----
Mortero			
* cemento arena	2 000	-----	-----
* con vermiculita	500	-----	-----
* con arcilla expandida	750	-----	-----
Asbesto cemento, placa	1 800	0.582	-----
Asbesto cemento, placa	1800	0,582	-----
Asbesto cemento, placa	1360	0,250	-----
Bloque			
* de tepetate o arenisca calcárea al exterior	-----	1,047	-----
* de tepetate o arenisca calcárea al interior	-----	0,930	-----
* de adobe al exterior	-----	0.930	-----
* de adobe al interior	-----	0,582	-----
Piedra			
* Caliza	2 180	1,400	-----
* Granito, basalto	2 600	1,500	-----
* Mármol	2 500	2,000	-----
* Pizarra	2 700	2,000	-----
* Arenisca	2 000	1,300	-----
Madera			
* Viruta aglutinada (Pamacón)	700	0,163	-----
* Blanda	610	0,130	-----
* dura	700	0,150	-----
Vidrio			
* Sencillo	2 200	0,930	-----
* Sencillo	2 700	1,160	-----
Metales			
* Aluminio	2 700	204,0	-----
* Cobre	8 900	372,2	-----
* Acero y fierro	7 800	52,3	-----
MATERIAL DE RECUBRIMIENTO			
Tablero de triplay	-----	0,115	

* Espesor 0,64 cm	-----	-----	0,055
* Espesor 0,96 cm	-----	-----	0,083
* Espesor 1,27 cm	-----	-----	0,110
* Espesor 1,60 cm	-----	-----	0,137
* Espesor 1,90 cm	-----	-----	0,165
Tablero de yeso	-----	-----	-----
* Espesor 0,96 cm	-----	-----	0,057
* Espesor 1,27 cm	-----	-----	0,083
* Espesor 1,69 cm	-----	-----	0,110
Aplanados			
* Yeso	800	0,372	-----
* Mortero de cal al exterior	-----	0,872	-----
* Mortero de cal al interior	-----	0,698	-----
* Tezontle	-----	0,186	-----
* Arena seca, limpia	1 700	0,407	-----
Placas			-----
* Tierra, arena o grava expuesta a la lluvia	-----	2,362	-----
* Terrados secos en azoteas	-----	0,582	-----
Azulejos y mosaicos	-----	1,047	-----
Ladrillo exterior	-----	0,872	-----
Ladrillo exterior con recubrimiento impermeabilizado por fuera	-----	0,768	-----
Madera (humedad 12%)			
* Pino	663	0,162	-----
* Cedro	505	0,130	-----
* Roble	753	0,180	-----
* Fresno	674	0,164	-----

Los valores utilizados para los materiales aislantes deben estar certificados de acuerdo con la NOM-018-ENER-1997, aislantes térmicos para edificaciones o la que la sustituya.

Apéndice Informativo 4. Mapa de zonas climáticas



Apéndice Informativo 5- Información a ser generada en materia de energía

Concepto	Oficinas y bancos	Hoteles	Hospitales	Escuelas	Supermercados	Vivienda	Departam	Otros
Municipio o Delegación	X	x	X	x	x	x	x	x
Código Postal	X	x	X	x	x	x	x	x
Tarifa eléctrica	X	x	X	x	x	x	x	x
Número de edificios	X	x	X	x	x	x	x	x
Número de pisos (sin contar estacionamiento)	X	x	X	x	x	x	x	x
Número de personas	X	x	X	x	x	x	x	x
Número de computadoras	X	x	X	x	x	x	x	x
Aire acondicionado (si/no)	X	x	X	x	x	x	x	x
Hora de entrada del personal	X	x	X	x	x		x	
Operación edificio (h/día)	X	x	X	x	x		x	x
Número de equipos de enfriamiento o calefacción	X	x	X	x	x	x	x	x
Tipo de equipos de enfriamiento (cooler, AA tipo central, AC tipo ventana, etc)	X	x	X	x	x	x	x	x
Área de preparación de alimentos (cocina con instalaciones de gas)	X	x	X	x				x
Número de camas			X					
Número de pisos (sin contar estacionamientos)	X	x	x	x	x	x	x	X
Área de estacionamiento total	x		x	x	x	x	x	X
Área de estacionamiento techado	x		x	x	x	x	x	X
Prestación de servicios/atención terciaria (Sí/no)			X					
Superficie dedicada a consultorios (m2)			X					
Días laborales por semana	x			x				
Número de cajas registradoras								
Número de refrigeradores con puerta (cerrados)					x		x	
Número de refrigeradores sin puerta (abiertos)					X			
Número de congeladores					X			



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

PROY-NMX-AA-164-SCFI-2012
88/122

Número de entradas al público desde la vía pública							X	
Número de entradas con sistemas de control de ganancia/pérdida de calor							X	
Enero	X	X	X	X	X	X	X	X
Febrero	X	X	X	X	X	X	X	X
Marzo	X	X	X	X	X	X	X	X
Abril	X	X	X	X	X	X	X	X
Mayo	X	X	X	X	X	X	X	X
Junio	X	X	X	X	X	X	X	X
Julio	X	X	X	X	X	X	X	X
Agosto	X	X	X	X	X	X	X	X
Septiembre	X	X	X	X	X	X	X	X
Octubre	X	X	X	X	X	X	X	X
Noviembre	X	X	X	X	X	X	X	X
Diciembre	X	X	X	X	X	X	X	X

Apéndice Informativo 6- Procedimiento para la determinación del consumo de agua

Paso 1:

Calcular la cantidad de ocupación permanente y temporal de la edificación.

Paso 2:

Considerar 50% de la ocupación para el género femenino y 50% para el masculino. A excepción de alguna edificación en donde por razones de su uso específico habitara solamente para un tipo de género.(p.e. monasterio)

Paso 3:

Calcular el caso base de consumo de agua para la edificación siguiendo los siguientes parámetros. (agregar tablas que incluyan los usos de cada tipo de ocupación y los consumos base de cada instalación).

Paso 4:

Calcular el caso propuesto de consumo de agua para la edificación de acuerdo con los equipos instalados.

Paso 5:

Restar la cantidad de agua pluvial anual que se podrá captar de acuerdo al clima y al tamaño del tanque de captación que se utilizará (en caso de aplicar) para las demandas no potables de los equipos instalados. Para cálculos de captación pluvial se requiere analizar registros de precipitación de al menos 10 años, en su caso solicitar a CNA o IMTA.

Paso 6:

Mostrar y documentar el porcentaje de ahorro de agua por eficiencia en los equipos instalados en la edificación cuando éste se compara con el caso base.

