

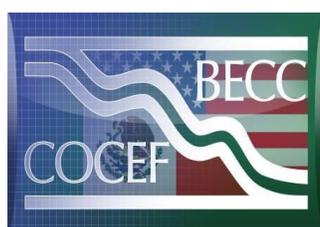
TOMO I

ESTRATEGIA FRONTERIZA PARA DESARROLLOS HABITACIONALES SUSTENTABLES



MANUAL PARA EL DISEÑO DE DESARROLLOS HABITACIONALES SUSTENTABLES

Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza
Border Environment Cooperation Commission



Impreso en papel reciclado

Ciudad Juárez, Chihuahua

Junio de 2010

Manual para el diseño de desarrollos habitacionales sustentables

Autores: Daniel Chacón Anaya
Pedro Cital Beltrán
Mario Vázquez Valles
Tomás Balarezo Vásquez
Armando Herrerías Velasco

ISBN: 978-607-8021-01-7



© BECC-COCEF
1ª. edición, 2009
Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza
Border Environment Cooperation Commission
Blvd. Tomás Fernández núm. 8069
Ciudad Juárez, Chihuahua, 32470
Tel. (52-656) 688-4600

Impreso en México - Printed in Mexico

Impreso en papel reciclado 24 libras

Manual para el diseño de desarrollos habitacionales sustentables / Daniel Chacón Anaya, Pedro Cital Beltrán, Mario Vázquez Valles, Tomás Balarezo Vásquez, Armando Herrerías Velasco. 1ª. ed. Ciudad Juárez, Chih.: Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza, 2009.

144 p. ; 27 cm.

Incluye bibliografía

ISBN: 978-607-8021-01-7



Este manual es un apoyo para el proyecto y gestión de desarrollos y/o conjuntos habitacionales, con la finalidad de establecer criterios de evaluación para reconocer, certificar y apoyar financieramente, en su caso, propuestas que cumplan con criterios y parámetros establecidos, desde el enfoque del desarrollo urbano, ambiental y social sustentable.

1. Desarrollo sostenible – Región Fronteriza México – Estados Unidos
2. Planificación regional – Aspectos ambientales – Región Fronteriza México – Estados Unidos
3. Vivienda – Aspectos ambientales – Región Fronteriza – México – Estados Unidos
4. Desarrollo urbano – Aspectos ambientales - Región Fronteriza – México – Estados Unidos
5. Proyectos de desarrollo - Aspectos ambientales - Región Fronteriza – México – Estados Unidos

HT169.R4 M35 2009

PRESENTACIÓN

En las ciudades fronterizas del norte de México se presentan diversos problemas en la ocupación y crecimiento del territorio urbano, que se originan por un inadecuado aprovechamiento de los recursos naturales, ambientales, económicos y sociales.

Ante ello, la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) trabaja para preservar, proteger y mejorar la salud humana y el medio ambiente de la región fronteriza entre México y los Estados Unidos y apoya la realización de proyectos sustentables. Mediante la **“ESTRATEGIA FRONTERIZA PARA DESARROLLOS HABITACIONALES SUSTENTABLES”** que aquí se presenta, la COCEF se propone contribuir con el ordenamiento territorial, urbano y ambiental en las ciudades de los estados fronterizos del norte de México.

En primer término, con el “Manual para el diseño de Desarrollos Habitacionales Sustentables” (Manual DHS), tomo I de esta publicación, se establecen criterios de evaluación para reconocer, certificar y apoyar financieramente, en su caso, propuestas que cumplan con criterios y parámetros establecidos desde el enfoque del desarrollo urbano, ambiental, social y económico sustentable.

Con el Manual DHS, se trata de impulsar específicamente el diseño y construcción de vivienda que considere la aplicación de dispositivos y ecotecnologías para lograr ahorros en el consumo de energía y agua; para disminuir la emisión de gases efecto invernadero, en particular el CO₂; así como para lograr un manejo adecuado y disposición final de residuos sólidos. En este sentido, este instrumento presenta algunos de los beneficios ambientales y de calidad de vida que resultan en un proyecto de desarrollo habitacional sustentable, a partir de la atención a los indicadores establecidos en él.

En segundo término, la COCEF se propone también llevar a cabo un análisis de los posibles sobrecostos que resultarían de la aplicación de dichos dispositivos y ecotecnologías integrados en los indicadores del manual y así, tener una mayor aproximación acerca de la posibilidad de aplicación y en un momento dado, la justificación de su incorporación parcial y/o total en el marco normativo urbanístico y ambiental municipal de los estados fronterizos del norte de México, que asegure su práctica y observancia general.

Éste es el caso del tomo II de esta publicación, con el que se tratará asimismo de revertir la apreciación y consideración aparente de que la aplicación de dispositivos y ecotecnologías eleva los costos de urbanización y construcción en un proyecto de desarrollo habitacional, aun y cuando se obtengan ahorros y beneficios en el mediano y largo plazos.

Con esto se promoverá que cada vez más se generen proyectos de desarrollo habitacional que contemplen e integren criterios de sustentabilidad para así, contribuir al desarrollo integral de nuestras ciudades.

Daniel Chacón Anaya
Administrador General





Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza
Border Environment Cooperation Commission

MANUAL PARA EL DISEÑO DE DESARROLLOS HABITACIONALES SUSTENTABLES



Ciudad Juárez, Chih., noviembre de 2009.



Impreso en papel reciclado

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	5
2	OBJETIVOS	7
3	DEFINICIÓN DE CONCEPTO DHS	7
4	MARCO DE REFERENCIA Y VINCULACIÓN DEL MANUAL DHS CON OTROS INSTRUMENTOS	9
5	DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE EVALUACIÓN DEL MANUAL DHS	17
	5.1. TEMAS DE DE INTERÉS PRIORITARIO	17
	5.2. PONDERACIÓN Y AGRUPACIÓN DE LOS TEMAS DE INTERÉS PRIORITARIO	19
	5.3. SELECCIÓN DE INDICADORES	22
6	CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y GUÍAS DE DISEÑO DEL MANUAL DHS	23
	6.1. “ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL”	23
	6.2. “DISEÑO URBANO – ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECO TECNOLOGÍAS”	43
	6.3. “USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA”	59
	6.4. “USO EFICIENTE DEL AGUA”	69
	6.5. “MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS”	85
	6.6. “CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA”	103
	6.7. INTEGRACIÓN DE LOS FORMATOS DE EVALUACIÓN DEL MANUAL DHS	115
7	ECOTECNOLOGÍAS Y DISPOSITIVOS AHORRADORES EN LOS DHS	127
8	BIBLIOGRAFÍA	143



1. INTRODUCCIÓN

Los problemas ambientales y urbanos en las ciudades fronterizas del norte de México se derivan, en buena medida, de los patrones actuales de consumo de los recursos como el agua y la energía y del uso ineficiente e irracional del suelo, así como de la gran cantidad de residuos generados en ellas. Adicionalmente, existe muy poca participación e involucramiento de la comunidad en general, en estos procesos de ocupación y aprovechamiento del territorio.

La Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) trabaja para preservar, proteger y mejorar la salud humana y el medio ambiente de la región fronteriza entre México y los Estados Unidos. Apoya la realización de proyectos sustentables y el fortalecimiento de la cooperación entre las partes interesadas, a través de un proceso binacional transparente, en estrecha coordinación con el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), agencias federales, estatales y locales, así como el sector privado y la sociedad civil.

Como parte de sus esfuerzos por cumplir con su misión y responder a las demandas de la región fronteriza entre México y Estados Unidos, la COCEF llevó a cabo en esta ocasión la elaboración de un manual de apoyo para el proyecto y gestión de desarrollos y/o conjuntos habitacionales, mismo que se ha denominado **“Manual para el diseño de Desarrollos Habitacionales Sustentables”** (Manual DHS), con la finalidad de establecer criterios de evaluación para reconocer, certificar y apoyar financieramente, en su caso, propuestas que cumplan con criterios y parámetros establecidos, desde el enfoque del desarrollo urbano, ambiental y social sustentable.

Se propone con este manual coadyuvar en el diseño de proyectos que tengan una ubicación apropiada, una racional planeación urbana y regional, un diseño y proceso de edificación adecuados, así como una operación efectiva, con lo cual, se tendrán beneficios no sólo en el desarrollo y productividad económica, sino en la salud de sus habitantes y en el medio ambiente.

Como se podrá apreciar, el término sustentabilidad que se aplica aquí, incluye las dimensiones ambiental, económica y social. Especialmente, en el ámbito del desarrollo urbano, sustentabilidad implica que éste sea integral y orientado a lograr un ordenamiento territorial y espacial; mejorar el confort y el ambiente interno del medio construido; aprovechar eficientemente el agua y la energía; utilizar materiales de construcción y equipos eficientes.

Asimismo, se plantea que con la aplicación de este manual y con la instrumentación de un esquema adecuado de promoción, se podrá impulsar la inducción hacia una estandarización en el diseño de los desarrollos habitacionales sustentables en las comunidades fronterizas. En este sentido, se propone también que este manual sea aprovechado por las diversas agencias municipales y estatales, en su caso, encargadas de la administración del desarrollo urbano – ambiental en los municipios de la frontera México - Estados Unidos.



2. OBJETIVOS

Con el Manual para el diseño de Desarrollos Habitacionales Sustentables (Manual DHS), se plantean los siguientes objetivos centrales:

1. Establecer un sistema de indicadores que determinen el nivel de sustentabilidad de los desarrollos habitacionales.
2. Integrar un método de evaluación para el diseño de desarrollos habitacionales sustentables.
3. Identificar un puntaje mínimo de evaluación que asegure que un proyecto habitacional empieza a tener un carácter de sustentabilidad.

3. DEFINICIÓN DE CONCEPTO DHS

Para la realización de este manual, se ha optado por aplicar una definición que atendiera, en la medida de lo posible, a la integralidad en una acción, en el ámbito del desarrollo urbano - ambiental:

Un proyecto de Desarrollo Habitacional Sustentable (DHS) es aquél en el que se toma en consideración para su diseño, urbanización, construcción y gestión, una serie de aspectos, para lograr que sus ocupantes sean enriquecidos por el entorno y obtengan una sólida organización social y comunitaria.

Dichos aspectos tienen que ver con:

- ⊙ El respeto al clima propio del lugar;
- ⊙ La atención a las particularidades sociales, económicas y culturales de la región;
- ⊙ El uso eficiente de la energía y el agua;
- ⊙ La aplicación de sistemas constructivos y tecnologías óptimas;
- ⊙ El buen uso y manejo de los residuos sólidos;
- ⊙ El acceso a la infraestructura, equipamiento, servicios básicos y espacios públicos;
- ⊙ La construcción de comunidad y sentido de pertenencia.



4. MARCO DE REFERENCIA Y VINCULACIÓN DEL MANUAL DHS CON OTROS INSTRUMENTOS

La preocupación por el deterioro del medio ambiente a nivel global tiene su referente formal en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, promulgada por la ONU en 1992. Ahí se plantea que para alcanzar el desarrollo sustentable, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.

La Agenda XXI, derivada de la declaración de Río, establece que el objetivo general de los asentamientos humanos es mejorar la calidad social, económica y ambiental de la vida en ellos, y que dicho mejoramiento deberá basarse en actividades de cooperación técnica, entre los sectores público, privado y social, y en la participación de la comunidad y grupos de intereses especiales. Las áreas de atención en el fomento del desarrollo sustentable de los asentamientos humanos son:

- ⊙ Suministro de vivienda adecuada para todos;
- ⊙ Mejoramiento de la administración de los asentamientos humanos;
- ⊙ Promoción de la planeación y la ordenación sustentable del uso de la tierra;
- ⊙ Promoción de la integración de la infraestructura ambiental: agua, saneamiento, desagüe y manejo de desechos sólidos;
- ⊙ Promoción de sistemas sustentables de energía y transporte en los asentamientos humanos;
- ⊙ Promoción de la planeación y gestión de los asentamientos humanos en las regiones propensas a los desastres;
- ⊙ Promoción de actividades sustentables en la industria de la construcción;
- ⊙ Promoción del desarrollo de los recursos humanos y el aumento de la capacidad para el adelanto de los asentamientos humanos.

Asimismo, el protocolo de Kioto, que entró en vigor en el año 1997, es un pacto entre los países desarrollados que se propone cumplir con la reducción del volumen de emisiones de gases de efecto invernadero que influyen en el cambio climático global, para lo cual se estableció el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL), como un instrumento basado en el mercado, orientado a alcanzar las reducciones de emisiones de manera costo-efectiva.

El MDL permite proyectos de reducción de emisiones que propicien un desarrollo sustentable en los países en desarrollo y generen reducciones certificadas en emisiones para el uso del inversionista, conocidas como: “bonos de carbono”. Es decir, los países industrializados, para cumplir sus compromisos, pueden financiar proyectos en países en vías de desarrollo y obtener a cambio certificados de reducción de emisiones de gases efecto invernadero.

En México, se formó una comisión intersecretarial para definir una estrategia de atención al cambio climático, y publicó en el año 2007 la “Estrategia Nacional de Cambio Climático”, con la finalidad de formular e instrumentar políticas enfocadas a la prevención y mitigación de los gases de efecto invernadero;



la adaptación frente a los efectos del cambio climático; y en general, para promover el desarrollo de programas y estrategias de acción climática, relativos al cumplimiento de los compromisos suscritos por México en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático y los demás instrumentos derivados de ella, particularmente el protocolo de Kioto (CICC, 2007). En este documento ya se consideran acciones y políticas en materia de eficiencia energética para el sector vivienda.

En el mismo sentido, la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), creada en México a partir de la expedición de la Ley Federal de Vivienda en 2006, reconoce la necesidad de integrar en las políticas de vivienda programas e instrumentos capaces de moderar y abatir las emisiones de contaminantes directas e indirectas, y al mismo tiempo, aprovechar las oportunidades que ofrecen los mercados internacionales de carbono en plena expansión. El Programa Nacional de Vivienda, derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012 se plantea como un programa capaz de inscribirse dentro del *Mecanismo de Desarrollo Limpio* del Protocolo de Kioto, con lo que podrá verse beneficiado de los bonos de carbono que puedan generarse.

Más aún, el Programa Transversal para la Vivienda Sustentable, establece como objetivo general: “Desarrollar una política de vivienda sustentable que permita contar con una mejor calidad de la vivienda y de la familia, ofreciendo mayor confort y salud, garantizando la protección al medio ambiente y de los recursos naturales.”

Como objetivos específicos, el programa se dirige a:

- ⊙ Garantizar que se logre construir el mayor número de viviendas con criterios de sustentabilidad.
- ⊙ Promover el diseño adecuado de la vivienda y la incorporación de tecnologías y materiales que contribuyan al uso eficiente de los recursos, favoreciendo siempre el uso de tecnología nacional.
- ⊙ Contribuir a través de la construcción de vivienda sustentable, al desarrollo del mercado de tecnología eficiente, aplicable a la construcción de vivienda.
- ⊙ Favorecer la construcción de vivienda sustentable a través de la aplicación de incentivos fiscales, económicos y financieros.
- ⊙ Contar con un sistema de certificación de la vivienda sustentable que garantice la calidad y efectividad de la misma.

Como ejemplo de la aplicación de estas políticas y programas, el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) desarrolló en el año 2008 el programa denominado “Hipoteca Verde”, que se trata de un crédito que cuenta con un monto adicional para que el derechohabiente pueda comprar una vivienda *ecológica* y así, generar ahorros derivados de *eco tecnologías* que disminuyen los consumos de energía eléctrica, agua y gas; contribuyendo al uso eficiente y racional de los recursos naturales y al cuidado del medio ambiente.

Para lograr lo anterior, el INFONAVIT promueve alianzas con diversos organismos y dependencias públicas relacionadas con el medio ambiente y la energía, para identificar los criterios de definición de la *vivienda ecológica*; así como para certificar a los proveedores y los equipos que contribuyan a disminuir su consumo.



Esto, a partir de la elaboración de la “Guía metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México” (1ª y 2ª etapas), elaborada por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (II UNAM), que facilitó la aplicación de dicho programa y que representa una evidencia del ahorro de recursos económicos, así como de energía y agua potable que se puede lograr al utilizar dichas tecnologías. A la fecha, existen ya varios proyectos en el país que han sido certificados y por lo tanto, sujetos de este crédito adicional a la vivienda de interés social.

Dentro de este marco, la CONAVI publicó en marzo de 2008 los “Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables”, con los que se propone lograr avances rápidos en la edificación de desarrollos habitacionales que produzcan una alta calidad de vida, que se mantengan y mejoren constantemente y que integren comunidades saludables y seguras, y que a partir de su aplicación, se transforme el mercado de la vivienda y se logre un mejor medio ambiente.

Estos criterios e indicadores van desde la ubicación del sitio y condiciones de desarrollo urbano, como la accesibilidad y movilidad, hasta el ahorro de los recursos agua y energía, así como el manejo adecuado de residuos. Sin embargo, queda pendiente la consideración de factores socioculturales de las familias que habitarán los conjuntos habitacionales, así como aspectos relacionados con el mantenimiento de la vivienda. En síntesis, estos criterios e indicadores consideran los siguientes aspectos:

- ⊙ Integralidad y proximidad a la mancha urbana.
- ⊙ Conectividad y movilidad.
- ⊙ Infraestructura.
- ⊙ Uso del suelo y densidad habitacional.
- ⊙ Uso eficiente de la energía.
 - ✓ Gas
 - ✓ Energía eléctrica
 - ✓ Envolvente térmica
 - ✓ Sistemas pasivos
 - ✓ Diseño urbano
 - ✓ Diseño arquitectónico
- ⊙ Uso eficiente del agua.
 - ✓ Disponibilidad de agua en el conjunto.
 - ✓ Agua residual
 - ✓ Agua pluvial
- ⊙ Manejo adecuado de residuos sólidos.
 - ✓ En el conjunto
 - ✓ En la vivienda
- ⊙ Solución estructural.
- ⊙ Materiales empleados.