Apéndice Informativo 7- Fichas informativas de los elementos prohibidos

ACRÍLICO. $C_3H_4O_2$

Usos: Creación de Polímeros

Descripción General

El ácido acrílico es un compuesto químico (fórmula $C_3H_4O_2$). Se trata del ácido carboxílico insaturado más simple, con un enlace doble y un grupo carboxilo unido a su C3. En su estado puro, se trata de un líquido corrosivo, incoloro y de olor penetrante. Es miscible con agua, alcoholes, éteres y cloroformo.

Efectos sobre la salud

La mayor posibilidad de exposición humana al ácido acrílico es por contacto con la piel o por inhalación. Las propiedades irritantes de este material actúan como un impedimento para la exposición continua. El ácido acrílico produce efectos tóxicos principalmente en el lugar de contacto: lesiones nasales si inhalado, lesiones cutáneas por contacto con la piel y efectos gastrointestinales si soluciones de ácido acrílico son ingeridas.

Efectos sobre el medio ambiente

El ácido acrílico es moderadamente tóxico para la vida acuática, mas no persiste en un medio acuático, debido a la rápida oxidación. Grandes escapes pueden reducir el oxígeno disuelto.

Protección y Prevención

Proteger las vías respiratorias en caso de sobrepasar los valores límites de exposición en el lugar de trabajo, con un filtro para gas EN 141 tipo A (gases/vapores orgánicos, punto de ebullición $> 65^{\circ}C$). En caso de contacto con aerosoles, utilizar careta facial parcial de protección respiratoria A1P2.

Protección de las manos: Utilizar guantes protectores, en caso de contacto frecuente o prolongado. (Por ejemplo: guantes de nitrilo).

Regulación

NIOSH 2ppm por día de exposición laboral durante el turno de 8 horas.

ARSÉNICO. (As)

Masa: 74.92160

Usos: Pirotecnia, insecticida, herbicida, preservantes de madera

Descripción General

El arsénico es un elemento químico, se presenta en tres estados alotrópicos, grises o metálicos, amarillo y negro. El arsénico gris metálico (forma α) es la forma estable en condiciones normales y tiene estructura romboédrica, es un buen conductor del calor pero pobre conductor eléctrico, su densidad es de $5,73 \text{ g/cm}^3$, es deleznable y pierde el lustre metálico expuesto al aire.

Se ha estimado que el contenido medio de arsénico en la corteza terrestre asciende a $5 \times 10^{-4} \%$.

El arsénico se obtiene principalmente de yacimientos complejos. Francia, la antigua URSS, Suecia y México son los principales productores de arsénico.

Efectos sobre la salud

Fuertes desordenes gastrointestinales, calambres y colapso circulatorio.

El polvo de arsénico que flota en el aire produce irritación en la piel expuesta y en las mucosas. La intoxicación crónica puede ser causada por ingesta de alimentos y agua que contienen arseniuros o por exposición laboral al inhalar durante mucho tiempo polvos que flotan en el aire en el lugar de trabajo. Los síntomas pueden aparecer incluso después de muchos años de latencia. La intoxicación crónica produce lesiones en la médula ósea, sangre, hígado, vías respiratorias y sistema nervioso central.

La intoxicación aguda produce anemia hemolítica retardada pero rápida.

Efectos sobre el medio ambiente

El arsénico es mayoritariamente emitido por las industrias productoras de cobre, pero también durante la producción de plomo y zinc y en la agricultura.

Este no puede ser destruido una vez que este ha entrado en el ambiente, las plantas absorben arsénico bastante fácil, así que alto rango de concentraciones pueden estar presentes en la comida. Las concentraciones del Arsénico inorgánico que está actualmente presente en las aguas superficiales aumentan las posibilidades de alterar el material genético de los peces.

Esto es causado por la acumulación de arsénico en los organismos de las aguas dulces consumidores de plantas. Las aves comen peces que contienen eminentes cantidades de Arsénico y morirán como resultado del envenenamiento por Arsénico como consecuencia de la descomposición de los peces en sus cuerpos.

Tiempo de vida media: la vida media biológica es de unos 50 días (ratas/conejos) debido a la acumulación del arsénico en los eritrocitos. Para los seres humanos, la vida media es más corta debido a la rápida excreción del arsénico.

Protección y Prevención

El agua de bebida proveniente de fuentes no contaminada normalmente solo contiene pequeñas cantidades de arsénico. El agua de bebida de pozos subterráneos puede estar muy contaminada en algunas zonas en las que el agua subterránea está en contacto con el arsénico presente de forma natural en los minerales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció un valor guía de 10µg/litro para el arsénico presente en agua de bebida. Según la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), hay suficientes pruebas para concluir que el "arsénico y los compuestos de arsénico" causan cáncer a los seres humanos.

Regulación

La EPA ha establecido límites para la cantidad de arsénico que las industrias pueden liberar al ambiente. En segundo lugar, la EPA ha restringido o cancelado muchos de los usos del arsénico en plaguicidas y está considerando aun más restricciones. En tercer lugar, en enero del año 2001, la EPA redujo el límite para el arsénico en el agua potable de 50 a 10 ppb. Finalmente, la OSHA ha establecido un límite de exposición promedio de 10 µg/m³ para arsénico en el aire de lugares de trabajo que usan arsénico inorgánico.

ASBESTO (Amianto)

Usos: Tabiques/tejado, pavimentos de vinilo, persianas, tuberías

Descripción General

Los asbestos también conocidos como amianto son silicatos de hierro, sodio, magnesio y calcio, con estructura cristalina y que se disponen en finísimas fibras. Son resistentes a los álcalis (crisotilo) y a los ácidos (sobretudo amosita y crocidolita), por lo que se utilizan estos últimos en la industria como aislantes. Son incombustibles e insolubles; presentan importante resistencia eléctrica y al desgaste, por lo que se consideran indestructibles.

Efectos sobre la salud

El asbesto afecta principalmente a los pulmones y a la membrana que envuelve a los pulmones, la pleura. Provoca principalmente dos tipos de enfermedades: Cáncer y asbestosis.

Asbestosis: Respirar altos niveles de fibras de asbesto por largo tiempo o tener exposición corta a altos niveles de asbesto, pueden producir lesiones que parecen cicatrices en el pulmón y en la pleura. El Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS), la Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO) y la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency - EPA) de los EE.UU. han determinado que el asbesto es carcinógeno para seres humanos.

Se sabe que respirar asbesto puede aumentar el riesgo de cáncer en seres humanos. Hay dos tipos de cáncer producidos por exposición al asbesto: cáncer de pulmón y el mesotelioma.

El mesotelioma pulmonar es un tumor maligno primario de las superficies mesoteliales, que suele afectar a la pleura y, en un menor número de casos, al tejido que envuelve la cavidad abdominal (el peritoneo).