Bajo esta misma lógica, se formó un grupo intersecretarial del gobierno federal, integrado por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL); la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); la Secretaría de Energía (SENER); la CONAVI; el INFONAVIT; EL Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS); y la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF).

Este grupo estableció un acuerdo para la promoción y evaluación de “Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables” (DUIS), con el objetivo principal de integrar las estrategias del gobierno federal en una política para la generación de desarrollos con criterios de sustentabilidad y consolidar una política de apoyos del gobierno federal que facilite a la población de menores ingresos acceder al financiamiento de vivienda social.

Es decir, el grupo intersecretarial tiene a su cargo la tarea de identificar, evaluar, impulsar y dar seguimiento a nivel nacional los DUIS con el propósito de promover la participación coordinada de los tres órdenes de gobierno y del sector privado, para plantear proyectos estratégicos que atiendan la demanda de vivienda social a nivel nacional.

Asimismo, se pretende que los DUIS se constituyan como proyectos de desarrollo que se integran a los centros urbanos existentes y facilitan la provisión eficiente de servicios públicos, así como también sean proyectos económicos estratégicos generadores de empleo y detonadores de la economía y del empleo de una región.

Los criterios de elegibilidad que debe cumplir un DUIS son:

- ⊙ Condiciones geográficas.
- ⊙ Protección ambiental.
- ⊙ Condiciones de ordenamiento territorial.
- ⊙ Condiciones generales de infraestructura, servicios, equipamientos urbanos.
- ⊙ Estructura demográfica y socioeconómica.
- ⊙ Concepto arquitectónico y medidas de sustentabilidad.
- ⊙ Impacto urbano.
- ⊙ Ofertar suelo y vivienda para los estratos socioeconómicos, especialmente los de menores ingresos, cuando menos el 40 % de la mezcla habitacional para ese sector.
- ⊙ Demanda suficiente de vivienda de estado y municipio, así como información respecto al compromiso de financiamiento del INFONAVIT para los siguientes años.
- ⊙ Oferta de empleos que generen auto suficiencia económica.
- ⊙ Participación de desarrolladores privados y/o entidades estatales y municipales, con promotores de vivienda aportando tierra o construcción de vivienda de bajo costo.
- ⊙ Vías de acceso y transporte público suficiente y adecuado.
- ⊙ Proyecciones financieras de proyecto.
- ⊙ Capacidad probada de desarrolladores potenciales.



Por otra parte, es preciso señalar que existen otros esfuerzos a nivel internacional orientados a la promoción de los proyectos de desarrollo sustentable. Particularmente en Estados Unidos de América (EUA), la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) adopta el concepto “Smart Growth” (Crecimiento inteligente), en el que se establecen diez principios, con los que se provee un marco de referencia que permite a las comunidades tomar decisiones bien informadas sobre cómo y hacia dónde dirigir el desarrollo de sus terrenos.

Mediante esta propuesta se pretende favorecer: el desarrollo económico y la generación de empleos; la creación de barrios sólidos con diferentes opciones de vivienda, comercio y transportación; así como el establecimiento de comunidades saludables que proveen a las familias de un medio ambiente limpio.

Los diez principios representan un primer paso en la articulación de las metas del “Crecimiento Inteligente”. De ahí, se han definido a la fecha doscientas políticas, con las que se pretende ayudar a las comunidades que están conscientes del valor y la importancia del desarrollo *inteligente* de sus terrenos, así como a los diversos órganos de la administración pública, en la toma de decisiones.

Las políticas comprenden desde el ámbito formal de la acción legislativa y reglamentaria, hasta el ámbito informal de prácticas, planes y programas. Representan medios innovadores con los que las comunidades pueden poner en práctica los principios del “Crecimiento Inteligente”:

1. Combinar los usos de terreno.
2. Incentivar diseños de edificación compacta.
3. Ampliar la gama de oportunidades y alternativas de vivienda.
4. Crear comunidades peatonales.
5. Desarrollar comunidades atractivas y distintivas que provoquen un fuerte sentido de pertenencia al lugar.
6. Preservar espacios abiertos, terrenos agrícolas, de belleza natural y áreas ambientalmente críticas.
7. Fortalecer y dirigir el desarrollo de los terrenos hacia comunidades existentes.
8. Proveer una variedad de opciones de transportación.
9. Hacer que las decisiones sobre el desarrollo de los terrenos sean predecibles, justas y benéficas en cuanto a costos.
10. Propiciar la colaboración de la comunidad y otros grupos interesados en la toma de decisiones sobre el desarrollo de los terrenos.



Así, pues, el “Crecimiento Inteligente” promueve estrategias con un enfoque más sensible a los problemas locales, la preservación de recursos, y el regreso a los valores de convivencia en la que los nuevos desarrollos añaden valor a la comunidad existente. Las localidades reciben el mayor rendimiento de sus inversiones; los residentes tienen alternativas de movilidad -caminar, ir en bicicleta, tomar el transporte público e ir en automóvil- para llegar a los servicios que necesiten (v. g. escuelas, tiendas, restaurantes, bibliotecas...) y a los lugares de trabajo que se encuentran cerca de sus casas. Asimismo, una combinación de distintos tipos de vivienda y vecindarios atiende las necesidades de la comunidad.

Otra iniciativa relevante en EUA es la denominada “Green Building” (Edificación Verde), que tiene por lema reducir el consumo de energía por su impacto al medio ambiente, de un modo claro y obligado, pues las edificaciones son responsables de un enorme consumo de energía, agua y territorio, entre otros elementos que producen distintas alteraciones en el aire y la atmósfera. De ahí que este concepto implique, por un lado, elevar la eficiencia en el consumo de recursos energéticos y naturales básicos, como el agua; y por el otro, la reducción de efectos nocivos para el ambiente, como la basura y aguas residuales, entre otros.

Con esta iniciativa de “Edificación Verde” en las construcciones, se aporta una guía de diseño, cimentación y operación con parámetros de salud, ahorro de energía, administración de recursos y cuidado del medio ambiente. Se trata de crear espacios saludables y confortables, apoyados en un modelo de sustentabilidad, durante el ciclo de vida operativo de cada edificio, al cumplirse las siguientes medidas:

- ⊙ Aprovechamiento de energía, agua y otros recursos.
- ⊙ Protección de la salud del usuario lo que dará mayor productividad del mismo.
- ⊙ Reducción de basura y por consiguiente, menos contaminación y degradación del medio ambiente.

Asimismo, la “Edificación Verde” se plantea como la integración de los distintos aspectos incluidos en el ciclo de vida de un inmueble: planeación, administración, materiales utilizados, proceso de construcción, e incluso su eventual demolición y el reciclamiento del producto de ésta, incluyendo el mantenimiento preventivo y correctivo para la conservación del mismo en su vida útil.

De esta manera, los *edificios verdes* deben contener algo más allá que una colección accidental de tecnologías amigables con el ambiente. La elección de estos debe exigir una planificación cuidadosa y sistemática, tanto por su impacto directo al medio ambiente, como al consumo que afecta en el ciclo de vida de los mismos.

Lo anterior significa que diseñadores, arquitectos e ingenieros así como constructores, deben tener un amplio conocimiento de materiales y tecnologías a utilizar. Hasta hace poco, el enfoque sustentable de un edificio era solo un asunto técnico, pero poco a poco ha fomentado con mayor interés, la búsqueda, análisis y desarrollo de nuevas y apropiadas tecnologías. Al respecto, una conclusión generalizada hecha por diversas publicaciones especializadas, es que existe un aumento en el interés de aplicar los estándares planteados por la iniciativa de “Edificación Verde”, dado el desarrollo y operación de la normatividad correspondiente en varios países, principalmente en los EUA.



Documentos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) muestran las directrices implementadas en diversos países teniendo en cuenta cultura, clima, recursos y territorio de cada uno, lo cual es de suma importancia para la certificación de *edificios verdes*.

De acuerdo con el Consejo Mundial de Edificación Verde (WGBC), hasta el 2008 existían cinco mil edificios y 700 millones de m² *verdes* construidos en dieciséis países. Esto ha generado la aparición de diferentes certificaciones internacionales, entre las que destaca la “Certificación LEED” (Leadership of Energy and Environmental Design), que se aplica para el desarrollo de comunidades sustentables y que es promovida y llevada a cabo por el Consejo de Defensa de los Recursos Naturales (NRDC por sus siglas en inglés) en asociación con el Congreso para el Nuevo Urbanismo (CNU), ambos también en los EUA.

La “Certificación LEED” se trata de un programa piloto en proceso, cuyo propósito es establecer un sistema de evaluación de diseño de nuevos asentamientos habitacionales, con base a los principios del “crecimiento inteligente”, el nuevo urbanismo y la edificación “verde”. Específicamente, llevan a cabo una certificación de proyectos de desarrollo y reconocen a los proyectos exitosos que resaltan y enaltecen la salud, el ambiente natural y la calidad de vida de las comunidades.

Este sistema de evaluación impulsa el crecimiento inteligente y las mejores prácticas urbanas, promueve la adecuada localización y el diseño de barrios que reducen los viajes en vehículo hacia lugares de trabajo, equipamientos y servicios, facilitando en cambio, su acceso en transporte público o a pie. Promueven por supuesto usos más eficientes de energía, ahorro de agua y aprovechamiento de la infraestructura, entre otros aspectos más, que miden el grado de funcionamiento de las categorías siguientes:

- ⊙ Procesos de diseño, en los que se toma en cuenta la ubicación geográfica de la región.
- ⊙ Adaptación al medio social en relación con la comunidad existente preponderante y cuidado al medio ambiente.
- ⊙ Reducción al mínimo de los impactos al sitio en el que se va a ubicar el desarrollo.
- ⊙ Implementación de prácticas de cuidado y eficiencia del uso de agua, al interior y exterior de la vivienda.
- ⊙ Implementación de medidas de cuidado y eficiencia de la energía doméstica, particularmente en el diseño de los sistemas de enfriamiento y calentamiento de la vivienda.
- ⊙ Selección de los materiales de construcción amigables con el cuidado del medio ambiente, eficiente su uso y minimizar la cantidad de basura durante y después de la construcción.
- ⊙ Mejoramiento de la calidad de la atmósfera interior de las viviendas, reduciendo la creación y la exposición a los agentes contaminantes.
- ⊙ Capacitación a los adquirientes sobre el uso, mantenimiento y operación de las instalaciones especiales de las viviendas.



5. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE EVALUACIÓN DEL MANUAL DHS

Para la integración de este manual se tomó como base lo establecido en los instrumentos revisados en el apartado anterior. Asimismo se consideró el resultado del análisis de diversos proyectos de conjuntos habitacionales en operación y/o en proceso de construcción a nivel nacional, así como la identificación de la situación general que prevalece en la normatividad urbanística y ambiental de las principales ciudades de las seis entidades federativas fronterizas del norte de México, que en general, no tiene indicadores de sustentabilidad establecidos ni series históricas de los mismos. Aunque, cabe aclarar que existen casos de administraciones municipales en los que se están incorporando ya criterios de desarrollo sustentable a los instrumentos de planeación y administración del desarrollo urbano – ambiental.

A manera de síntesis, cabe decir que la información e investigación realizada muestra que no existe un proyecto en operación que resuelva al mismo tiempo todos los temas relacionados con la sustentabilidad de los proyectos habitacionales. Es decir, los proyectos identificados hacen énfasis prioritariamente en uno o hasta tres temas relacionados con la sustentabilidad: uso eficiente del agua/energía; manejo de agua/manejo de residuos; utilización de dispositivos/ diseño bioclimático. Sin embargo, el análisis permitió aprovechar diversas experiencias y aplicarlas en este manual, tanto de los estudios de caso exitosos, como de las experiencias parcialmente logradas y/o fallidas.

De esta forma, se integró un sistema de evaluación dentro del Manual DHS, en el que identifican seis áreas o temas de interés prioritario, que constituyen la estructura conceptual sobre la que se construyó el mismo. A su vez, cada uno de los temas contiene diversos criterios generales de aplicación, compuestos por setenta y uno indicadores consistentemente integrados, en un método de calificación con ponderación de puntaje base cien. Esto con la finalidad de facilitar la comprensión, uso y aprovechamiento del manual por parte del usuario promotor de un potencial proyecto DHS, así como para el o los evaluadores de éste. A continuación, se enuncian y describen cada uno de los seis temas de interés prioritario establecidos en este manual.

5.1. Temas de interés prioritario

1. Aspectos urbanos, medio ambiente y protección civil.
2. Diseño urbano – arquitectónico y aplicación de ecotecnologías.
3. Uso eficiente de la energía.
4. Uso eficiente del agua.
5. Manejo adecuado de residuos sólidos.
6. Factores para la construcción de comunidad y sentido de pertenencia.



TEMA 1. Aspectos urbanos, medio ambiente y protección civil.

Este tema plantea aspectos que tienen que ver con la relación que guarda un proyecto habitacional con el entorno urbano y consecuentemente con la normatividad urbanística y ambiental de la localidad en donde se localiza el predio. Se plantea que con su eventual desarrollo, un proyecto incida en el crecimiento racional y equilibrado de la ciudad, más aún, en su consolidación. Por ejemplo, se consideran aspectos que tienen que ver con la localización del predio, respecto a su conectividad con la ciudad y los centros de trabajo, equipamiento y servicios; su contribución a lograr una mayor densificación e intensidad de ocupación del espacio urbano; así como su adecuada dotación de infraestructura y áreas para equipamiento, entre otros. Asimismo, considera aspectos relacionados con la adaptación e integración al medio ambiente, la identificación de impactos y la mitigación de riesgos ambientales que el proyecto pudiera generar, así como las medidas de protección civil que en su caso, deberán observarse.

TEMA 2. Diseño urbano – arquitectónico y aplicación de ecotecnologías.

Aquí, se toman en consideración aspectos como la adaptabilidad del proyecto habitacional al medio físico – geográfico en que se localiza el predio a desarrollar, como son: la topografía y escurrimientos pluviales, la orientación solar y los vientos dominantes; y la incidencia de factores bioclimáticos en el diseño y funcionamiento de los diversos espacios del conjunto habitacional y de las propias viviendas dentro de éste. Se consideran también en este tema otros atributos que inciden significativamente en un proyecto, para que sea considerado sustentable, por ejemplo, la utilización de sistemas constructivos, materiales y dispositivos empleados, que propician ahorros en el consumo de energía, incluyendo a la vegetación como un medio para lograrlos.

TEMA 3. Uso eficiente de la energía.

En este tema se contempla el uso de equipos ahorradores, dispositivos e instalaciones especiales, así como también aplica tecnologías alternativas para reducir y minimizar, en el mejor de los casos, el consumo de energía, tanto eléctrica, como de gas natural y/o L. P., y contribuir con ello, al uso eficiente y racional de los recursos naturales y al cuidado del medio ambiente. Con la atención a este tema se contribuye a la prevención y mitigación de emisiones de contaminantes, además de estar en posibilidad de aprovechar en un momento dado, las oportunidades que ofrecen los mercados internacionales de carbono.

TEMA 4. Uso eficiente del agua.

En primer término, se considera dentro de este tema la necesidad de atender cabalmente la normatividad y demás disposiciones establecidas por las instancias de regulación existentes en las ciudades, en materia de agua potable, alcantarillado, saneamiento y control pluvial. Asimismo, se cuida que el predio en donde se lleva a cabo un proyecto cuente con la dotación de infraestructura mínima. Aquí se plantean medidas de control, aprovechamiento y ahorro del recurso agua en las instalaciones hidro-sanitarias, tanto al interior de la vivienda, como en el conjunto habitacional y sus espacios abiertos. Se reconoce de manera significativa que un proyecto contemple el reuso de las aguas residuales y de origen pluvial, dentro del predio.



TEMA 5. Manejo adecuado de residuos sólidos.

En este tema se identifica la necesidad de aprovechar al máximo los residuos sólidos que se generen en el conjunto habitacional, incluso durante el proceso de urbanización y construcción del mismo, así como los que se generen en las viviendas, durante su vida útil. Se reconocen los esfuerzos del promotor de un proyecto habitacional que promuevan una cultura de reducción, reuso y reciclaje de los residuos sólidos, además de la capacitación a los futuros residentes, en la realización de programas de manejo que incluyan desde la clasificación de residuos, más allá de orgánicos e inorgánicos, hasta la identificación de los establecimientos específicos para su disposición final.

TEMA 6. Factores para la construcción de comunidad y sentido de pertenencia.

Este último de los temas se consideró de suma relevancia en la integración de este manual, ya que comprende aspectos de involucramiento, participación y capacitación para los futuros residentes de un conjunto habitacional, para así, estar en condiciones de lograr una operación eficaz y mantenimiento adecuado a las diversos espacios, ecotecnologías y dispositivos instalados y que puedan trascender en el tiempo, aun y cuando se lleven a cabo ampliaciones y/o adecuaciones en el conjunto como en cada vivienda dentro de éste. En la práctica, se reconoce que éste ha sido un tema no sólo inconcluso sino desatendido por parte de los encargados de aplicar la normatividad urbanística y conducir el desarrollo urbano de las ciudades, como también de los promotores inmobiliarios y de vivienda en particular.

Más aún, se considera que si no se pone atención a este tema y no se aplican los criterios aquí establecidos, se reducen significativamente las posibilidades de aprovechar el resto de las medidas y criterios que se abordan en los primeros cinco temas. Esto, debido a que si los habitantes de un conjunto habitacional no se sienten identificados con la responsabilidad y compromisos que implica optar por un desarrollo sustentable en su conjunto como en sus propias viviendas, al cabo de poco tiempo dejarán de operar la gran mayoría de las medidas y acciones que propone este manual. Se trata por lo tanto, de atender y solventar un gran pendiente en el tema del desarrollo urbano – ambiental de las ciudades mexicanas principalmente.

5.2. Ponderación y agrupación de los temas de interés prioritario

En este punto se trata de hacer notar que, una vez comprendidos los temas sobre los que este manual se sustenta y organiza, se trató de obtener un balance en la distribución y ponderación que guardarían entre sí, respecto a la puntuación que se les ha asignado a cada uno de ellos. De tal manera se podrá estar en condiciones de llevar a cabo una evaluación integral de un proyecto de desarrollo habitacional, para poder clasificarlo, en su caso, como “Proyecto de Desarrollo Habitacional Sustentable”.

Asimismo, fue necesario identificar la relación que guardan unos temas con otros para lograr dicho equilibrio. El primer tema (Aspectos urbanos, medio ambiente y protección civil) guarda ya una relevancia en sí mismo, debido a que representa la posibilidad de que el proyecto se incorpore racional y eficientemente a un entorno urbano, además de que no altere en forma negativa las condiciones del medio ambiente. Por ello se le ha asignado una tercera parte del total de la puntuación posible en la evaluación.



Por su parte, el segundo tema (Diseño urbano – arquitectónico y aplicación de ecotecnologías) se ocupa de aspectos que se ligan al primer tema, en el sentido de la integración que debe guardar un proyecto con las disposiciones urbanísticas de la localidad, pero que tienen una incidencia específica en el diseño del conjunto urbano, como de las propias viviendas dentro de éste. En este sentido, al plantearse aquí la utilización de ecotecnologías, este tema guarda una relación con los tres temas siguientes, que tienen que ver con el ahorro de recursos como la energía, el agua y los residuos sólidos. Es decir, este tema se concibe como un puente entre el primero y los tres temas recién enunciados.

Ha quedado de manifiesto la importancia de los temas tercero, cuarto y quinto: “Uso eficiente de la energía”; “Uso eficiente del agua”; y “Manejo adecuado de residuos sólidos”, respectivamente. Al agrupar en un bloque estos tres temas, resulta una ponderación mayor a la tercera parte y muy cercana al cuarenta por ciento de la puntuación total que se puede obtener en la evaluación.

Finalmente, el sexto tema (Factores para la construcción de comunidad y sentido de pertenencia) se concibe, como ya se ha dicho, como un tema de soporte que le da viabilidad a la aplicación efectiva del resto de los temas. Por ello, se le ha asignado una puntuación que representa el trece por ciento del total de la evaluación. En un momento dado, este tema puede ser el factor que defina la posibilidad de concebir o no a un proyecto como sustentable.

En la siguiente tabla aparece el número de puntos que cada uno de los temas tiene asignado, en forma individual, como también con la agrupación descrita de los temas tres, cuatro y cinco.

TEMAS DE INTERÉS PRIORITARIO			
1	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL	33	33
2	DISEÑO URBANO- ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS	15	15
3	USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA	12	39
4	USO EFICIENTE DEL AGUA	15	
5	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS	12	
6	FACTORES PARA LA CONSTRUCCION DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA	13	13
		PUNTAJE MÁXIMO	100
			100



Como siguiente punto, cabe reiterar que cada uno de los temas definidos presenta diversos criterios, a partir de los cuales, se construyeron los setenta y uno indicadores o reactivos. La siguiente tabla muestra los criterios contenidos en cada tema, así como el número de reactivos (R) asignados a cada uno de ellos:

PONDERACIÓN DE CRITERIOS GENERALES					
1	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL				# de R.
1.1.	Integración y proximidad a la mancha urbana	9			
1.2.	Conectividad y movilidad	4			
1.3.	Equipamiento	6			
1.4.	Usos del suelo e intensidad de ocupación	7			
1.5.	Identificación de impactos y mitigación de riesgos ambientales	5			
1.6.	Protección Civil	2	33	33	17
2	DISEÑO URBANO- ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS				
2.1.	Diseño urbano	5			
2.2.	Diseño arquitectónico	5			
2.3.	Utilización de materiales térmicos	2			
2.4.	Envoltente térmica	3	15	15	13
3	USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA				
3.1.	Gas	4			
3.2.	Electricidad	4			
3.3.	Energías alternativas	4	12		6
4	USO EFICIENTE DEL AGUA				
4.1.	Disponibilidad de agua en el conjunto	4			
4.2.	Suministro de agua en la vivienda	3			
4.3.	Agua residual	6			
4.4.	Agua pluvial	2	15		13
5	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS				
5.1.	En el proceso de la construcción	3			
5.2.	En la vivienda	2			
5.3.	Del conjunto	3			
5.4.	Áreas verdes	2			
5.5.	Programas de manejo	2	12	39	14
6	FACTORES PARA LA CONSTRUCCION DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA				
6.1.	Organización comunitaria y sentido de pertenencia	7			
6.2.	Servicio venta y posventa	6	13	13	8
			100	100	71



5.3. Selección de indicadores

A partir de los procedimientos explicados anteriormente, se construyeron indicadores para cada tema y aspectos a considerar en ellos. Cabe decir que, una vez revisada la literatura disponible y experiencias de aplicación en el ámbito del desarrollo urbano – ambiental, se reconoce la existencia de indicadores de carácter cualitativo y cuantitativo. Para efectos de este manual, se hace una combinación de ambos.

Asimismo, se consideró importante que el modelo de evaluación que aquí se propone, permita un tratamiento homogéneo a todos los proyectos que se presenten en un momento dado y se mantenga un sentido de objetividad. Para ello, también se procuró diseñar un formato amigable, que no requiera de una capacitación especializada en el ámbito del desarrollo sustentable.

Es preciso aclarar que en la definición de indicadores, se plantea la posibilidad de calificar un tema de interés, a partir de la relación de “presencia o ausencia” de una característica en la unidad que se vaya a evaluar. En este sentido, para posibilitar dicha evaluación, el manual exige la presentación de evidencias documentales y/o normativas que validen la calificación otorgada.

Un aspecto que es necesario reforzar, es la consideración de que el manual se propone premiar aquellas propuestas que hagan un esfuerzo explícito de ir por arriba de los estándares que marcan las normas municipales y estatales en la región. Para ello, se propone en el manual que exista un puntaje mínimo de calificación para poder considerar a un proyecto como “Desarrollo habitacional sustentable”. Así, el manual propone como calificación mínima 75 puntos, con lo cual se cumplen dos vertientes:

- ⊙ Toma en cuenta la realidad del contexto de los proyectos en la región;
- ⊙ Tiene la fuerza para profundizar en la promoción de políticas y parámetros de diseño pro sustentabilidad.

Con esta conceptualización del modelo y puntaje mínimo propuesto, se plantea que el manual, sin convertirse en un instrumento estricto y poco flexible, propicie nuevas políticas públicas que induzcan al desarrollo habitacional sustentable; al impulso de políticas de ordenamiento territorial; al crecimiento gradual y sustentable; al aprovechamiento de los recursos energía, agua, suelo, materiales y desechos, así como la aplicación de eco-tecnologías en la construcción de vivienda. Se considera que debajo del puntaje propuesto (75 puntos), los proyectos cumplen únicamente con las disposiciones legales vigentes. Como parte de las tareas llevadas a cabo en la construcción de este manual, se realizó un ejercicio de evaluación con diversos casos de proyectos habitacionales para identificar el comportamiento del modelo en general. La experiencia con proyectos de calidad promedio en la región, sometidos a la evaluación del manual, alcanza 65 puntos en el mejor de los casos.

A continuación se presentan los criterios de evaluación que contienen a su vez, los setenta y uno indicadores, planteados en forma de pregunta, así como una ficha gráfica de cada uno, que representa una “guía de diseño”, con la finalidad de tener una mayor aproximación al espíritu y sentido de aplicación de cada indicador, así como una descripción más precisa de todos ellos.



6 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y GUÍAS DE DISEÑO DEL MANUAL DHS

6.1. “ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL”



SELECCIÓN DE INDICADORES PARA UN PROYECTO DHS				
Σ	#	Criterio	Valor	Evidencia
1		ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL		
	1.1.	Integración y proximidad a la mancha urbana	9	
1	1.1.1.	¿El proyecto se localiza dentro de una zona urbanizable, es decir, forma parte de las zonas de reserva de crecimiento, de acuerdo a los planes de desarrollo urbano de la ciudad vigentes?	1	Plan (es) de Desarrollo Urbano de Centro de Población y/o planes parciales de crecimiento urbano.
2	1.1.2.	¿El proyecto aprovecha la infraestructura (vial, hidráulica, sanitaria...) existente dentro de la zona en que se localiza, de acuerdo a los planes de crecimiento urbano de la localidad?	2	
3	1.1.3.	¿El proyecto ocupa intersticios generados por la expansión de la ciudad, propiciando la continuidad con el área urbana existente y un uso más eficiente del suelo, de la infraestructura y del transporte?	2	
4	1.1.4.	¿El proyecto se ubica dentro de la mancha urbana en predios vacíos existentes, sobre todo en aquellos que van siendo liberados por el cambio de usos de suelo de gran consumo de terreno? / y en su caso ¿se aprovechan materiales de demolición de edificaciones previamente existentes dentro del	4	
	1.2.	Conectividad y movilidad	4	
5	1.2.1	¿El proyecto promueve la accesibilidad y movilidad de su futura población a los equipamientos y centros urbanos de trabajo y servicios existentes en la localidad, a través de la vialidad y de sistemas de transporte colectivo, con distancias de 0.5 a 1.5 km, o bien, con tiempos de 15 a 30 min.?	3	Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL.
6	1.2.2.	¿Existen los medios de transporte colectivo cerca de la ubicación del proyecto (máximo 400 m) que constituyen una opción real para el desplazamiento a los diversos destinos de sus futuros habitantes?	1	
	1.3.	Equipamiento público	6	
7	1.3.1.	¿El proyecto prevé la dotación mínima de equipamiento del 15% del total de la superficie de terreno, incluyendo áreas verdes?	2	Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL; Plan (es) de Desarrollo Urbano de Centro de Población y/o planes parciales de crecimiento urbano de la localidad.
8	1.3.2.	¿El equipamiento dentro del proyecto tiene frentes con accesos al menos a vías apropiadas para el óptimo funcionamiento urbano?	1	
9	1.3.3.	¿El proyecto responde a un esquema de desarrollo urbano que concentra el área para equipamiento, con el propósito de lograr un mayor aprovechamiento y más funcionalidad y eficiencia?	3	
	1.4.	Usos del suelo e intensidad de ocupación	7	
10	1.4.1.	¿El proyecto combina usos del suelo, incorporando usos comerciales; de servicios y/o industria (sin contravenir lo establecido en los planes de desarrollo urbano de la localidad)?	2	Descripción del proyecto y Plan (es) de Desarrollo Urbano de Centro de Población y/o planes parciales de crecimiento urbano.
11	1.4.2.	¿El proyecto incrementa el número de niveles en la vivienda, pasando de uso habitacional unifamiliar a plurifamiliar, aumentando así la intensidad del uso habitacional?	3	
12	1.4.3.	¿El proyecto presenta una urbanización y lotificación eficientes, en el que la superficie de vialidad no excede el 30% de la totalidad del terreno?	2	
	1.5.	Identificación de impactos y mitigación de riesgos ambientales	5	
13	1.5.1.	¿El proyecto toma en consideración lo establecido en los instrumentos de ordenamiento ecológico de la entidad y/o municipio existentes y no contraviene los criterios de regulación establecidos para el predio en donde se lleva a cabo?	1	Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio de la entidad.
14	1.5.2.	¿Se cuenta con un estudio de valor y fragilidad ambiental en relación con el ecosistema de la zona donde se pretende realizar el proyecto, mediante una manifestación de impacto ambiental o su equivalente?	2	Descripción del estudio.
15	1.5.3.	¿Se tienen establecidos claramente los medios para reducir al máximo los posibles impactos ambientales, mismos que se seguirán de acuerdo a un programa de mitigación de riesgos?	2	Descripción del estudio.
	1.6.	Protección Civil	2	
16	1.6.1.	¿El proyecto toma en consideración lo establecido en los instrumentos de protección civil de la entidad y/o municipio existentes?	1	Atlas de Peligros Naturales y Plan de Contingencias del municipio.
17	1.6.2.	¿El proyecto contempla un plan de contingencia en el que se definan rutas de evacuación, sitios de congregación, medidas de emergencia (incendios, fugas de gas, cortocircuitos, etc.)?	1	Plan de contingencias.
		PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE =	33	



Indicador No. 1

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.1.	Integración y proximidad a la mancha urbana.
1.1.1.	¿El proyecto se localiza dentro de una zona urbanizable, es decir, forma parte de las zonas de reserva de crecimiento, de acuerdo a los planes de desarrollo urbano de la ciudad vigentes?



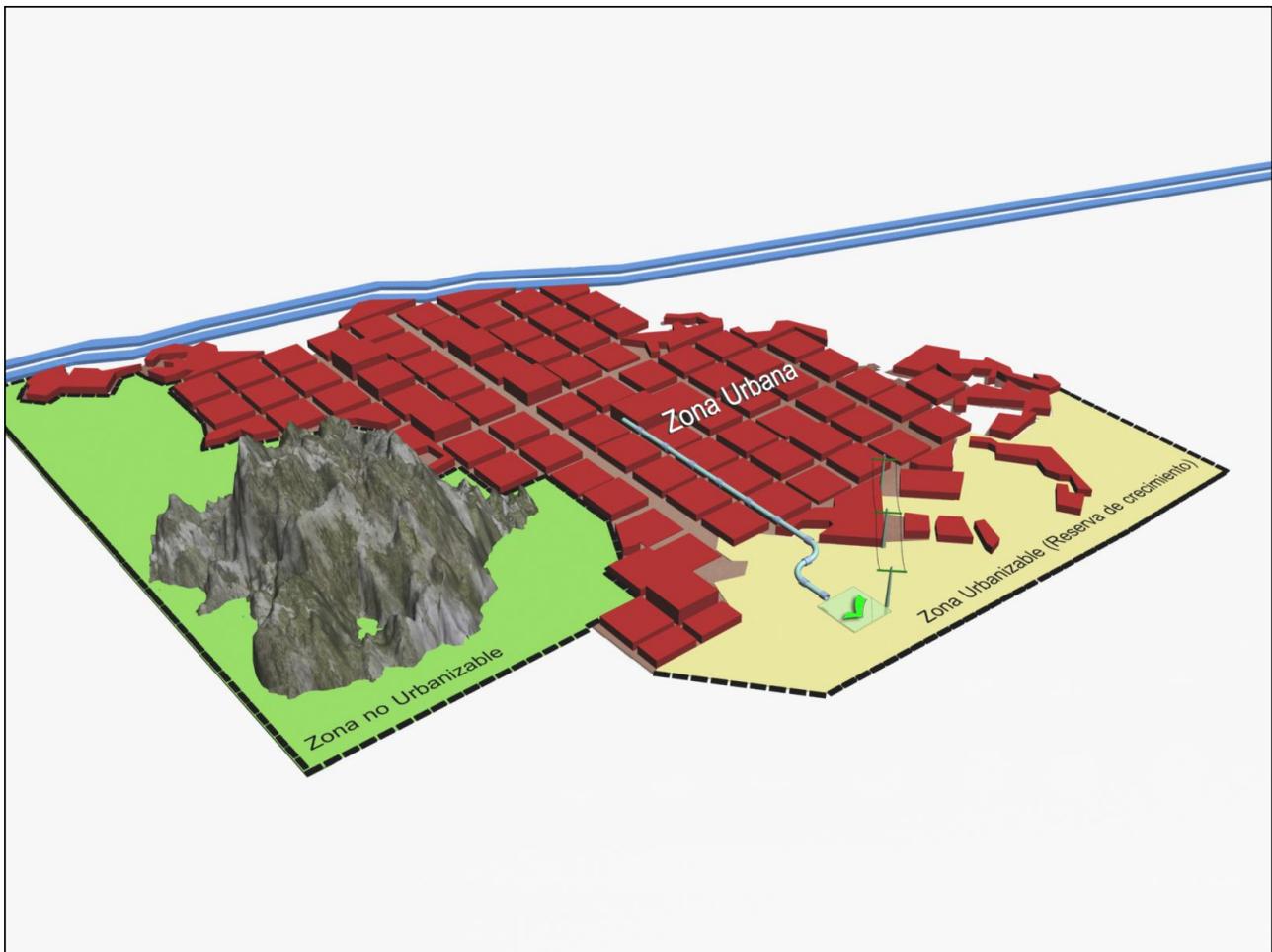
El proyecto tendrá mayor certeza de éxito, en tanto se ubique en la zona que previamente ya ha sido considerada como reserva de crecimiento en los planes oficiales, para asegurar la dotación de la infraestructura, servicios y equipamiento, así como no infringir la normatividad local establecida.

En la imagen se ilustran dos posibles casos: un terreno que no forma parte de la zona urbana, pero sí dentro de una zona urbanizable (✓); y contrariamente, un terreno que está fuera de la zona urbana, como también de la zona urbanizable (x).



Indicador No. 2

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.1.	Integración y proximidad a la mancha urbana.
1.1.2.	¿El proyecto aprovecha la infraestructura (vial, hidráulica, sanitaria...) existente dentro de la zona en que se localiza, de acuerdo a los planes de crecimiento urbano de la localidad?