Efectos sobre el medio ambiente

Las partículas de asbesto no se evaporan al aire ni se disuelven en agua y pueden permanecer suspendidas en el aire por largo tiempo y ser transportadas largas distancias por el viento y el agua antes de depositarse.

Las fibras y partículas de mayor tamaño tienden a depositarse más rápido. El agua potable puede también contener asbesto, por ejemplo procedente de tuberías de fibrocemento que contienen asbesto.

Las fibras de asbesto no pueden movilizarse a través del suelo. Generalmente no son degradadas a otros compuestos y permanecerán virtualmente inalteradas por largo tiempo.

Protección y Prevención

En el hogar, el asbesto se encuentra en las baldosas de vinilo y pisos de láminas de vinilo, compuestos de parcheo y algunas pinturas y ciertos compuestos de techo. La identificación de asbesto debe dejarse en manos de un profesional, plomeros, constructores o contratistas de calefacción a menudo puede tomar una determinación visual. Los laboratorios también son capaces de analizar muestras de asbesto. Lo más importante es saber que a menos que el material se deteriore se puede soltar fibras de amianto, en su lugar es mejor dejarlo solo. Si se debe realizar el trabajo se debe hacer uso de un profesional capacitado en la manipulación de asbestos.

Regulación

En 1991 el Banco Mundial estipuló, como política, su preferencia de no financiar la manufactura o el uso de productos conteniendo asbesto. El asbesto ha sido prohibido en los siguientes países: Alemania, Arabia Saudí, Argentina, Austria, Bélgica, Chile, Dinamarca, Emiratos Árabes, Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Grecia, Holanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Nueva Zelanda, Polonia, Portugal, República Checa, Suecia y Suiza, y ha sido restringido severamente en Australia y Brasil.

CADMI O (Cd)

Masa: 112,411

Usos: Metal tóxico, pilas recargables, aleaciones, semiconductores

Descripción General

El cadmio es un metal blanco azulado, dúctil y maleable.

Es un elemento escaso en la corteza terrestre. Las minas de cadmio son difíciles de encontrar, y suelen estar en pequeñas cantidades. Suele sustituir al zinc en sus minerales debido a su parecido químico. Se obtiene generalmente como subproducto; el cadmio se separa del zinc precipitándolo con sulfatos o mediante destilación. Generalmente el zinc y el cadmio están en sus minerales como sulfuros, al tostarlos se obtiene una mezcla de óxidos y sulfatos, y el cadmio se separa aprovechando la mayor facilidad para reducirlo.

Efectos sobre la salud

Cadmio inhalado es asociado con el cáncer de pulmón en las personas. La exposición crónica a bajos niveles de cadmio también puede resultar en enfermedades pulmonares progresivas, tales como enfisema y bronquitis crónica.

La exposición crónica al cadmio está asociada también con una amplia gama de otras enfermedades, incluyendo enfermedades cardíacas, anemia, debilitamiento del esqueleto, problemas hepáticos y renales. Los altos niveles de cadmio en el cuerpo también están asociados con huesos frágiles. Las altas concentraciones de cadmio en el aire pueden causar dolor de pecho, tos y problemas pulmonares, así como escalofríos, dolores musculares, náuseas, vómitos y diarrea de 4 a 10 horas después de la exposición

Efectos sobre el medio ambiente

El cadmio es fuertemente acumulado por los organismos en todos los niveles. No se metaboliza y pasa sin cambios a lo largo de la cadena alimentaria. El cadmio tiene el potencial para concentrarse en la cadena alimentaria, pero los estudios realizados hasta ahora muestran bioconcentración limitada. Además, algunas especies muestran los efectos adversos para la salud como resultado del contacto con el cadmio, excepto en áreas de alta concentración.

Protección y Prevención

El cadmio se encuentra muy disperso en el medio ambiente, esto implica que la mejor manera de minimizar la exposición es presionar para reducir su uso. Las personas pueden tratar de limitar la compra de plásticos desechables y reducir la cantidad de basura que generan.

Regulación

El cadmio aún no ha sido sometido a una reglamentación estricta. La EPA lista del metal como un contaminante peligroso del aire en 1990 Clean Air Act. La mayoría de las emisiones industriales de rutina de cadmio debe ser notificada a la EPA. Derrames de más de 10 libras también debe ser notificada a la EPA. La FDA regula el contenido de cadmio de los abonos agrícolas.

CLOFLUOROCARBONOS. CFC

Usos: Refrigeración, propelentes de aerosoles, aislantes térmicos

Descripción General

Los clorofluorocarbonos (CFC) son un grupo de compuestos químicos fabricados que contienen cloro, flúor y carbono. Este grupo incluye los siguientes: CFC-11, CFC-12, CFC-113, CFC-114, CFC-115 y muchas formas de freón. Son incoloros, inodoros, ino cuos, incombustibles y estables cuando se emiten.

Efectos sobre la salud

La exposición directa a algunos tipos de CFC puede causar pérdida del conocimiento, dificultad respiratoria e irregularidad de los latidos del corazón.

También puede causar confusión, mareo, tos, dolor de garganta, dificultad respiratoria y enrojecimiento y dolor de los ojos. El contacto directo con la piel con algunos tipos de CFC puede causar quemaduras por frío o sequedad de la piel.

Efectos sobre el medio ambiente

Después de la emisión y al llegar a la estratosfera, se dividen y liberan átomos de cloro, que destruyen la capa de ozono del planeta. Los CFC pueden durar más de cien años en la estratosfera. Los CFC son también un "gas con efecto de invernadero" porque absorben el calor de la atmósfera, envían parte del calor absorbido de regreso a la superficie del planeta y contribuyen a su calentamiento y al cambio climático.

Protección y Prevención

Los consumidores pueden reducir su consumo de CFC evitando los productos a partir de espumas fabricadas con CFC. Estos se pueden encontrar en los productos de aislamiento de las casas.

Regulación

Puesto que destruyen la capa de ozono, se ha prohibido su producción en los Estados Unidos desde el 31 de diciembre de 1995. Ahora solo pueden usarse, en forma limitada, los CFC reciclados y almacenados.

CLOROPRENO. C₄H₅Cl

Usos: También conocido como neopreno se usa en la producción de caucho sintético.

Descripción General

Es utilizado en el recubrimiento de cables fuertes y de alta dureza, en adhesivos acuosos y en solventes. También se usa en recubrimientos de láminas de aluminio (y superficies flexibles), neumáticos de automóvil, tapones para botellas como sustituto del corcho. El neopreno es útil para adhesivos sensibles a la presión, además es útil para la construcción de estructuras para autos y partes internas de automóviles. En automóviles se usa también para sistemas de insonorización y control de vibración.

Efectos sobre la salud

Contacto con la piel: Irritación, Enrojecimiento, Dolor, El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. Contacto con los ojos: Irritación,

Enrojecimiento, Dolor, Daño corneal. En caso de inhalación: Irritación, Tos, Vértigo, Somnolencia, Dolor de cabeza, Dolor de garganta, Pérdida del conocimiento, y Dolor de pecho.

La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso central, riñón e hígado. Una exposición crónica puede causar alopecia.

Protección y Prevención

Evitar la formación de niebla del producto higiene estricta. Evitar la exposición de mujeres embarazadas.

Evitar las llamas, No producir chispas y No fumar.

Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión.

Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ejemplo, mediante conexión a tierra). Utilícense herramientas manuales no generadoras de chispas. No utilizar cerca de un fuego, una superficie caliente o mientras se trabaja en soldadura

CLORURO DE VINILO. H_2H_3Cl

Usos: En la fabricación de PVC

Descripción General

El poli(cloruro de vinilo) o PVC (del inglés poly (vinyl chloride)) es un polímero termoplástico. Se presenta como un material blanco que comienza a reblandecer alrededor de los 80 °C y se descompone sobre 140 °C. Cabe mencionar que es un polímero por adición y además una resina que resulta de la polimerización del cloruro de vinilo o cloroetano. Tiene una muy buena resistencia eléctrica y a la llama.

Efectos sobre la salud

Respirar niveles altos de cloruro de vinilo por cortos períodos de tiempo puede causar mareo, somnolencia y pérdida del conocimiento. A niveles extremadamente altos, el cloruro de vinilo puede causar la muerte. No obstante, el consumidor también se expone a los efectos de este material venenoso.

Respirar cloruro de vinilo por largos períodos de tiempo puede producir daño permanente al hígado, reacciones del sistema inmunitario, daño a los nervios y cáncer del hígado. Reciclar el PVC, expone a los trabajadores a gases tóxicos y crea otro producto tóxico que cualquiera puede adquirir.

Efectos sobre el medio ambiente

El PVC se compone de combustibles fósiles, recursos no renovables. Además, la producción tanto de gas cloro, como de etileno gastan enormes cantidades de energía (en Alemania, el mayor productor de cloro de Europa, su producción suma el 25% de la energía consumida por la industria alemana y el 2% de la demanda nacional total).

Cuando el PVC se deposita en un vertedero se está poniendo en peligro de contaminación el subsuelo y las aguas subterráneas. Tanto los plastificantes como los metales pesados, por la acción de microorganismos o de líquidos corrosivos en el vertedero, pueden ser liberados y contribuir al aumento de la peligrosidad del lixiviado (el líquido que se filtra a través del vertedero. Ni siquiera los mejores impermeabilizantes de vertederos pueden prevenir el escape del lixiviado que es sólo cuestión de tiempo.

Protección y Prevención

Usar equipo protector personal apropiado durante todas las actividades de limpieza. Evitar la inhalación y el contacto directo. Mantener el material derramado lejos del calor, las chispas y las llamas abiertas.

Asegurar una ventilación adecuada.

Se requiere una evaluación de riesgo de higiene industrial para determinar la protección respiratoria adecuada. En ciertas condiciones limitadas de exposición, podría ser apropiado usar un respirador purificador de aire con cartucho, de media cara, que tenga la aprobación de NIOSH (EE. UU.) o de CEN (UE).

Regulación

Este producto se ha clasificado de acuerdo a las directivas 67/548/CEE (sustancias peligrosas) y 1999/45/CE (preparados peligrosos) del Consejo Europeo y al reglamento CLP 1272/2008 (clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas) y sus enmiendas.

FORMALDEHÍDO. $H_2C=O$

Usos: Conservación de muestras biológicas y cadáveres frescos

Descripción General

El formaldehído, HCHO, también conocido como formalina, formol, aldehído fórmico, metanal, es el primer miembro de las series de los aldehídos alifáticos.

El formaldehído es un compuesto extremadamente reactivo. Se polimeriza muy fácilmente, incluso en frío, dando polímeros insolubles que enturbian las soluciones acuosas. Los oxidantes reaccionan enérgicamente con el formol. La mayoría de las reacciones de oxidación conducen a la formación de ácido fórmico, y la oxidación completa da lugar a anhídrido carbónico y agua.

A pesar de su fuerte reactividad, es un compuesto relativamente estable. El calor no lo descompone sensiblemente más que por encima de 300 °C, con formación de óxido de carbono e hidrógeno. La síntesis industrial del metanal se basa en la oxidación catalítica y semiparcial del metanol (H₃COH), óxidos de metales (habitualmente una mezcla de óxido de hierro, molibdeno y vanadio) o la conversión de metanol en hidrógeno elemental y formaldehído en presencia de plata elemental.

Efectos sobre la salud

El formaldehído irrita intensamente las mucosas, la conjuntiva, la piel y las vías respiratorias superiores, tanto en su forma gaseosa como de vapor o en aerosol. Disuelto en agua, es un tóxico protoplasmático con efecto caústico. En contacto con la piel produce necrosis de coagulación superficial con formación de costras, piel apergaminada e insensibilidad. Cuando se ingieren o inhalan cantidades mayores, se originan lesiones en el esófago o en la tráquea, dolores en el tracto gastrointestinal, vómitos, pérdida del conocimiento y colapso. 60 ml de líquido o 650 ml de vapor por m³ pueden resultar mortales al cabo de pocos minutos. Aún se discute si el formaldehído tiene efectos cancerígenos, pero éstos probablemente se confirmen.

Efectos sobre el medio ambiente

99 % de todo el formaldehído que es liberado al medio ambiente se encuentra en el agua alrededor del 1% del formaldehído emitido al medio ambiente llega a la atmósfera pero es rápidamente arrastrado a tierra por las precipitaciones.

Tiempo de vida media: El tiempo de vida media en el aire (aire urbano en días soleados) es de 1-2 horas; cuando participan radicales OH, el periodo de persistencia se extiende a 12 horas.

Regulación

Las exigencias respecto de la calidad de las espumas aislantes de resinas de formaldehído de rea (UF) que se preparan in situ han sido reglamentadas en Alemania, a través de la norma DIN 18 159.

- En Canadá están absolutamente prohibidas las aislaciones hechas con espuma de UF.

- También Japón reglamenta la concentración de formaldehído en los papeles pintados (para empapelar) y en los adhesivos; ha prohibido el uso de formaldehído como aditivo para tratamiento y embalaje de sustancias alimenticias así como su uso en colorantes. La sustancia se limita a 75 ppm en los textiles (BMJFG, 1984).