El espíritu de una política de crecimiento urbano racional está en tratar de aprovechar los recursos, ya sea físicos o construidos e instalados, así como las inversiones ya realizadas. Esto con la intención de no duplicar esfuerzos y asignar los recursos disponibles de manera eficiente.

En el dibujo se muestra un terreno que se ubica en la zona de reserva de crecimiento y que aprovecha la existencia previa de una red de infraestructura hidráulica y eléctrica.

Indicador No. 3

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.1.	Integración y proximidad a la mancha urbana.
1.1.3.	¿El proyecto ocupa intersticios generados por la expansión de la ciudad, propiciando la continuidad con el área urbana existente y un uso más eficiente del suelo, de la infraestructura y del transporte?



El sentido de este indicador es aprovechar y agotar los espacios disponibles dentro de las reservas territoriales ya asignadas, antes que abrir nuevas áreas de crecimiento que posiblemente no están consideradas en los planes de desarrollo de la ciudad.

En el dibujo se ilustra cómo se aprovecha un terreno contiguo a la zona ya urbanizada y que aprovecha asimismo, la infraestructura y los servicios existentes.



Indicador No. 4

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.1.	Integración y proximidad a la mancha urbana.
1.1.4.	¿El proyecto se ubica dentro de la mancha urbana en predios vacíos existentes, sobre todo en aquellos que van siendo liberados por el cambio de usos de suelo de gran consumo de terreno?

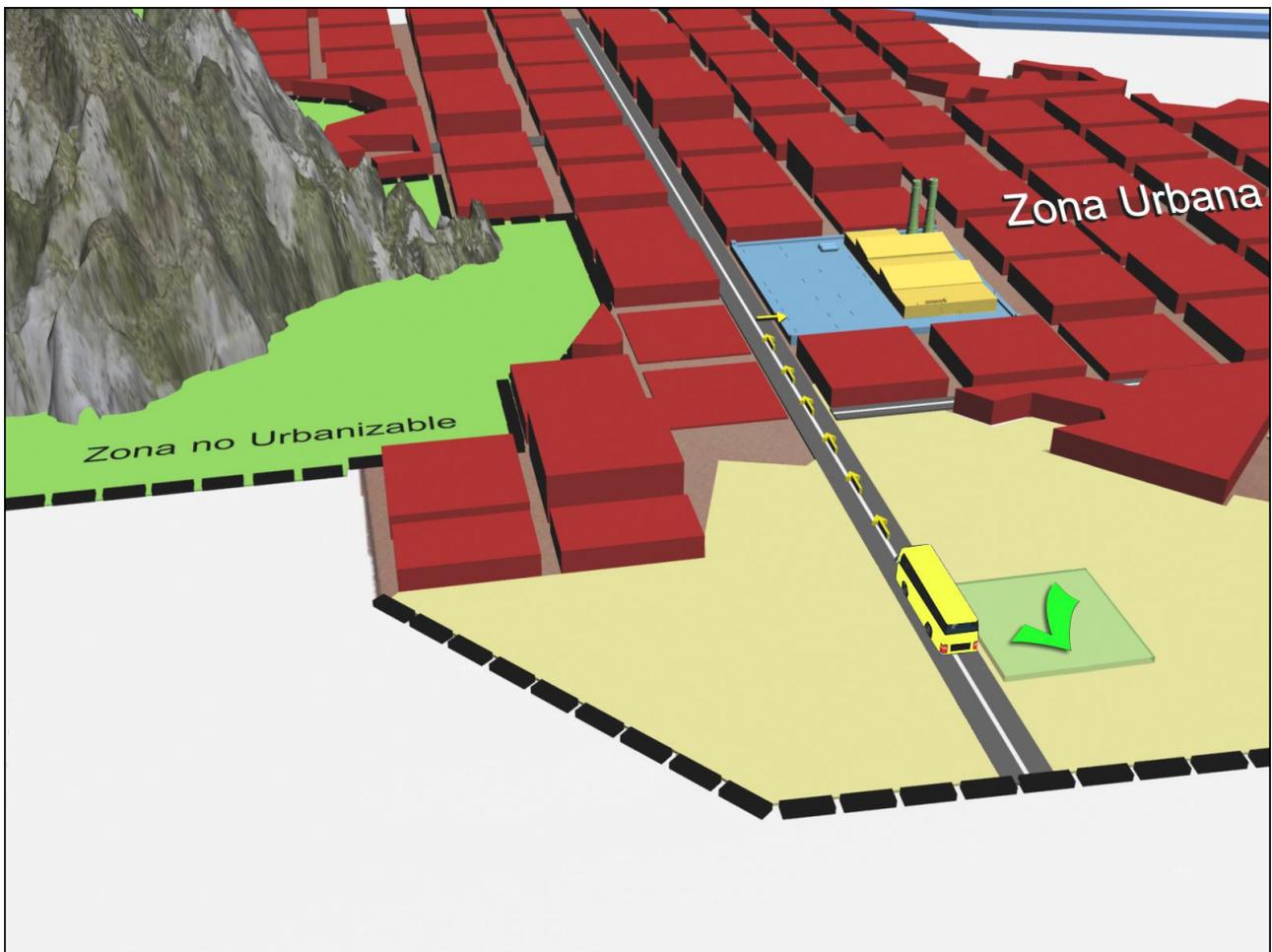


Se reconoce la cualidad del proyecto que ocupa los espacios vacíos y aprovecha los cambios de uso de suelo que la evolución del desarrollo urbano va teniendo a través del tiempo, sobre todo, de aquellos predios que se ubican en las zonas con significado especial, por ejemplo el centro histórico de la ciudad.

En el dibujo se muestra el aprovechamiento de un terreno baldío inmerso en el centro de la ciudad, para la ejecución de un proyecto habitacional.

Indicador No. 5

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.2.	Conectividad y movilidad.
1.2.1.	¿El proyecto promueve la accesibilidad y movilidad de su futura población a los equipamientos y centros urbanos de trabajo y servicios existentes en la localidad, a través de la vialidad y de sistemas de transporte colectivo, con distancias de 0.5 a 1.5 km, o bien, con tiempos de 15 a 30 min.?



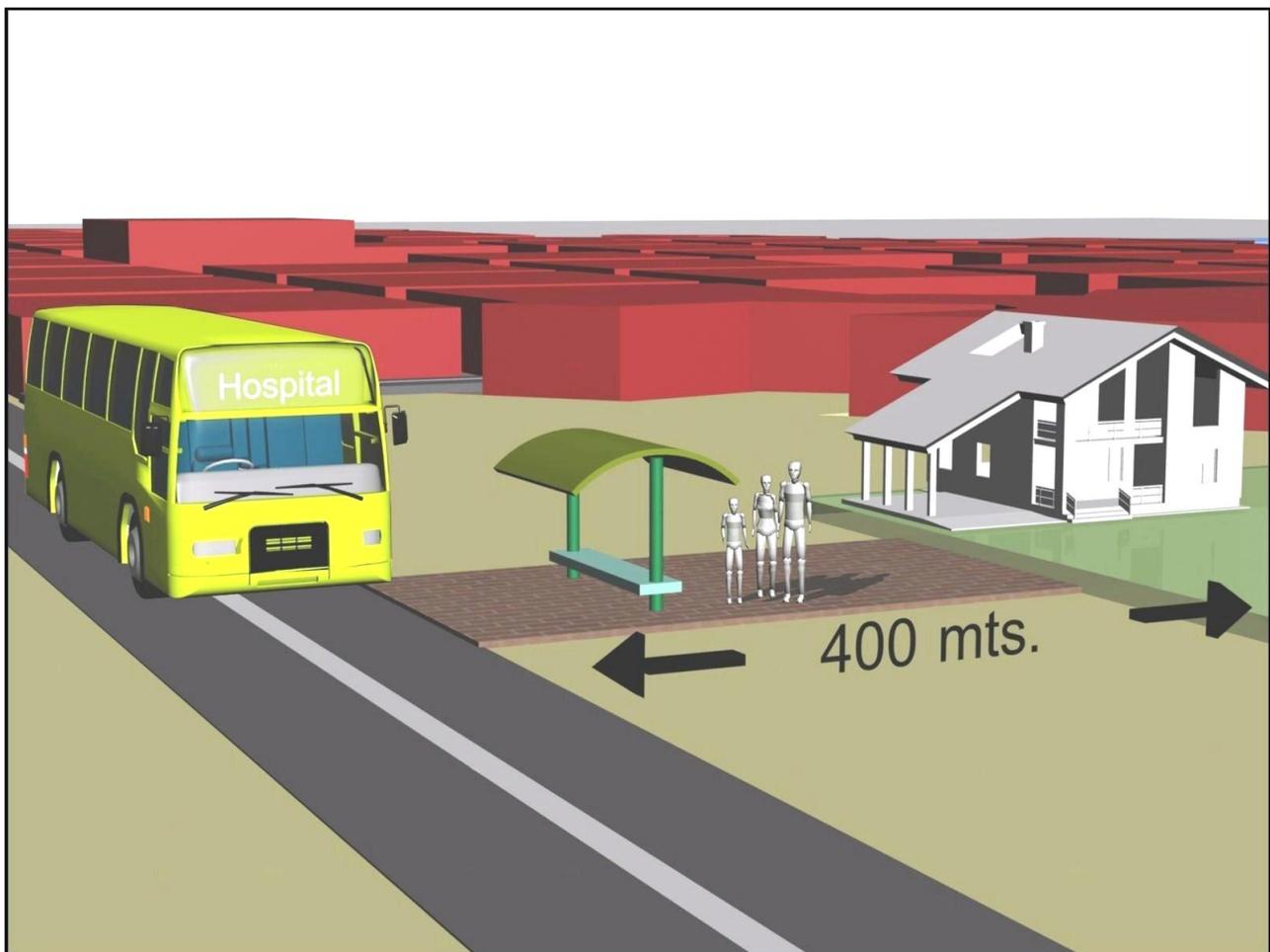
Es un mérito del proyecto ubicarse en zonas que tienen acceso a vialidades y transporte público, que facilitan el traslado de los residentes del conjunto habitacional a los centros de trabajo, educativos, comerciales, y demás centros de servicio existentes.

El dibujo muestra un terreno que cuenta con una fácil comunicación y accesibilidad a un centro de trabajo ubicado en la ciudad, dentro de un tiempo de traslado relativamente corto.



Indicador No. 6

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.2.	Conectividad y movilidad.
1.2.2.	¿Existen los medios de transporte colectivo cerca de la ubicación del proyecto (máximo 400 m) que constituyen una opción real para el desplazamiento a los diversos destinos de sus futuros habitantes?

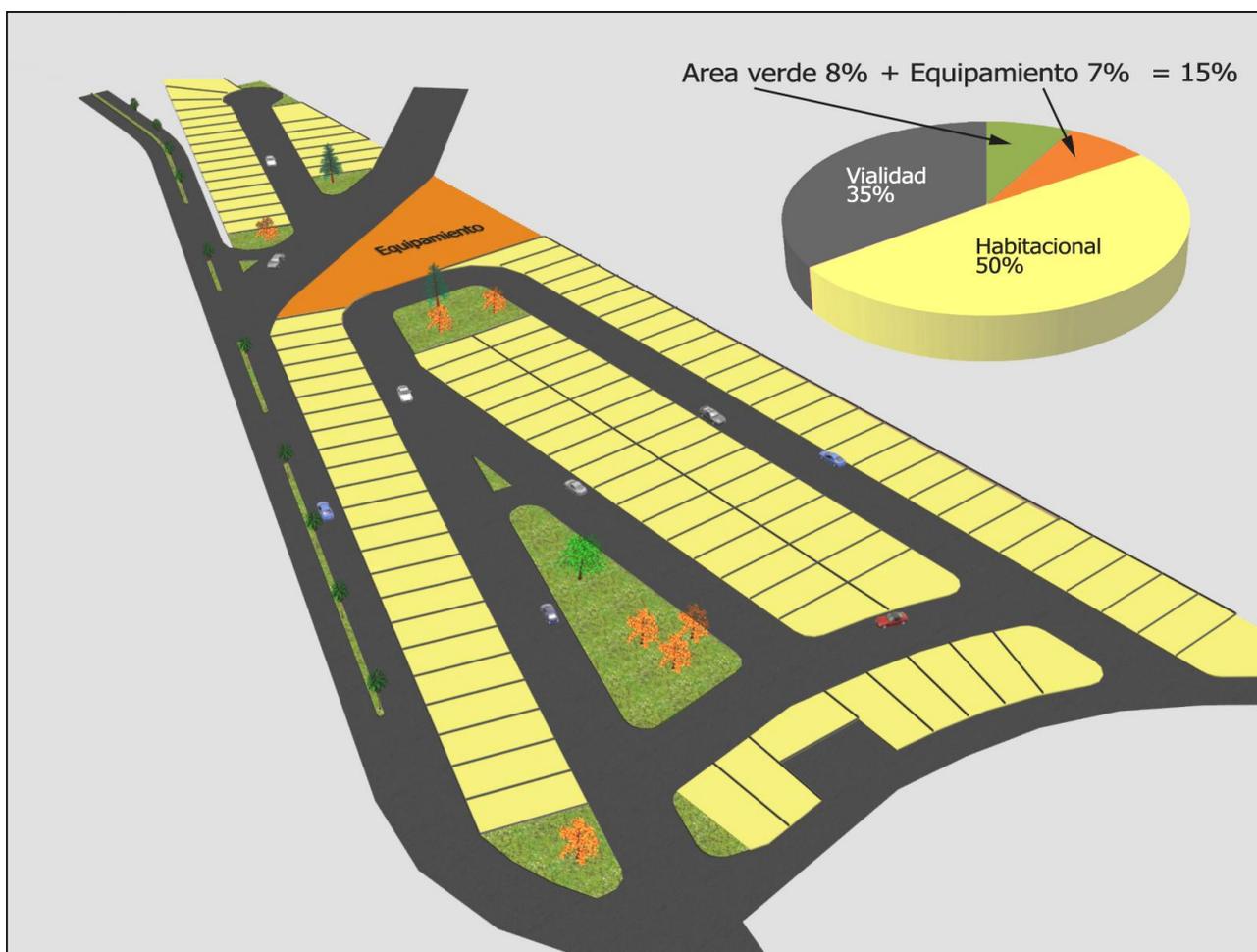


Califica mejor en la evaluación de proyectos, el que facilita el uso de movilidad alternativa, específicamente el transporte público, a partir de la cercanía de las viviendas con las rutas establecidas dentro de la localidad (400 mts.).

Esta alternativa podrá representar una opción real para los futuros residentes del conjunto habitacional y desincentivar así, el uso exclusivo del automóvil como medio privado de transporte.

Indicador No. 7

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.3.	Equipamiento público.
1.3.1.	¿El proyecto prevé la dotación mínima de equipamiento del 15% del total de la superficie de terreno, incluyendo áreas verdes?



Se reconoce que en la mayor parte de la normatividad urbanística local, la superficie de donación para dotación de áreas verdes y equipamiento es menor al 15%. Sin embargo, este indicador premia el compromiso del promotor con la ciudad y los futuros habitantes del conjunto, al ampliar la superficie de equipamiento e incidir en una mejor calidad de vida.

En el dibujo se muestra el proyecto de lotificación de un fraccionamiento, en el que se considera una superficie de equipamiento y áreas verdes igual al 15 % del total del terreno.



Indicador No. 8

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.3.	Equipamiento público.
1.3.2.	¿El equipamiento dentro del proyecto tiene frentes con accesos al menos a vías apropiadas para el óptimo funcionamiento urbano?

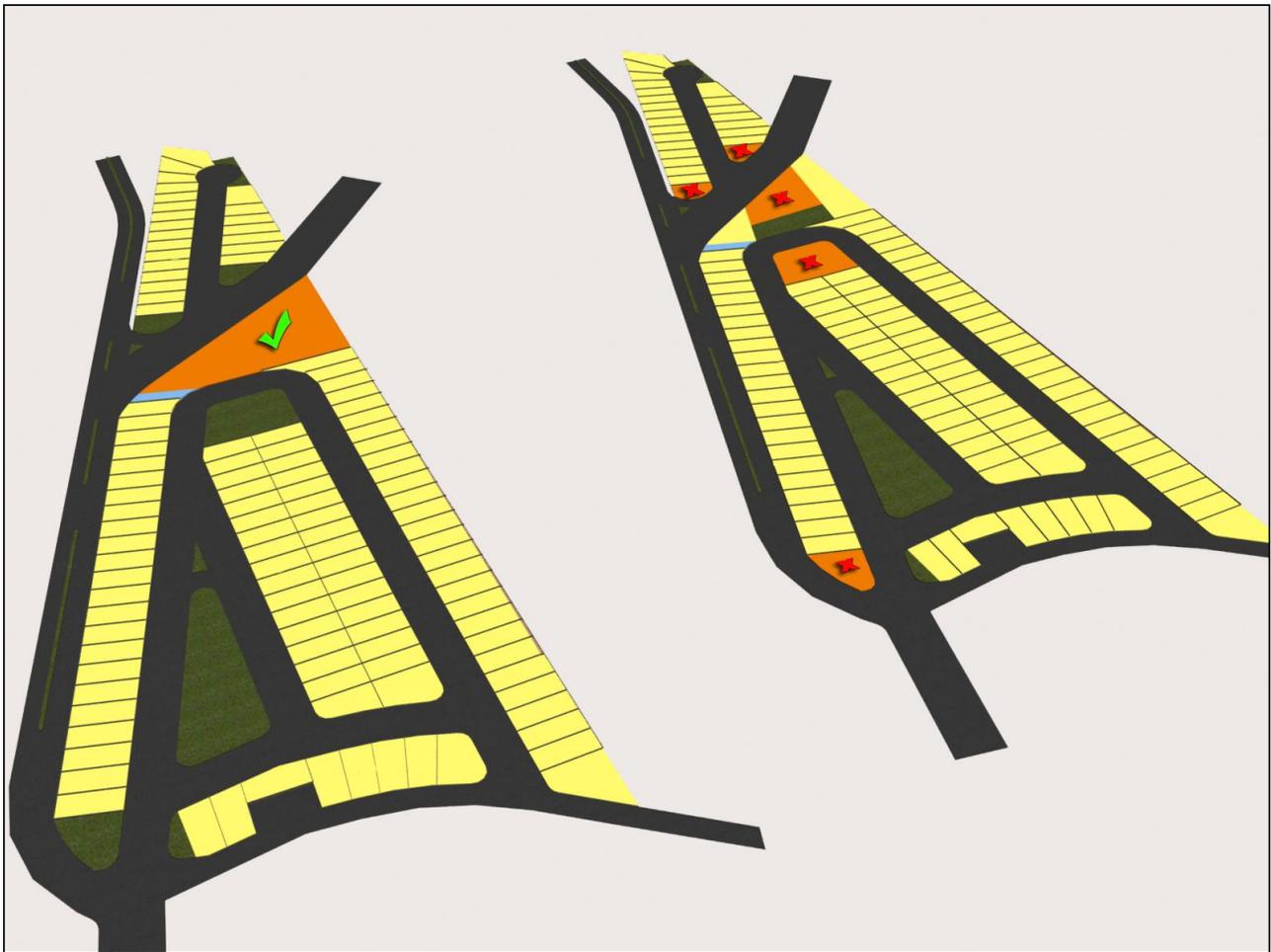


Este indicador premia la adecuada ubicación del equipamiento urbano en un fraccionamiento, respecto a las vías de comunicación que se integran a la estructura urbana.