FTALATOS. C_nH_{2n+I}

Usos: Esmalte de uñas, adhesivos, pigmentos de pintura, juguetes de niños

Descripción General

Los ftalatos o ésteres de ftalato son un grupo de compuestos químicos principalmente empleados como plastificadores (sustancias añadidas a los plásticos para incrementar su flexibilidad). Uno de sus usos más comunes es la conversión del cloruro de polivinilo (PVC) de un plástico duro a otro flexible. DEHP es la abreviación de di(2-etilhexil) ftalato. El DEHP es una sustancia química manufacturada que se añade comúnmente a los plásticos para hacerlos más flexibles. Otros nombres por los cuales se conoce a esta sustancia son dioctil ftalato (DOP) y bis (2-etilhexil) ftalato (BEHP).

Efectos sobre la salud

- a) Ingestión accidental: Irritación estomacal, diarrea, náusea, vómito.
- b) Inhalación: Irritación del sistema respiratorio.
- c) Piel (Contacto y absorción): Irritación y eczema bajo grado de toxicidad.
- d) Ojos: Irritación, enrojecimiento.

Efectos sobre el medio ambiente

Cuando el DEHP se libera al suelo, generalmente se adhiere firmemente al suelo y no se moviliza muy lejos del lugar en que fue liberado. El DEHP se disuelve muy lentamente en el agua subterránea o en el agua superficial con la que entra en contacto. Tarda varios años para que el DEHP presente en materiales desechados o enterrados desaparezca del ambiente. Debido a que el DEHP no se evapora fácilmente, generalmente muy poca cantidad pasa al aire. El DEHP en el aire se adherirá a partículas de polvo y será transportado nuevamente a la tierra por la gravedad y la lluvia o la nieve.

Protección y Prevención

Se puede estar expuesto al DEHP a través del aire, el agua o el contacto de la piel con plásticos que contienen DEHP. Los alimentos también pueden contener DEHP. El DEHP entra a su cuerpo cuando usted come alimentos o toma agua

que contiene esta sustancia, o cuando respira aire contaminado. Pequeñas cantidades de DEHP pueden entrar a su cuerpo a través de contacto de la piel con plásticos, aunque los científicos están bastante seguros de que muy poco DEHP penetra de esta forma. La mayor parte del DEHP que entra a su cuerpo en los alimentos, el agua, o el aire pasa de los intestinos y los pulmones a la sangre.

Evitar el contacto con ojos, piel o ropa, así como la inhalación de vapores.

Mantener los contenedores cerrados, frescos y secos cuando no estén en uso y abrirlos de forma lenta para permitir escape de exceso de presión. Almacenar y manejar el producto con adecuada ventilación y alejado de calor, chispas, flama u otra fuente de ignición

Regulación

Existen varios reglamentos federales que regulan la cantidad de DEHP en productos de consumo, el agua potable y el ambiente del trabajo. La FDA limita los tipos de materiales de empaque para alimentos que pueden contener DEHP. La EPA limita la cantidad de DEHP en el agua potable a 6 partes de DEHP por billón de partes de agua (6 ppb).

La EPA requiere que derrames de 100 libras o más de DEHP al ambiente sean reportados a la Agencia. La OSHA limita la concentración de DEHP en el aire del trabajo a 5 miligramos de DEHP por metro cúbico (mg/m^3) de aire durante una jornada de 8 horas diarias. El límite de exposición de corta duración (15 minutos) es de $10 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Las recomendaciones establecidas por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales de Gobierno (ACGIH, por sus siglas en inglés) para el DEHP en el trabajo son las mismas que los reglamentos establecidos por la OSHA.

MERCURIO. Hg

Masa: 200.59

Usos: Termómetros, barómetros, tensiómetros, antiséptico, explosivos

Descripción General

Es un metal pesado plateado que a temperatura ambiente es un líquido inodoro. No es buen conductor del calor comparado con otros metales, aunque es buen conductor de la electricidad. Se alea fácilmente con muchos otros metales como el oro o la plata produciendo amalgamas, pero no con el hierro.

Es insoluble en agua y soluble en ácido nítrico. Cuando aumenta su temperatura-por encima de los 40 °C - produce vapores tóxicos y corrosivos, más pesados que el aire.

El mineral más importante del mercurio es el cinabrio, cuyas mayores reservas mineras se encuentran en España, en la localidad de Almadén Durante siglos el cinabrio extraído en Alemaden ha suministrado la mayor parte del mercurio consumido en el mundo. Se tritura y se calienta el mineral en presencia de oxígeno.

Efectos sobre la salud

El vapor de mercurio inhalado, es sobre todo un peligro para los trabajadores expuestos a él, principalmente por daños al sistema nervioso.

Provoca pérdidas de memoria, temblores, inestabilidad emocional (ansiedad e irritabilidad), insomnio y pérdida de apetito caracterizar las exposiciones más leves.

Exposiciones a corto plazo a altos niveles de vapor de mercurio puede causar daño pulmonar y la muerte

Efectos sobre el medio ambiente

Las descargas de mercurio inorgánico por la industria son convertidas por las bacterias en agua dulce y agua de mar. El metilmercurio es absorbido por los peces y se almacena en el músculo de los peces. Los peces de la parte baja en la cadena alimentaria acuática son comidos por los peces a niveles más altos, haciendo que el metilmercurio llegue a concentraciones cada vez mayores en

los tejidos de los peces. Cuando la gente come pescado de la parte superior de las cadenas de alimentos reciben el metil mercurio en concentraciones mucho mayores que las presentes en el agua.

Otro proceso ambiental está relacionado con la lluvia ácida y la creciente acidificación de las aguas superficiales que causa.

El mercurio es tóxico para los peces y otros organismos acuáticos

Protección y Prevención

Los trabajadores que usan mercurio deben prestar especial atención a todos los requisitos y reglamentos de seguridad e inmediatamente debe limpiar derrames de mercurio.

Las trabajadoras embarazadas deben evitar las zonas donde el mercurio está en uso.

Regulación

Las concentraciones de mercurio en el agua son reguladas por la EPA, en los alimentos de la FDA y en el aire del trabajo por la OSHA.

MONÓMERO DE METIL METACRILATO. $C_5H_8O_2$

Usos: En la fabricación de plástico polimetilmetacrilato , pmma

Descripción General

Es un líquido claro con olor frutal distintivo. También conocido como ácido metacrilico de metil ester. Este laminado acrílico es transparente, resistente al medio ambiente y es de peso ligero, lo cual lo hace un sustituto óptimo de cristales de seguridad, páneles y exhibidores iluminados.

Efectos sobre la salud

Puede causar depresión del snc, dolor abdominal, diarrea, náusea, vómito, dolor de cabeza. Los vapores son altamente irritantes para la nariz y garganta.

Puede causar depresión del sistema nervioso central con náusea, mareo, dolor de cabeza, estupor, conducta no coordinada, tos, dolor de pecho, etc. El contacto repetido o prolongado puede desengrasar la piel y producir dermatitis, piel seca, agrietada o inflamada.

Efectos sobre el medio ambiente

Resulta tóxico tanto para peces como algas.

Protección y Prevención

Los residuos son un tanto peligrosos y requieren por lo tanto una vigilancia específica.

El tratamiento de los residuos debe realizarse observando la normativa, una vez consultada la autoridad local competente y la empresa encargada de la gestión, en una instalación apropiada y en posesión de la autorización correspondiente.

Los embalajes contaminados deben ser vaciados lo mejor posible, después tras la correspondiente limpieza pueden ser utilizados de nuevo. Los embalajes que no puedan ser limpiados deberán ser eliminados de igual manera que la sustancia contenida.

Embalajes no contaminados pueden ser destinados a un reciclaje.

MONÓMERO DE ESTIRENO. C_6H_5-CH

Usos: Plásticos y resinas

Descripción General

El estireno es un líquido incoloro que se evapora fácilmente. En forma pura, el estireno tiene un olor dulce.

El estireno manufacturado puede contener aldehídos que le otorgan un olor penetrante desagradable. El estireno es usado extensamente en la manufactura de plásticos y caucho.

Productos de consumo que contienen estireno incluyen a: materiales para empacar aislación eléctrica (por ejemplo, utensilios domésticos y cables de distribución) aislación para casas y otros edificios fibras de vidrio, cañerías de plástico, partes de automóviles copas para beber y otros artículos para uso con alimentos reverso de alfombras.

Efectos sobre la salud

Los efectos más comunes en trabajadores expuestos al estireno tienen que ver con el sistema nervioso.

Estos efectos incluyen alteraciones de la visión de color, cansancio, sensación de embriaguez, reacciones lentas, problemas de concentración y del equilibrio.

Las concentraciones de estireno que producen estos efectos son más de 1,000 veces más altas que las que se encuentran normalmente en el ambiente.

Efectos sobre el medio ambiente

Se puede encontrar estireno en el aire, el suelo y el agua luego de ser liberado durante su manufactura, uso y disposición de productos de estireno.

El estireno se degrada rápidamente en el aire, generalmente en 1 ó 2 días. El estireno se evapora desde suelos poco profundos y de agua de superficie. El estireno que permanece en el suelo o el agua puede ser degradado por bacterias y otros microorganismos.

Ocasionalmente se detecta estireno en muestras de agua subterránea, agua potable o suelo. Beber agua potable que contiene estireno o bañarse en agua que contiene estireno puede exponerlo a niveles bajos de esta sustancia.

Una variedad de alimentos tales como frutas, hortalizas, nueces, bebidas y carnes contienen niveles bajos de estireno.

Cantidades pequeñas de estireno pueden ser transferidas a los alimentos desde materiales para empacar fabricados en base a estireno. En animales expuestos a concentraciones muy altas de estireno se ha observado pérdida de la audición.

Protección y Prevención

Encierre las operaciones y use ventilación por extracción en zonas de emisión química.

Usar ropa protectora.

Lavarse inmediatamente después de la exposición.

La mejor opción es sustituir la sustancia por una menos o no tóxica.

Regulación

EPA ha determinado que es improbable que la exposición al estireno en agua potable en concentraciones de 20 ppm por 1 día ó 2 ppm por 10 días cause efectos adversos en niños.

La EPA ha determinado que es improbable que la exposición de por vida a 0.1 ppm de estireno en el agua potable cause efectos adversos.

La FDA ha determinado que la concentración de estireno en agua embotellada no debe exceder 0.1 ppm.

Aire del lugar de trabajo: La OSHA ha establecido un límite legal de 100 ppm de estireno en el aire como promedio durante una jornada diaria de 8 horas.

PENTACLOROFENOL. PCF

Usos: Como impregnante de fibras y textiles para uso alternativo al contacto directo con el humano

Descripción General

El pentaclorofenol es una sustancia química manufacturada que no ocurre naturalmente.

El pentaclorofenol puro existe como cristales incoloros. El pentaclorofenol impuro (la forma que generalmente se encuentra en sitios de residuos peligrosos) es gris oscuro a pardo y existe como polvo, granos o escamas.

Efectos sobre la salud

La exposición al Pentaclorofenol puede llevar al envenenamiento que es fatal rápidamente.

Pequeñas cantidades que pasen a través de la piel pueden causar sudoración, fiebre alta, problemas respiratorios, dolor de tórax y abdomen, y muerte. Una breve exposición puede dañar el hígado, riñones, piel, sangre, pulmones, sistema nervioso y el tramo gastro-intestinal.

El contacto puede irritar ojos, nariz y garganta. La exposición a largo plazo al PCF puede causar mutaciones en células vivas, y puede dañar el feto en desarrollo.

El envenenamiento crónico puede causar pérdida de peso, debilidad y excesiva sudoración.

Efectos sobre el medio ambiente

El pentaclorofenol es altamente peligroso para la mayoría de las formas de vida terrestre y acuática, dependiendo del nivel de exposición.

Es un plaguicida bastante resistente y móvil y como resultado esto puede difundirse en todo tipo de medio ambiente. Es peligroso para los peces.

El compuesto es de ligeramente tóxico a prácticamente no tóxico para las aves. El PCF es moderadamente persistente en el medio ambiente del terreno, con una vida media reportada en el campo de 45 días.

Protección y Prevención

La población general puede estar expuesta a niveles de pentaclorofenol muy bajos en el aire del interior de viviendas y en el aire libre, en alimentos y en el agua potable y el suelo.

Gente que trabaja o vive cerca de facilidades que tratan madera o producen postes de empresas de servicio público, rieles de ferrocarriles o pilotes de muelles puede estar expuesta a pentaclorofenol en el aire o al entrar en contacto con la madera tratada. El pentaclorofenol fue un pesticida de amplio uso por largo tiempo.

Si se vive cerca de postes de empresas de servicio público y de rieles de ferrocarril, debe evitar que los niños jueguen, se suban o se sienten en ellos, especialmente en los meses calurosos del verano.

Los niños deben evitar jugar en suelos cerca de sitios de residuos peligrosos no controlados donde puede haberse desechado pentaclorofenol.

Regulación

La EPA ha establecido un límite para pentaclorofenol en agua potable de 1 parte de pentaclorofenol por billón de partes de agua (1 ppb).