En el dibujo se hace alusión a la ubicación del equipamiento dentro de un proyecto de fraccionamiento, que tiene frente a una vialidad principal, lo cual evita la necesidad de ingresar a éste por las calles internas del conjunto habitacional.

Indicador No. 9

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.3.	Equipamiento público.
1.3.3.	¿El proyecto responde a un esquema de desarrollo urbano que concentra el área para equipamiento, con el propósito de lograr un mayor aprovechamiento y más funcionalidad y eficiencia?



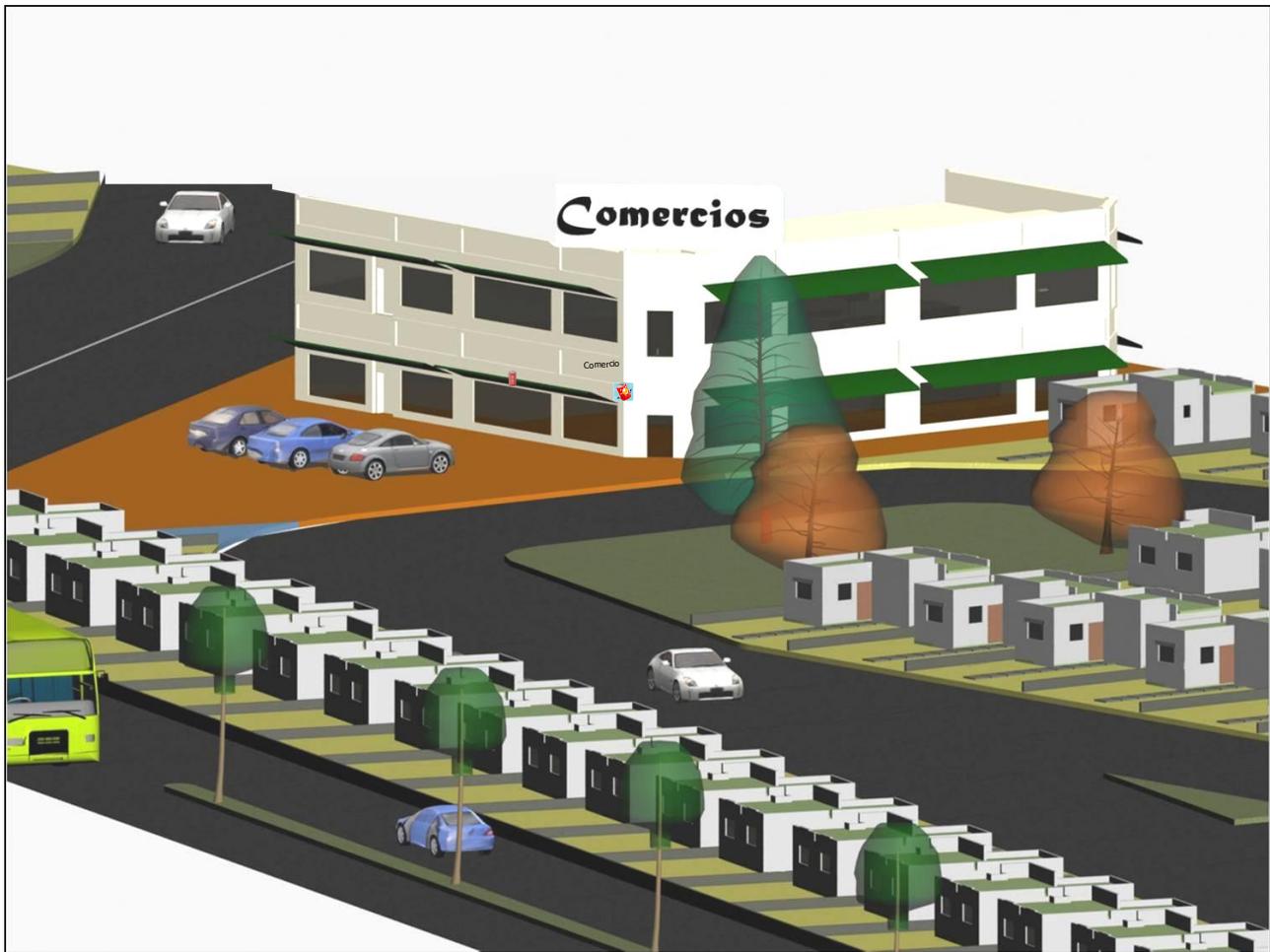
Este indicador premia la concentración de la superficie para equipamiento urbano en el menor número de espacios posibles, dentro de un conjunto habitacional, con el propósito de evitar la dispersión o atomización de las instalaciones.

En el dibujo se muestra al mismo fraccionamiento con dos alternativas de ubicación de las áreas para equipamiento. En una se aprecia claramente el esfuerzo por agrupar dichas áreas; en la otra, se opta por desagregarlas, lo cual representa una limitación para ubicar un elemento de equipamiento, dados sus requerimientos de superficie y funcionamiento.



Indicador No. 10

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.4.	Usos del suelo e intensidad de ocupación.
1.4.1.	¿El proyecto combina usos del suelo, incorporando usos comerciales; de servicios y/o industria (sin contravenir lo establecido en los planes de desarrollo urbano de la localidad)?



El indicador premia y reconoce la previsión en un proyecto de fraccionamiento para destinar usos de suelo complementarios al uso habitacional predominante.

En el dibujo se presenta un conjunto habitacional en donde se identifican espacios destinados a servicios y comercios, como parte integral del proyecto.

Indicador No. 11

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.4.	Usos del suelo e intensidad de ocupación.
1.4.2.	¿El proyecto incrementa el número de niveles en la vivienda, pasando de uso habitacional unifamiliar a plurifamiliar, aumentando así la intensidad del uso habitacional?



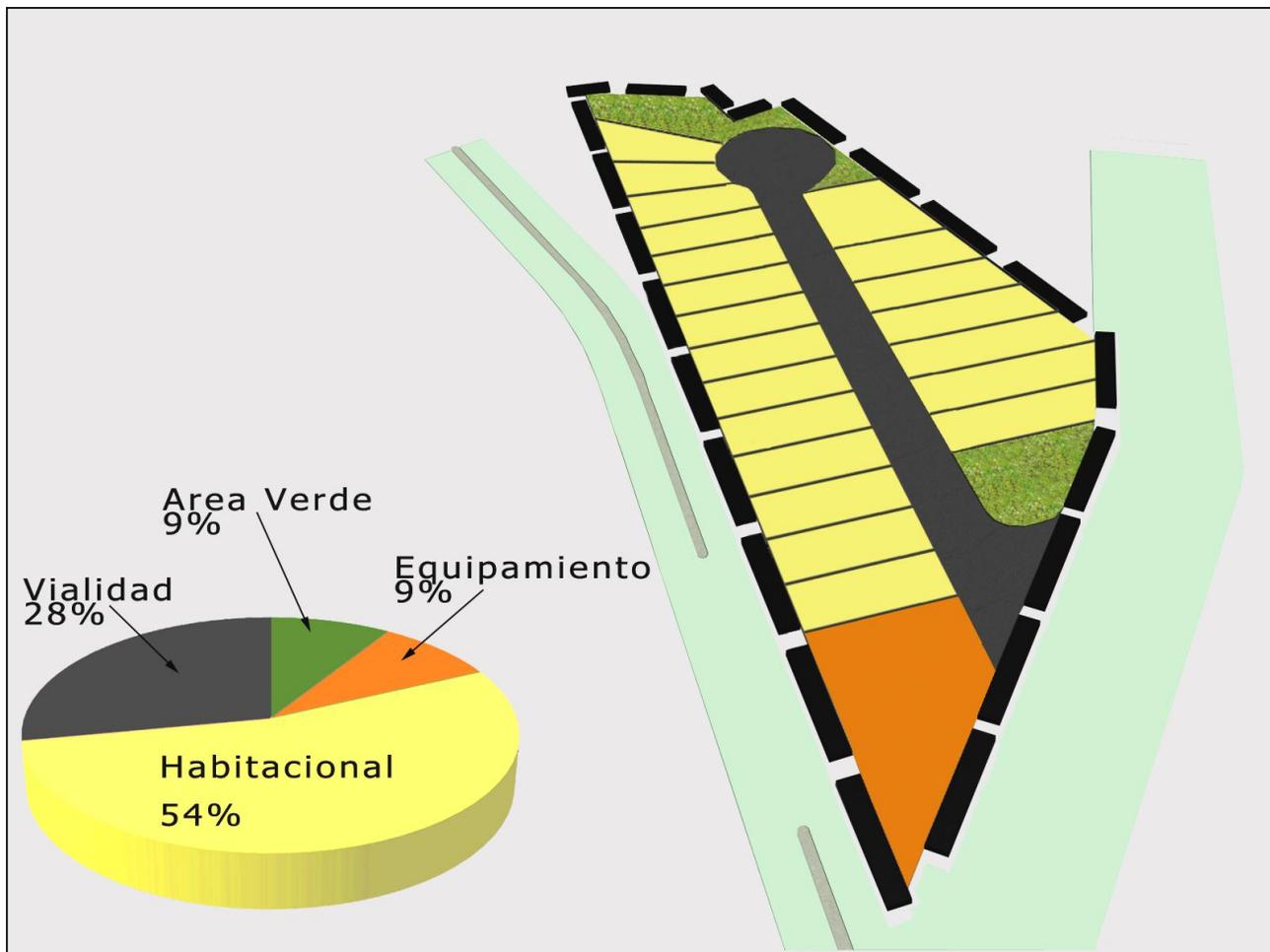
Este indicador reconoce el esfuerzo de aprovechar al máximo el terreno disponible, al aumentar la intensidad de ocupación con tipologías de vivienda multifamiliar y generar así, economías de escala, al aprovechar la infraestructura instalada, y disminuir los costos de los servicios urbanos (alumbrado, seguridad pública, limpia) que presta la administración municipal.

El dibujo muestra un fraccionamiento en el que se incluyen varias tipologías de vivienda, incluyendo las de dos y tres niveles (unifamiliar, bifamiliar y plurifamiliar).



Indicador No. 12

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.4.	Usos del suelo e intensidad de ocupación.
1.4.3.	¿El proyecto presenta una urbanización y lotificación eficientes, en el que la superficie de vialidad no excede el 30% de la totalidad del terreno?



El indicador premia en un proyecto de fraccionamiento el diseño, la distribución y ubicación de las viviendas y lotes en general, que propician una disminución de la superficie destinada a vialidad y así, poder aprovechar la superficie disponible con más eficiencia, incluso en la aportación de mayores espacios para equipamiento urbano y áreas verdes, como también de otros usos complementarios.

Indicador No. 13

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.5.	Identificación de impactos y mitigación de riesgos ambientales.
1.5.1.	¿El proyecto toma en consideración lo establecido en los instrumentos de ordenamiento ecológico de la entidad y/o municipio existentes y no contraviene los criterios de regulación establecidos para el predio en donde se lleva a cabo?



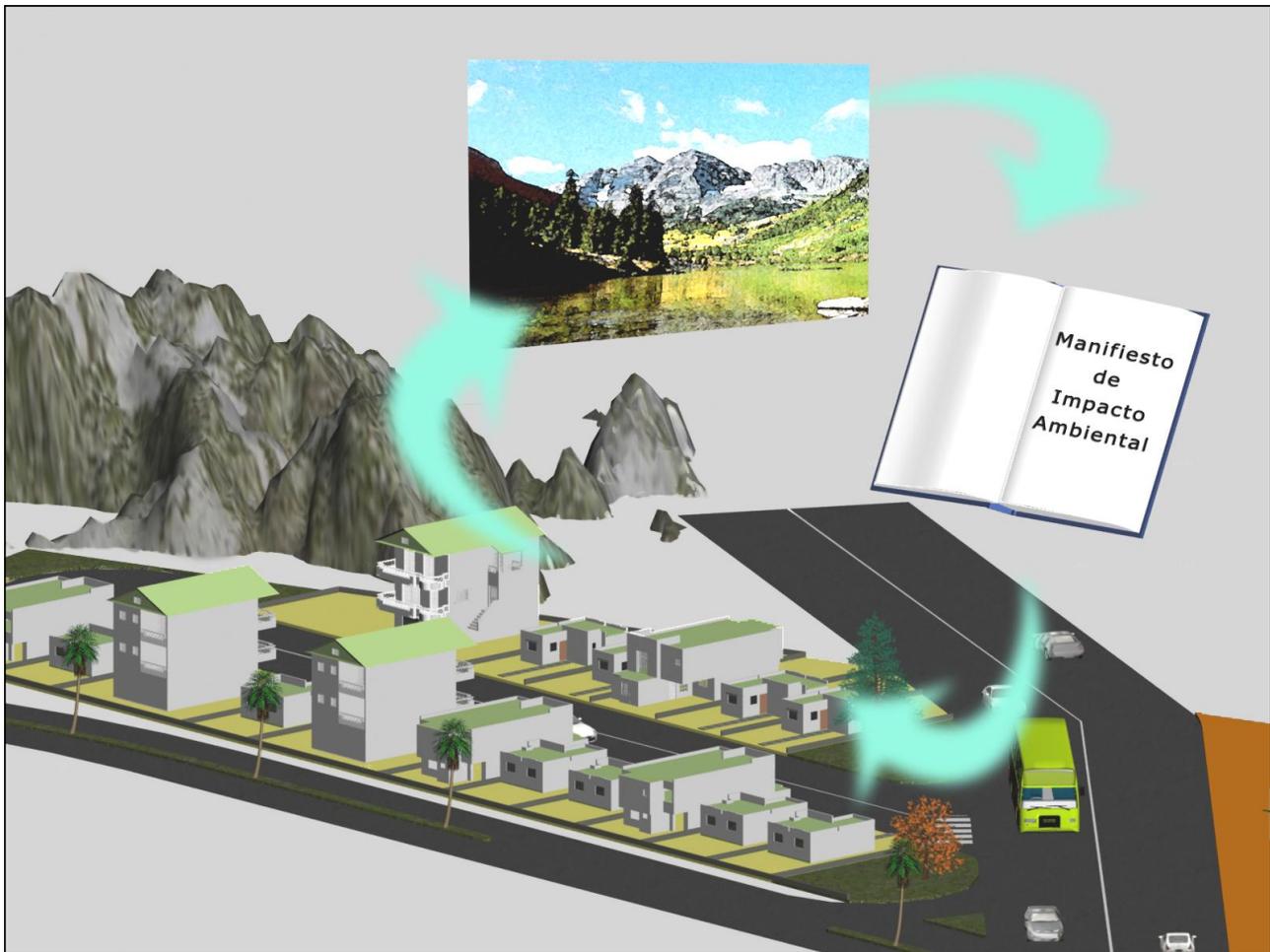
Este indicador reconoce y premia que el proyecto atienda y cumpla cabalmente con las disposiciones y normatividad establecida en la materia, para lo cual se deberá mostrar evidencia.

En el dibujo se puede interpretar que el conjunto habitacional ha observado los diversos instrumentos de ordenamiento ecológico de la localidad y/o entidad federativa.



Indicador No. 14

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.5.	Identificación de impactos y mitigación de riesgos ambientales.
1.5.2.	¿Se cuenta con un estudio de valor y fragilidad ambiental en relación con el ecosistema de la zona donde se pretende realizar el proyecto, mediante una manifestación de impacto ambiental o su equivalente?



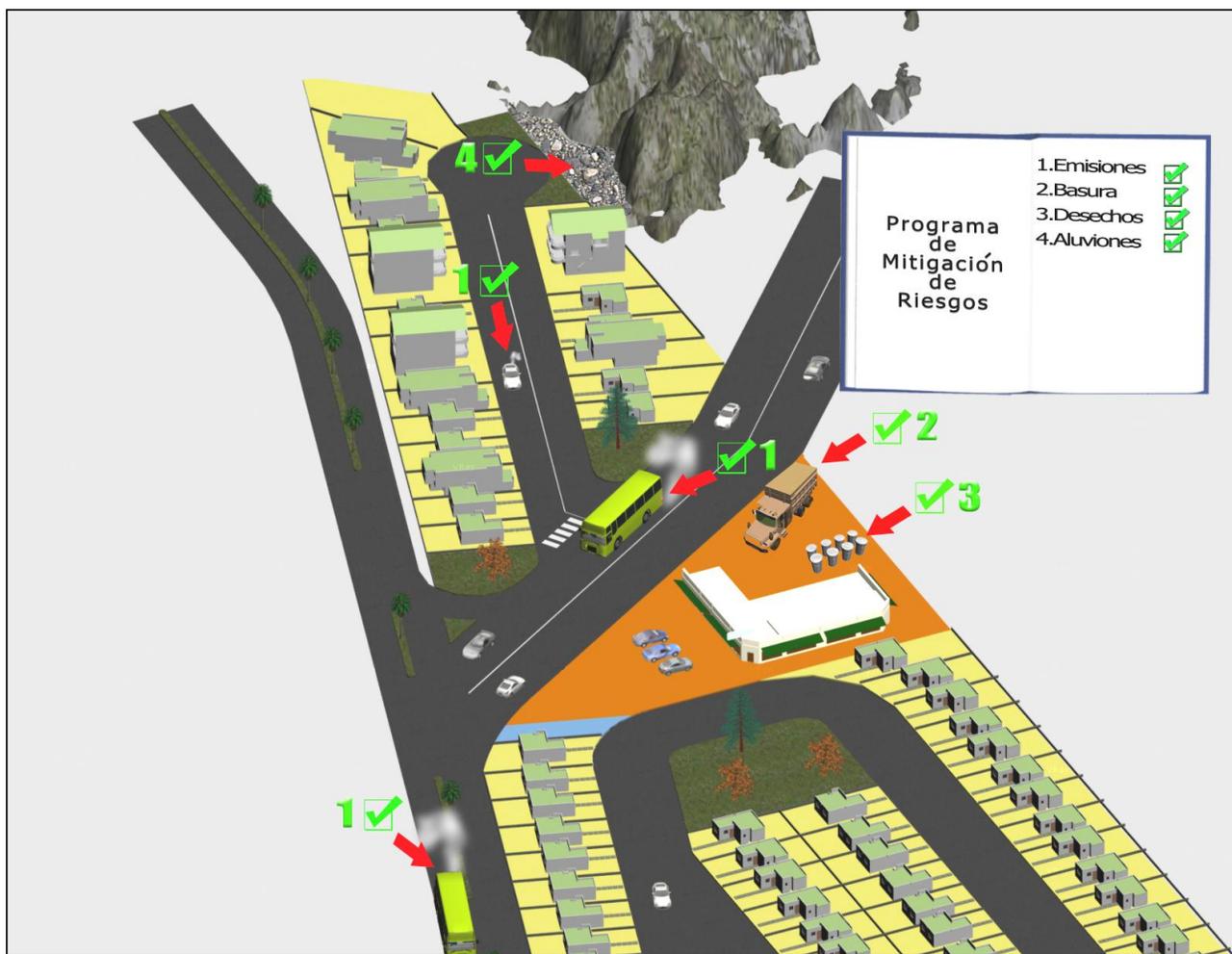
Este indicador reconoce y premia que el proyecto atienda y cumpla cabalmente con las disposiciones y normatividad establecida en la materia, para lo cual se deberá mostrar evidencia.

En el dibujo se puede interpretar que el conjunto habitacional ha observado los señalamientos que establece un estudio de impacto ambiental.



Indicador No. 15

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.5.	Identificación de impactos y mitigación de riesgos ambientales.
1.5.3.	¿Se tienen establecidos claramente los medios para reducir al máximo los posibles impactos ambientales, mismos que se seguirán de acuerdo a un programa de mitigación de riesgos?



Este indicador reconoce y premia que el proyecto atienda y cumpla cabalmente con las disposiciones y normatividad establecida en la materia, para lo cual se deberá mostrar evidencia.

En el dibujo se puede interpretar que el conjunto habitacional ha observado las acciones y medidas a las que se debió someter, a partir de lo establecido en un programa de mitigación de riesgos.



Indicador No. 16

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.6.	Protección Civil.
1.6.1.	¿El proyecto toma en consideración lo establecido en los instrumentos de protección civil de la entidad y/o municipio existentes?



Este indicador reconoce y premia que el proyecto atienda y cumpla cabalmente con las disposiciones y normatividad establecida en la materia, para lo cual se deberá mostrar evidencia.

El dibujo presenta un proyecto de fraccionamiento habitacional que no debiera ubicarse en este terreno, por colindar con instalaciones de alto riesgo, como lo es una gasera.

Indicador No. 17

1.	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL
1.6.	Protección Civil.
1.6.2.	¿El proyecto contempla un plan de contingencia en el que se definan rutas de evacuación, sitios de congregación, medidas de emergencia (incendios, fugas de gas, cortocircuitos, etc.)?



Este indicador reconoce y premia que en el proyecto se prevea la identificación y señalización de rutas de evacuación para posibles emergencias.

En la figura se muestra la señalización del lugar definido como "lugar de reunión para casos de emergencias" (zona fría), en donde en caso de una contingencia, los vecinos del conjunto habitacional se reunirían en un lugar seguro.



6 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y GUÍAS DE DISEÑO DEL MANUAL DHS

6.2. “DISEÑO URBANO – ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECO TECNOLOGÍAS”



SELECCIÓN DE INDICADORES PARA UN PROYECTO DHS				
Σ	#	Criterio	Valor	Evidencia
2		DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS		
	2.1.	Diseño urbano	5	
18	2.1.1.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El proyecto define un agrupamiento y espaciamiento entre las edificaciones, que aprovecha las sombras proyectadas y genera espacios exteriores que crean microclimas?	1.5	Descripción del proyecto; documento de criterios e indicadores de CONAVI.
19	2.1.2.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El proyecto aprovecha la mejor orientación solar y de vientos de las viviendas?	2	Descripción del proyecto; documento de criterios e indicadores de
20	2.1.3.	¿El proyecto contempla la utilización de acabados de piso permeables en el diseño de espacios exteriores como plazas, plazoletas y andadores?	0.5	Descripción del proyecto.
21	2.1.4.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El proyecto contempla en su diseño la incorporación de vegetación como control de vientos y que proporciona sombras?	1	Descripción del proyecto; documento de criterios e indicadores de
	2.2.	Diseño arquitectónico	5	
22	2.2.1.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) en el proyecto localiza los diversos espacios utilizables (dormir, estar, cocinar, comer, circulaciones, otros servicios, etc.) de acuerdo al bioclima propio de la región en que se encuentra?	1	Descripción del proyecto; documento de criterios e indicadores de CONAVI.
23	2.2.2.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) contempla como altura mínima de piso a techo 2.60 m?	1	
24	2.2.3.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) aplica dispositivos de control solar en ventanas y puertas de acceso, como aleros, volados, pérgolas, pórticos y/o balcones?	1	
25	2.2.4.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El diseño de la (s) vivienda (s) incorpora la vegetación como dispositivo de control solar?	1	
26	2.2.5.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El diseño de la (s) vivienda (s) contempla una solución adecuada para la ventilación?	1	
	2.3.	Utilización de materiales térmicos	2	
27	2.3.1.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) dentro del proyecto aplica materiales térmicos en muros y techos?	1	Descripción del proyecto aprobado por la autoridad local correspondiente.
28	2.3.2.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) dentro del proyecto aplica materiales térmicos propios de la región en que se encuentra?	1	
	2.4.	Envolvente térmica	3	
29	2.4.1.	¿Se aplicará en las viviendas un aislamiento térmico para techo (utilización de materiales con sello FIDE)?	2	Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas UNAM - INE - INFONAVIT.
30	2.4.2.	¿Se aplicará en las viviendas un aislamiento térmico para los muros de mayor insolación (utilización de materiales con sello FIDE)?	1	
PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE =			15	



Indicador No. 18

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS.
2.1.	Diseño urbano.
2.1.1.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El proyecto define un agrupamiento y espaciamiento entre las edificaciones, que aprovecha las sombras proyectadas y genera espacios exteriores que crean microclimas?



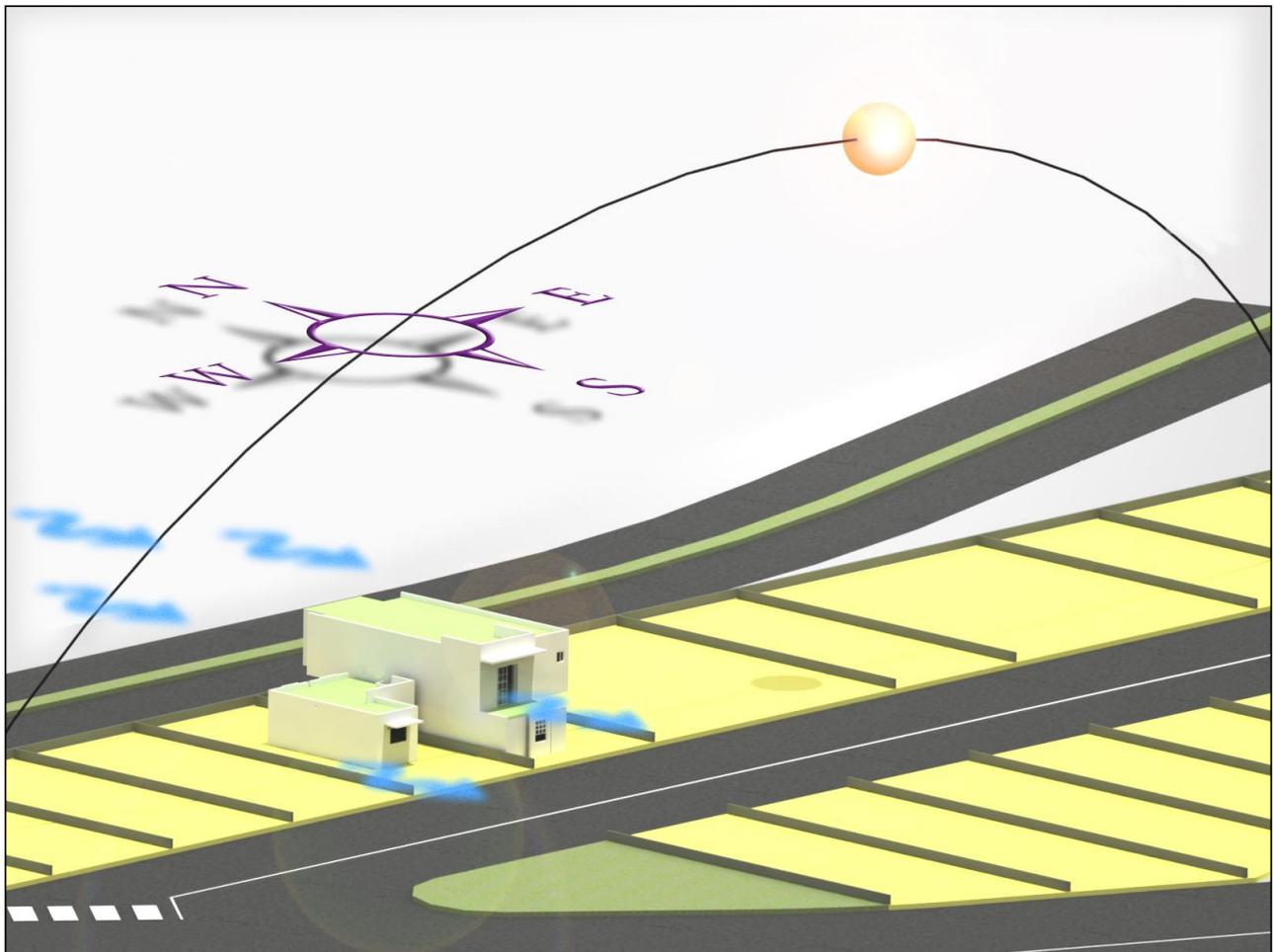
El indicador premia aquellos diseños que consideran el agrupamiento y el espaciamiento de las edificaciones para la generación de sombras y su aprovechamiento, como un recurso que ofrece condiciones de clima menos extremas y provee confort en el uso de los espacios exteriores.

El dibujo muestra la habilitación de un espacio de uso común del conjunto habitacional, en el que se disfrutan las sombras que proyectan las edificaciones.



Indicador No. 19

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS.
2.1.	Diseño urbano.
2.1.2.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El proyecto aprovecha la mejor orientación solar y de vientos de las viviendas?



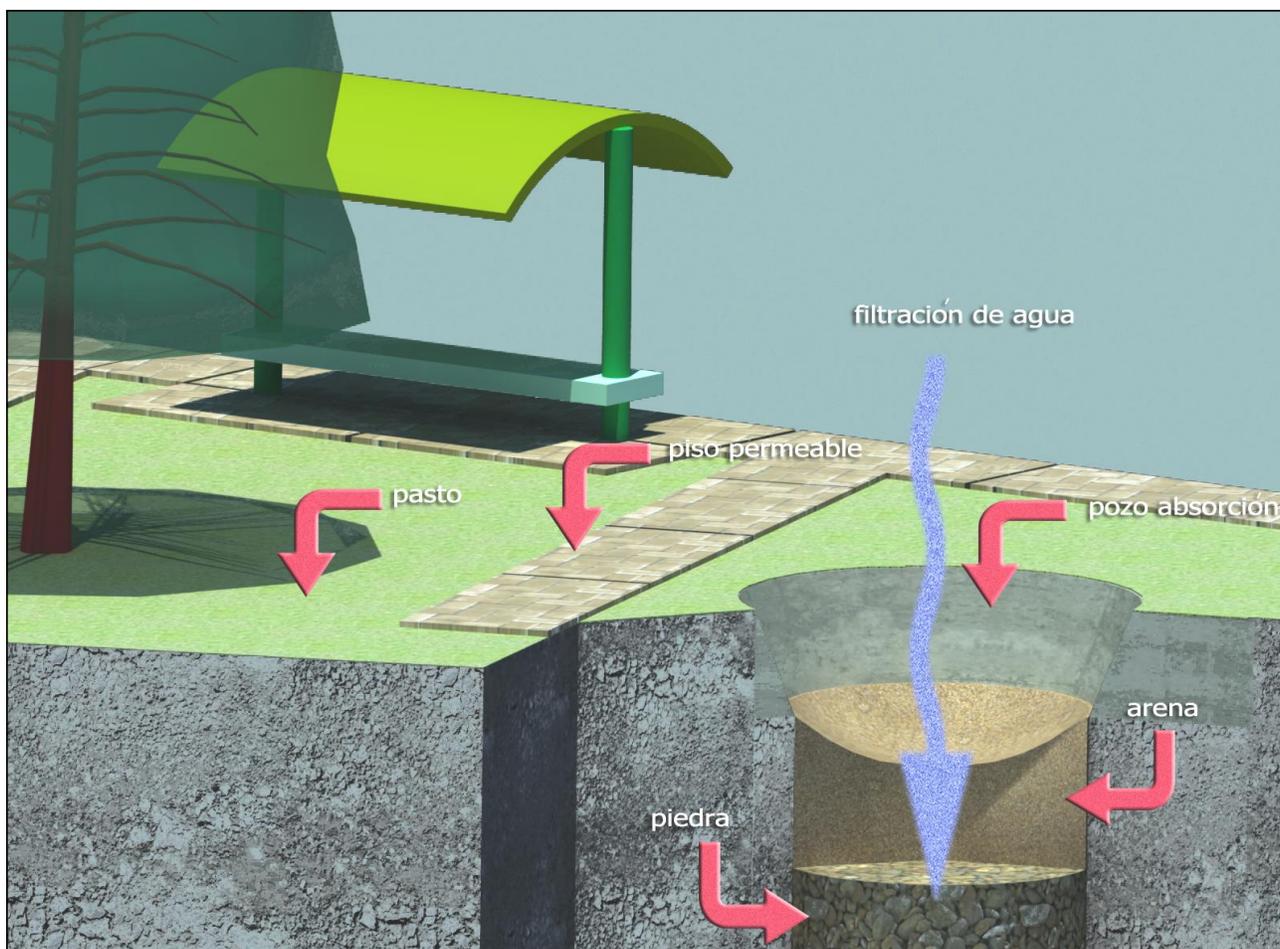
El proyecto debe tomar en consideración la trayectoria solar y de vientos dominantes, para aprovechar la mejor orientación posible, así como los flujos de ventilación natural, y reducir con esto, costos excesivos en energía para climatización artificial.

El dibujo ilustra la orientación de lotes y viviendas, dentro de un proyecto de fraccionamiento habitacional, con relación a la trayectoria solar y la definición de vientos dominantes en una región específica.



Indicador No. 20

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS
2.1.	Diseño urbano.
2.1.3.	¿El proyecto contempla la utilización de acabados de piso permeables en el diseño de espacios exteriores como plazas, plazoletas y andadores?



El indicador premia aquellos proyectos que consideran en el diseño de espacios exteriores la utilización de materiales permeables para evitar inundaciones o encharcamientos, así como para aprovechar el agua pluvial.

El dibujo muestra la utilización de materiales permeables en un espacio exterior del conjunto habitacional, así como la solución adoptada para controlar los escurrimientos pluviales en éste.



Indicador No. 21

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS.
2.1.	Diseño urbano.
2.1.4.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El proyecto contempla en su diseño la incorporación de vegetación como control de vientos y que proporciona sombras?