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de EE. UU. (OSHA, por sus siglas en inglés) ha establecido un límite de 0.5 miligramos de pentaclorofenol por metro cúbico de aire en el trabajo ($0.5\text{mg}/\text{m}^3$) durante jornadas diarias de 8 horas, 40 horas a la semana.

PLOMO. Pb

Masa: 207.2

Usos: Recubrimiento de cables, soldadura suave, pigmentos, catalizadores

Descripción General

El plomo es un metal pesado de color plateado con tono azulado, que se empaña para adquirir un color gris mate. Es flexible, inelástico y se funde con facilidad.

Es relativamente resistente al ataque de ácido sulfúrico y ácido clorhídrico, aunque se disuelve con lentitud en ácido nítrico y ante la presencia de bases nitrogenadas.

El plomo es anfótero, ya que forma sales de plomo de los ácidos, así como sales metálicas del ácido plúmbico. Tiene la capacidad de formar muchas sales, óxidos y compuestos organometálicos.

Efectos sobre la salud

El Plomo puede causar varios efectos no deseados, como son:

- Perturbación de la biosíntesis de hemoglobina y anemia
- Incremento de la presión sanguínea
- Daño a los riñones
- Abortos
- Perturbación del sistema nervioso
- Daño al cerebro
- Disminución de la fertilidad del hombre a través del daño en el esperma
- Disminución de las habilidades de aprendizaje de los niños
- Perturbación en el comportamiento de los niños, como es agresión, comportamiento impulsivo e hipersensibilidad.

El Plomo puede entrar en el feto a través de la placenta de la madre. Debido a esto puede causar serios daños al sistema nervioso y al cerebro de los niños por nacer.

Efectos sobre el medio ambiente

El Plomo puede terminar en el agua y suelos a través de la corrosión de las tuberías de Plomo en los sistemas de transportes y a través de la corrosión de pinturas que contienen Plomo. No puede ser roto, pero puede convertirse en otros compuestos.

El Plomo se acumula en los cuerpos de los organismos acuáticos y organismos del suelo. Estos experimentarán efectos en su salud por envenenamiento por Plomo.

Los efectos sobre la salud de los crustáceos pueden tener lugar incluso cuando sólo hay pequeñas concentraciones de Plomo presente. Las funciones en el fitoplancton pueden ser perturbadas cuando interfiere con el Plomo.

El fitoplancton es una fuente importante de producción de oxígeno en mares y muchos grandes animales marinos lo comen.

Protección y Prevención

La pintura con plomo en los edificios se debe mantener de vez en cuando pintando con sobre recubrimientos libres de plomo.

Regulación

El plomo es uno de los seis contaminantes que la EPA tiene la obligación de establecer normas sobre la calidad del aire en el ambiente para proteger la salud humana y revisar periódicamente para hacer ajustes como sea necesario. Desde que el plomo ha sido removido de la gasolina, las emisiones al aire se han reducido un 93% entre 1979 y 1988

POLIURETANO. PUR

Usos: Pigmentos como negro humo y otros

Descripción General

El poliuretano (PUR) es un polímero que se obtiene mediante condensación de di-bases hidroxílicas combinadas con disocianatos.

Los poliuretanos se clasifican en dos grupos, definidos por su estructura química, diferenciados por su comportamiento frente a la temperatura. De esta manera pueden ser de dos tipos: termoestables o termoplásticos. Los poliuretanos termoestables más habituales son espumas, muy utilizadas como aislantes térmicos y como espumas resilientes.

Entre los poliuretanos termoplásticos más habituales destacan los empleados en elastómeros, adhesivos selladores de alto rendimiento, pinturas, fibras textiles, sellantes, embalajes, juntas, preservativos, componentes de automóvil, en la industria de la construcción, del mueble y múltiples aplicaciones más.

Efectos sobre la salud

Los isocianatos producen una serie de efectos, agudos y crónicos:

- Agudos: sensibilización cutánea (dermatitis) y respiratoria (asma), irritación de ojos, nariz y garganta; bronquitis; broncoespasmo y edema pulmonar; asfixia por formación de cianmetahemoglobina (el isocianato es derivado del ácido cianhídrico)

- Crónicos: sensibilización cutánea y respiratoria; asma ocupacional; cáncer.

Protección y Prevención

Mientras se aplica el poliuretano no se permite el acceso a la zona de trabajo a ninguna persona sin el equipo de protección adecuado, pero una vez terminan estos trabajos, se tiene que seguir con el trabajo en el interior de los chalets, sin dar tiempo a que se ventilen suficientemente los chalets como para reducir o eliminar el riesgo de inhalación de vapores de Isocianatos.

Los operarios que trabajan con el poliuretano expandido utilizan los siguientes equipos de protección individual:

- Mono completo de vinilo con nivel 3 de protección (estanqueidad)



- Guantes y botas de PVC.
- Máscara con filtro para gases y vapores de tipo E3- P3SL, que nos ofrece una protección quizás mayor de la necesaria, pero considerando el tiempo de exposición es, sin duda, la más adecuada.
- Caperuza de protección de cabeza.

THINNER. (diluyente)

Usos: En la fabricación de PVC

Descripción General

También conocido como adelgazador o rebajador de pinturas, es una mezcla de disolventes de naturaleza orgánica derivados del petróleo que ha sido diseñado para disolver, diluir o adelgazar sustancias insolubles en agua, como la pintura, los aceites y las grasas.

Efectos sobre la salud

Vapores a concentraciones superiores a 1000 ppm. causa irritación de los ojos y el tracto respiratorio, depresión del sistema nervioso central, dolor de cabeza, mareos, deterioro, confusión, anestesia, somnolencia, inconsciencia.

Ingestión: Provoca náuseas, vomito, mareo, daño al tracto digestivo. Es muy peligroso si es aspirado (respirado hacia los pulmones) aún en pequeñas cantidades, es letal si su ingestión es de 3 a 5 ml por cada kilo. Es decir, una persona que pesa 70 kilos muere por haber bebido 350 ml.

Provoca irritación, sequedad, hipersensibilidad. Contacto prolongado con ropa húmeda puede desarrollar quemaduras, ampollas y dolor.

Efectos sobre el medio ambiente

Se considera que el manejo de más de 10 t de algunos de los componentes del diluyente es una actividad de alto riesgo. Si el producto es liberado en el suelo, se evaporará antes de que pueda ser absorbido. En agua, la mayor parte de los componentes son biodegradables.

El tiempo máximo de vida en río es de 10 h para el componente crítico. Los demás productos tienen tiempo de vida menor a 60 horas. No es acumulable en plantas, peces o animales.