Este indicador reconoce y premia aquel proyecto que utiliza la vegetación, no solo como elemento de ornato, sino también como controlador de vientos y generador de sombras en los espacios exteriores.

En el dibujo se muestra una *cortina* formada de árboles que reduce la intensidad de los vientos al entrar al conjunto habitacional.

Indicador No. 22

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS
2.2.	Diseño arquitectónico.
2.2.1.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) en el proyecto localiza los diversos espacios utilizables (dormir, estar, cocinar, comer, circulaciones, otros servicios, etc.) de acuerdo al bioclima propio de la región en que se encuentra?



Este indicador premia aquel diseño que se preocupa por sacar el mejor provecho a la distribución arquitectónica, en relación con la orientación solar y los vientos dominantes.

En el dibujo se muestra un corte de vivienda en el que se propone una distribución de espacios en función de la trayectoria solar y la dirección de los vientos.



Indicador No. 23

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS.
2.2.	Diseño arquitectónico.
2.2.2.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) contempla como altura mínima de piso a techo 2.60 m?



Este indicador premia aquellos proyectos que privilegian en el diseño de la (s) vivienda (s) una altura que asegura un comportamiento térmico dentro de ella más adecuado.

El dibujo muestra un corte de vivienda en el que se presentan alturas diferentes, entre la planta baja y la planta alta, aunque en ningún caso, menores a los 2.60 m.

Indicador No. 24

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS.
2.2.	Diseño arquitectónico.
2.2.3.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) aplica dispositivos de control solar en ventanas y puertas de acceso, como aleros, volados, pérgolas, pórticos y/o balcones?



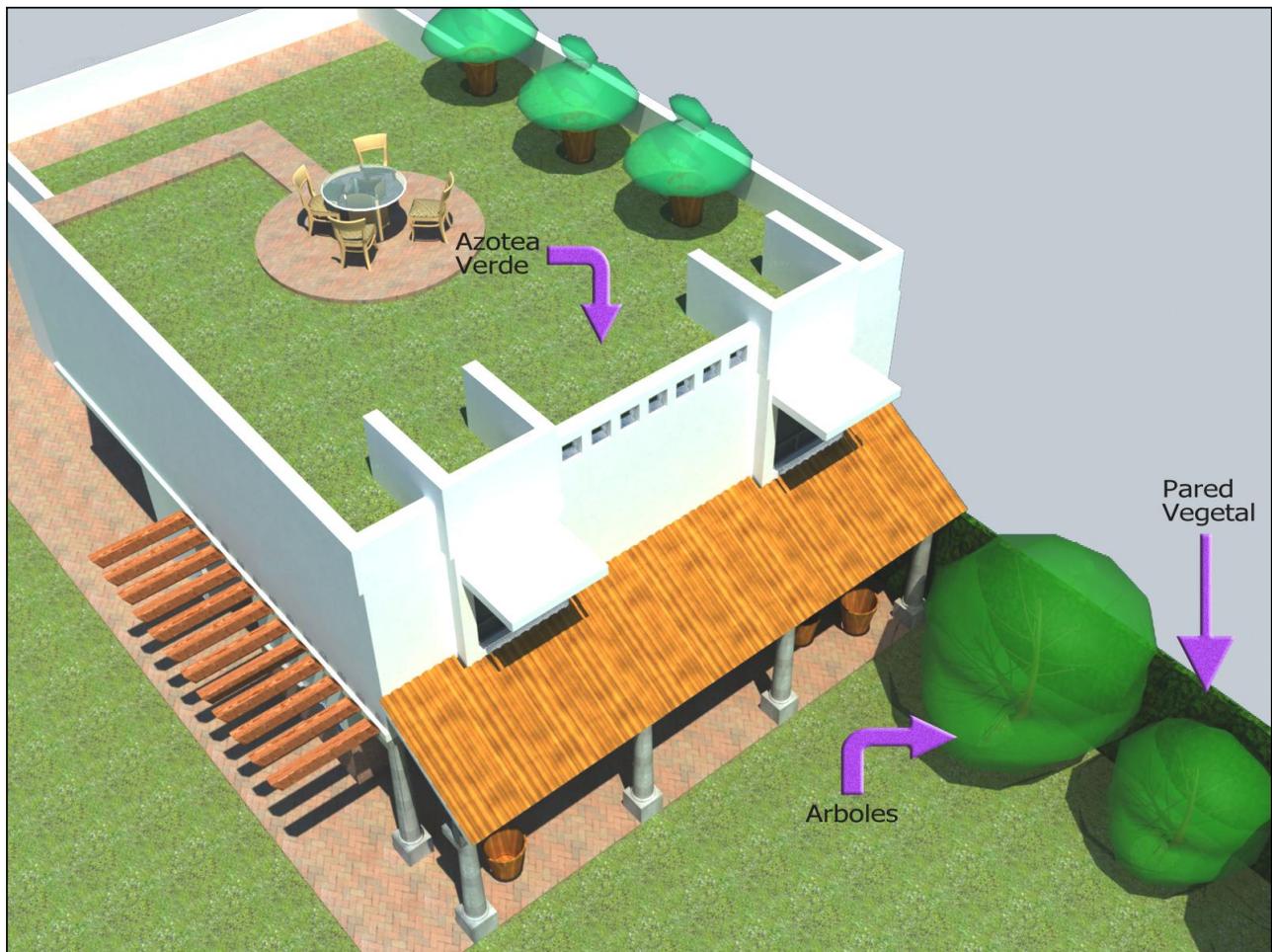
Este indicador reconoce al proyecto que en su diseño recurre a soluciones sencillas pero eficientes para el manejo de la insolación, como son: aleros, volados, pérgolas, etc. Estos dispositivos generarán ahorros en el consumo de energía.

En el dibujo se muestran tres posibles alternativas de solución, para aplicarse en función de las particularidades de cada proyecto de vivienda dentro de un conjunto habitacional.



Indicador No. 25

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS.
2.2.	Diseño arquitectónico.
2.2.4.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El diseño de la (s) vivienda (s) incorpora la vegetación como dispositivo de control solar?

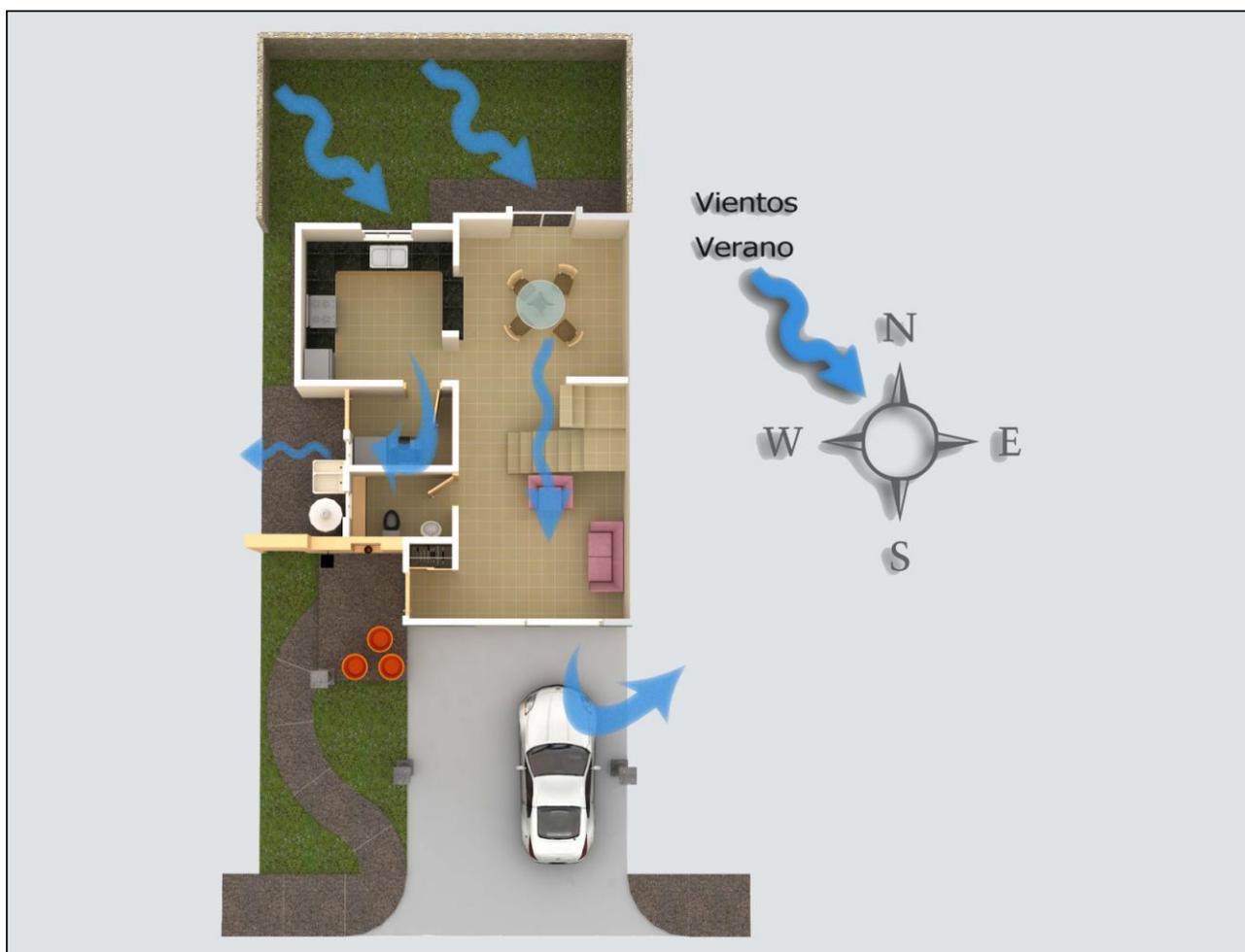


El indicador reconoce y premia aquellos proyectos que ofrecen, como parte del diseño de sus viviendas, el aprovechamiento de la vegetación, como un dispositivo que soluciona problemas de insolación, temperatura y/o vientos.

En el dibujo se muestran tres diferentes alternativas de utilización de la vegetación en una vivienda (desde la plantación de árboles o la *construcción* de una "pared vegetal", hasta la instalación de una "azotea verde").

Indicador No. 26

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS.
2.2.	Diseño arquitectónico.
2.2.5.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El diseño de la (s) vivienda (s) contempla una solución adecuada para la ventilación?



Este indicador premia aquellos proyectos que desde su diseño, identifican la mejor ubicación de ventanas y otras entradas de aire para propiciar ventilación cruzada, así como contemplar dispositivos que aprovechen el patrón de vientos dominantes de la región, para lograr así, una mejor ventilación en las viviendas.

El dibujo muestra un proyecto de vivienda que aplica esta disposición.



Indicador No. 27

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS.
2.3.	Utilización de materiales térmicos.
2.3.1.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) dentro del proyecto aplica materiales térmicos en muros y techos?



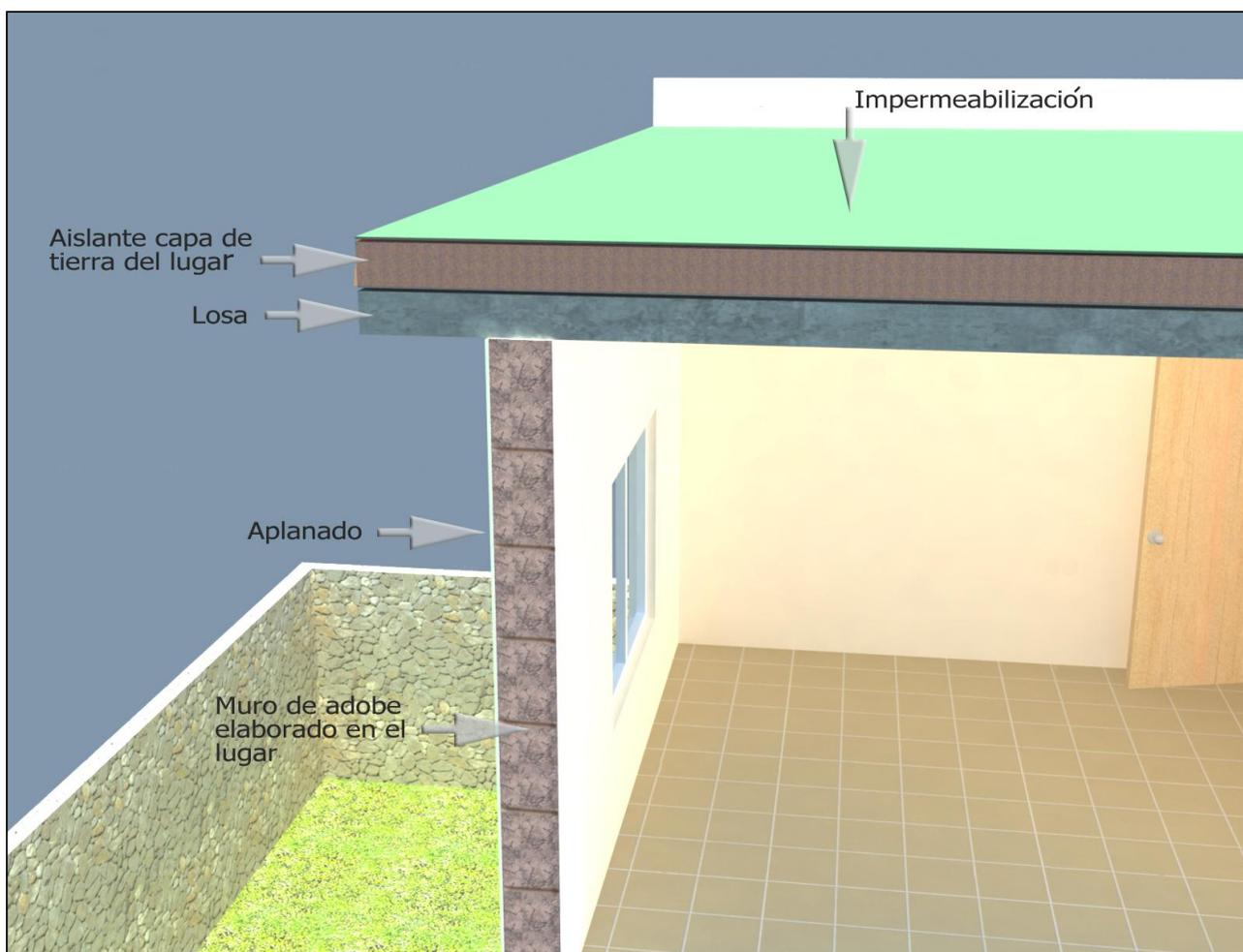
El proyecto debe considerar la utilización de materiales térmicos en muros y techos, como una ventaja climática, en tanto se producen ahorros en energía, derivados de su desempeño.

En el dibujo se muestra un corte de vivienda en el que se aprecia la utilización de un material aislante, tanto en la losa de azotea, como en un muro exterior.



Indicador No. 28

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS.
2.3.	Utilización de materiales térmicos.
2.3.2.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) dentro del proyecto aplica materiales térmicos propios de la región en que se encuentra?



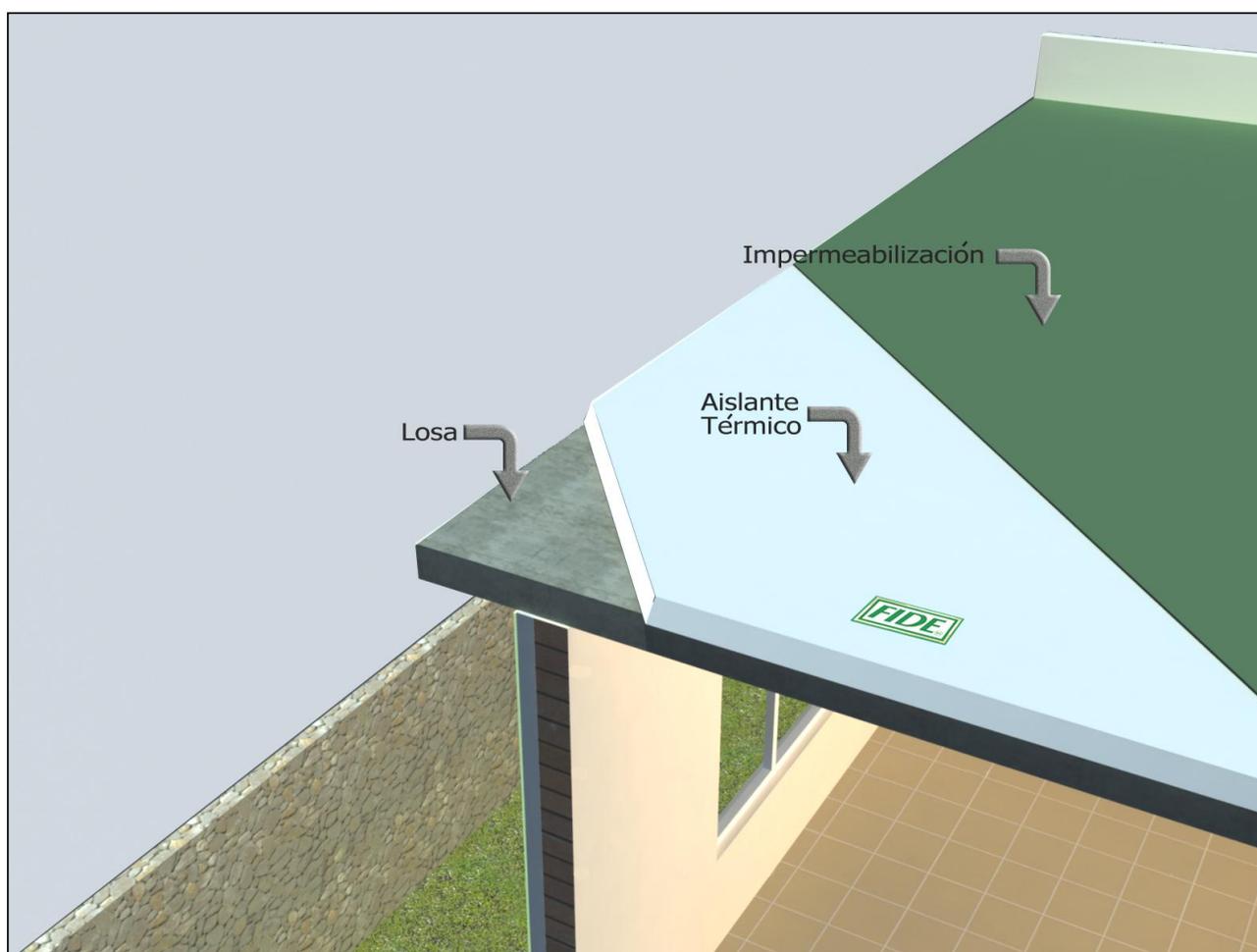
El proyecto debe considerar la utilización de materiales térmicos en muros y techos, propios de la región, como una ventaja climática, en tanto se producen ahorros en energía, derivados de su desempeño.