Protección y Prevención

El Thinner es un líquido combustible que puede acumular cargas estáticas. Su vapor puede dispersarse largas distancias además de acumularse en zonas bajas. Debe mantenerse en un sitio ventilado, lejos de fuentes de ignición. Nadie debe fumar cerca de donde se almacena. Evitar respirar los vapores.

TOLUENO. C₇H₈

Usos: Combustibles, revestimientos, caucho, adhesivos

Descripción General

El tolueno es un líquido incoloro con un olor característico. El tolueno ocurre en forma natural en el petróleo crudo y en el árbol tolú. También se produce durante la manufactura de gasolina y de otros combustibles a partir de petróleo crudo y en la manufactura de coque a partir de Carbón.

El tolueno se usa en la fabricación de pinturas, diluyentes de pinturas, barniz para las uñas, lacas, adhesivos y gomas, y en ciertos procesos de imprenta y curtido de cuero.

Efectos sobre la salud

El tolueno afecta el sistema nervioso. Niveles bajos o moderados pueden producir cansancio, confusión, debilidad, pérdida de la memoria, náusea, pérdida del apetito y pérdida de la audición y la vista.

Inhalar niveles altos de tolueno por un período breve puede hacerlo sentirse mareado o soñoliento. También puede causar pérdida del conocimiento, y aun la muerte.

Efectos sobre el medio ambiente

El tolueno puede ser incorporado por peces y mariscos, plantas y animales que viven cerca de aguas que contienen tolueno, pero no se concentra o acumula en altos niveles porque la mayoría de estos organismos pueden degradar al tolueno a otros productos que luego excretan.

Protección y Prevención

Si es necesario usar productos que contienen tolueno, úselos en áreas bien ventiladas. Cuando no estén en uso, los productos que contienen tolueno deben estar firmemente cerrados para prevenir evaporación al aire.

Regulación

La EPA ha establecido un límite de 1 miligramo por litro (1 mg/L) para tolueno en el agua potable.



La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de EE. UU. (OSHA, por sus siglas en inglés) ha establecido un límite de 200 partes de tolueno por millón de partes de aire en el área de trabajo (200 ppm).

La EPA no permite más de 0.1 a 2 ppm de tolueno en otros productos agrícolas crudos.

HILENO. C₈H₁₀

Usos: Disolventes para la obtención de ácidos ftálicos

Descripción General

El xileno también conocido como Xilol, Dimetilbenceno se utiliza como solvente en pinturas, impresión, industria del caucho y del cuero, solvente para gomas y resinas, constituyente de pinturas, lacas, barnices, secado, adhesivos y fluidos de limpieza.

Efectos sobre la salud

Ingestión.- Irritación gastrointestinal, fatiga, pérdida de consciencia, náusea y vómito.

Inhalación.- Irritación de vías respiratorias, náuseas, dolor de cabeza y depresión del sistema nervioso central.

Piel.- El contacto repetido y prolongado puede ocasionar dermatitis. Se absorbe a través de la piel presentando efectos narcóticos.

Ojos.-Enrojecimiento, irritación. Se han reportado vacuolas corneales.

Protección y Prevención

La exposición a bajos niveles en el aire exterior es inevitable. Para la persona promedio, las exposiciones más altas y más peligrosas se encuentran en pinturas en lugares cerrados.

Las pinturas con base de petróleo siempre se deben emplear con buena ventilación o mejor aun utilizar pinturas base agua cuando sea posible.

Regulación

La EPA limita la cantidad de xileno en el agua potable a 10 partes de xileno por millón de partes de agua (10 ppm).

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) ha establecido un límite de 100 partes de xileno por millón de partes de aire del trabajo (100 ppm) durante una jornada diaria de 8 horas, 40 horas semanales.

Apéndice Informativo 8- Proceso de evaluación del impacto visual de la edificación

1. Información sobre el proyecto, en términos volúmenes edificados, organización espacial, materiales constructivos, elementos auxiliares, etc.
2. Descripción del paisaje circundante, mediante la identificación de los principales usos, bosquejo de su proceso histórico de formación, identificación de elementos singulares de interés, etc.
3. Determinación del área visualmente afectada por la actuación. Delimitación de la cuenca visual y cálculo de parámetros visuales
4. Selección de puntos de vista, o lugares de posible concentración de observadores y posibles elementos visualmente afectados.
5. Determinación de nuevas cuencas visuales de los puntos elegidos. Apreciación de la intrusión y de los problemas de dominancia y selección definitiva de puntos de vista.
6. Realización de una simulación desde los puntos elegidos
7. Determinación del posible impacto a partir de la simulación estudiando:
 - a) Contraste entre los elementos visuales de la edificación y el entorno: línea, color, forma textura;
 - b) Dominancia de escala
 - c) Alteración de parámetros visuales(sobre las cuencas visuales no sobre la simulación)
8. Evaluación con los posibles resultados:
Impacto aceptable, impacto no aceptable e impacto corregible.

Apéndice Informativo 9- Recomendaciones acústicas

Para limitar los niveles de ruido que puedan transmitir los muros de la envolvente, éstos serán de un material con peso mínimo de 250 kg / m², y con un índice global de reducción acústica de 30 dBA. Este índice se obtendrá a partir de la información proporcionada por un laboratorio especializado.

Para calcular la absorción acústica de los acabados superficiales de los muros, se utilizarán sus coeficientes de absorción medio, α , que corresponda a distintas frecuencias: 500, 1000, 2000 Hz.

De preferencia la absorción acústica del techo debe ser igual a la de los muros:

Absorción acústica de los muros, $A = \sum \alpha S$

En donde:

A = Área de absorción acústica

α = Coeficiente de absorción acústica del material, para diferentes frecuencias.
Proporcionado por el fabricante.

S = Superficie de absorción acústica del muro.

La absorción máxima del techo debe ser

Sin butacas:

$$A = h (0.23 - 0.12/ t)$$

Con butacas:

$$A = h (0.32 - 0.12/ t) - 0.26$$

En donde:

A = Área de absorción acústica

t= Superficie de absorción acústica del muro

h = Altura del recinto

El tiempo de reverberación del recinto se puede calcular mediante la expresión:

$$T = 0.16 V / S$$

En donde:

T= Tiempo de reverberación

V = Volumen del recinto

S = Superficie de absorción que es igual a la superficie expuesta multiplicada por su coeficiente medio de absorción

Para limitar el sonido reverberante, las superficies expuestas tendrán un área de absorción acústica equivalente por lo menos a 0.2 m² por cada m³ del volumen del recinto.

En aquellos recintos que tengan doble muro, el espacio interior se llenará con material absorbente acústico.