En el dibujo se muestra un corte de vivienda en el que se aprecia la utilización de materiales aislantes, tanto en la losa de azotea, como en un muro exterior.



Indicador No. 29

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS.
2.4.	Envolvente térmica.
2.4.1.	¿Se aplicará en las viviendas un aislamiento térmico para techo (utilización de materiales con sello FIDE)?



Este indicador premia aquel proyecto que utiliza un material aislante para el techo, que cumple con las especificaciones del Fideicomiso para el Ahorro de la Energía Eléctrica (FIDE).

Para una mayor referencia, visitar la página web: www.fide.org.mx



Indicador No. 30

2.	DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS.
2.4.	Envolvente térmica.
2.4.2.	¿Se aplicará en las viviendas un aislamiento térmico para los muros de mayor insolación (utilización de materiales con sello FIDE)?



Este indicador premia aquel proyecto que utiliza un material aislante para muros exteriores (al menos el de mayor insolación), que cumple con las especificaciones del Fideicomiso para el Ahorro de la Energía Eléctrica (FIDE).

Para una mayor referencia, visitar la página web: www.fide.org.mx



6 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y GUÍAS DE DISEÑO DEL MANUAL DHS

6.3. “USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA”

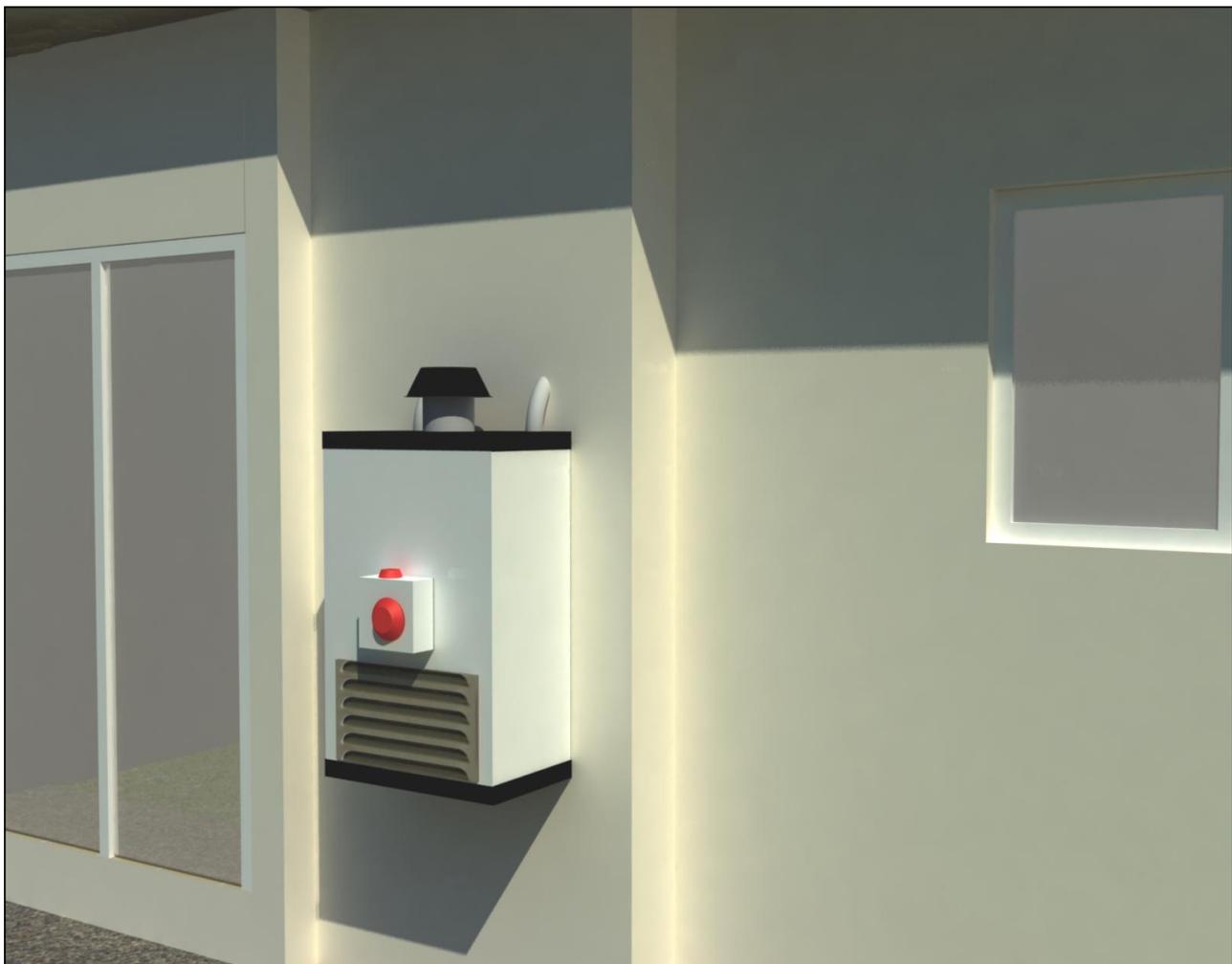


SELECCIÓN DE INDICADORES PARA UN PROYECTO DHS				
Σ	#	Criterio	Valor	Evidencia
3		USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA		
	3.1.	Gas	4	
31	3.1.1.	¿El proyecto contempla la instalación de un calentador de gas tipo instantáneo (de paso) para agua NOM-003-ENER-2000, para cada vivienda?	1	Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas UNAM - INE - INFONAVIT.
32	3.1.2.	¿El proyecto contempla la instalación de un calentador solar que cumple con el protocolo propuesto por la CONAE, para cada vivienda?	3	
	3.2.	Electricidad	4	
33	3.2.1.	¿Se instalarán en las viviendas lámparas fluorescentes compactas autobalastadas, de acuerdo a las normas NOM-064-SCFI y NOM-017-ENER-1997?	2	Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas UNAM - INE - INFONAVIT.
34	3.2.2.	¿Se instalará en las viviendas equipo de acondicionamiento de aire de alta eficiencia con sello FIDE?	2	
	3.3.	Energías alternativas	4	
35	3.3.1.	¿El proyecto contempla la instalación de un sistema fotovoltaico para el aprovechamiento de la energía solar en la (s) vivienda (s) y distribuye la energía generada en circuitos diseñados ad hoc?	2	Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas UNAM - INE - INFONAVIT.
36	3.3.2.	¿El proyecto contempla la aplicación de sistemas de descarga de calor, como muros dobles, troneras, chimenea solar, ducto de descarga, turboextractores de aire caliente o la instalación de unidades eólicas?	2	
PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE =			12	



Indicador No. 31

3.	USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA.
3.1.	Gas.
3.1.1.	¿El proyecto contempla la instalación de un calentador de gas tipo instantáneo (de paso) para agua NOM-003-ENER-2000, para cada vivienda?



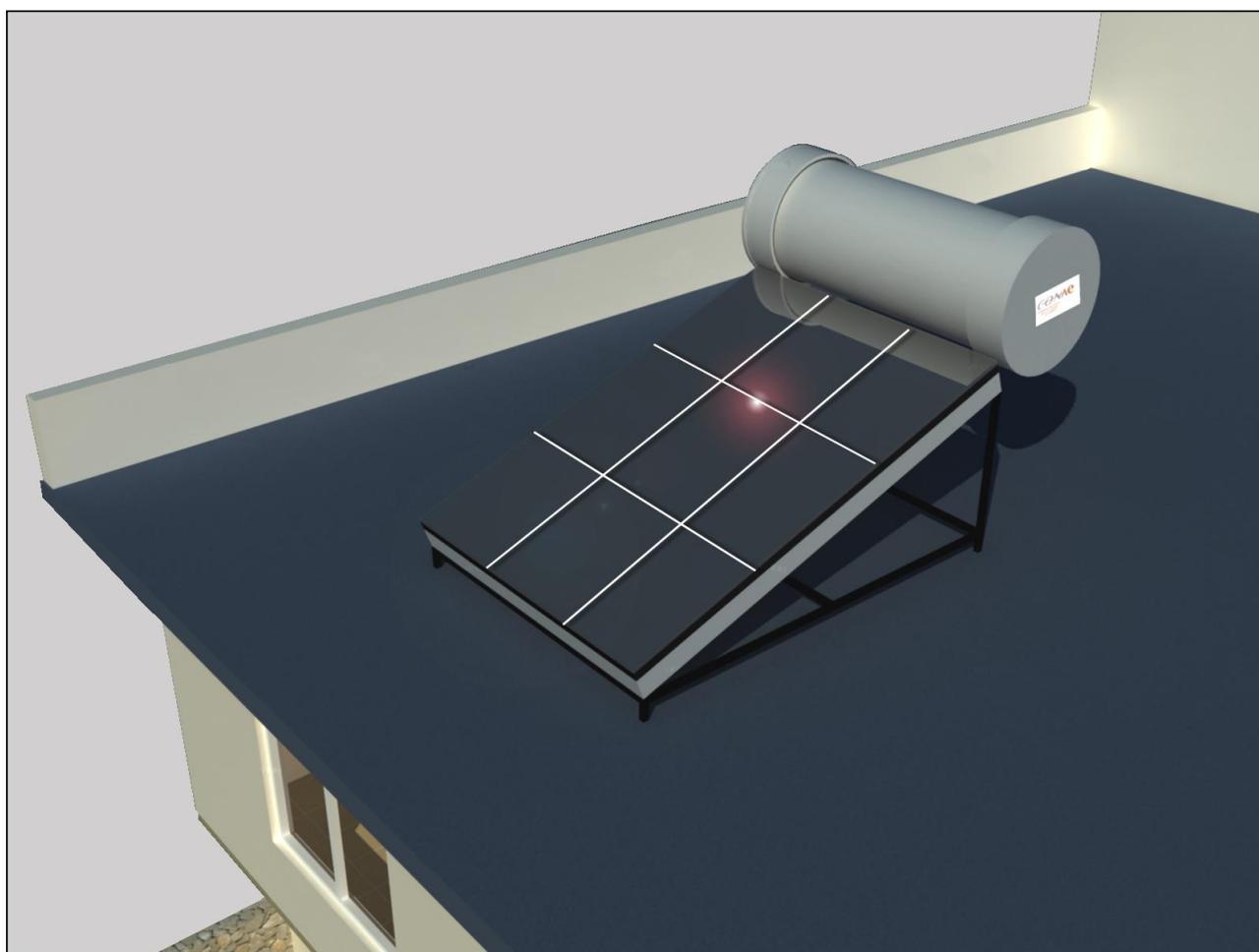
Este indicador premia al proyecto que promueve el ahorro de la energía y contempla la instalación de un calentador de gas tipo instantáneo (de paso), con capacidad térmica de 10 kW, incremento mínimo de temperatura 25°C.

En el dibujo se muestra la instalación de un calentador de gas de este tipo, en el patio de una vivienda. Para una mayor apreciación, véase la "Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas". UNAM - INE - INFONAVIT.



Indicador No. 32

3.	USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA.
3.1.	Gas.
3.1.2.	¿El proyecto contempla la instalación de un calentador solar que cumple con el protocolo propuesto por la CONAE, para cada vivienda?



Este indicador premia aquel proyecto que promueve el ahorro de energía, mediante la instalación de un calentador solar de agua en cada vivienda; y que sea complementado con un calentador de gas de paso, en las ocasiones que sea necesario.

Este calentador debe cumplir con el protocolo de la CONAE: colector solar de agua plano con cubierta, eficiencia mínima del 58 %. Área bruta 2 m²; área del absorbedor 1.75 m²; termotanque de 150 l. Caracterizado con la norma NMX-ES-001-NORMEX-2005. Ver la "Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas". UNAM - INE - INFONAVIT.



Indicador No. 33

3.	USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA.
3.2.	Electricidad.
3.2.1.	¿Se instalarán en las viviendas lámparas fluorescentes compactas autobalastradas, de acuerdo a las normas NOM-064-SCFI y NOM-017-ENER-1997?



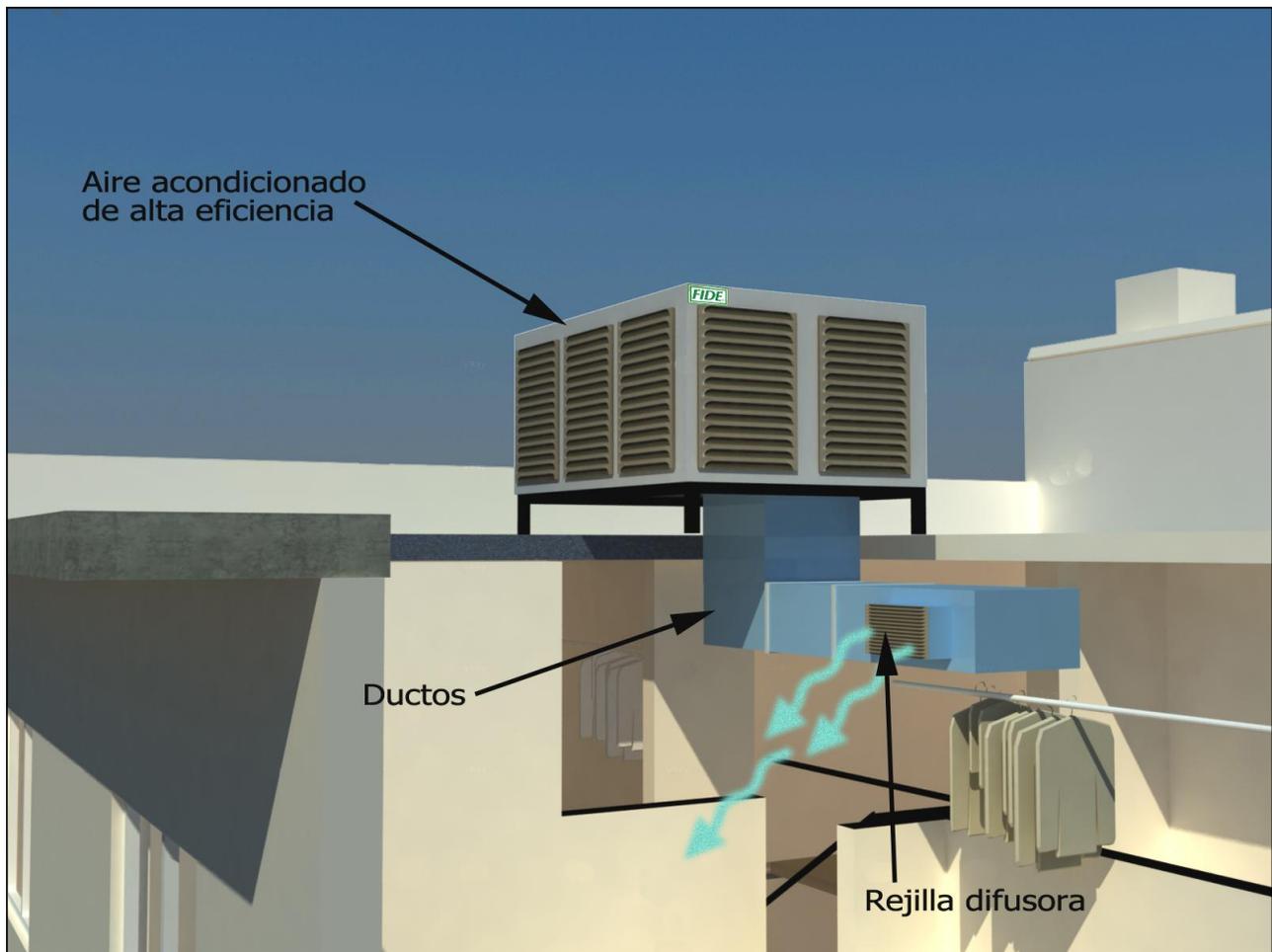
Este indicador premia al proyecto que contempla la instalación de lámparas ahorradoras de energía, como parte de la entrega del producto final de la vivienda, de acuerdo a las normas mexicanas establecidas.

En el dibujo se ilustran dos tipos de lámparas: la lámpara fluorescente compacta, eficacia de 45-60 lm/W (✓); y contrariamente, una lámpara incandescente común (x).



Indicador No. 34

3.	USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA.
3.2.	Electricidad.
3.2.2.	¿Se instalará en las viviendas equipo de acondicionamiento de aire de alta eficiencia con sello FIDE?

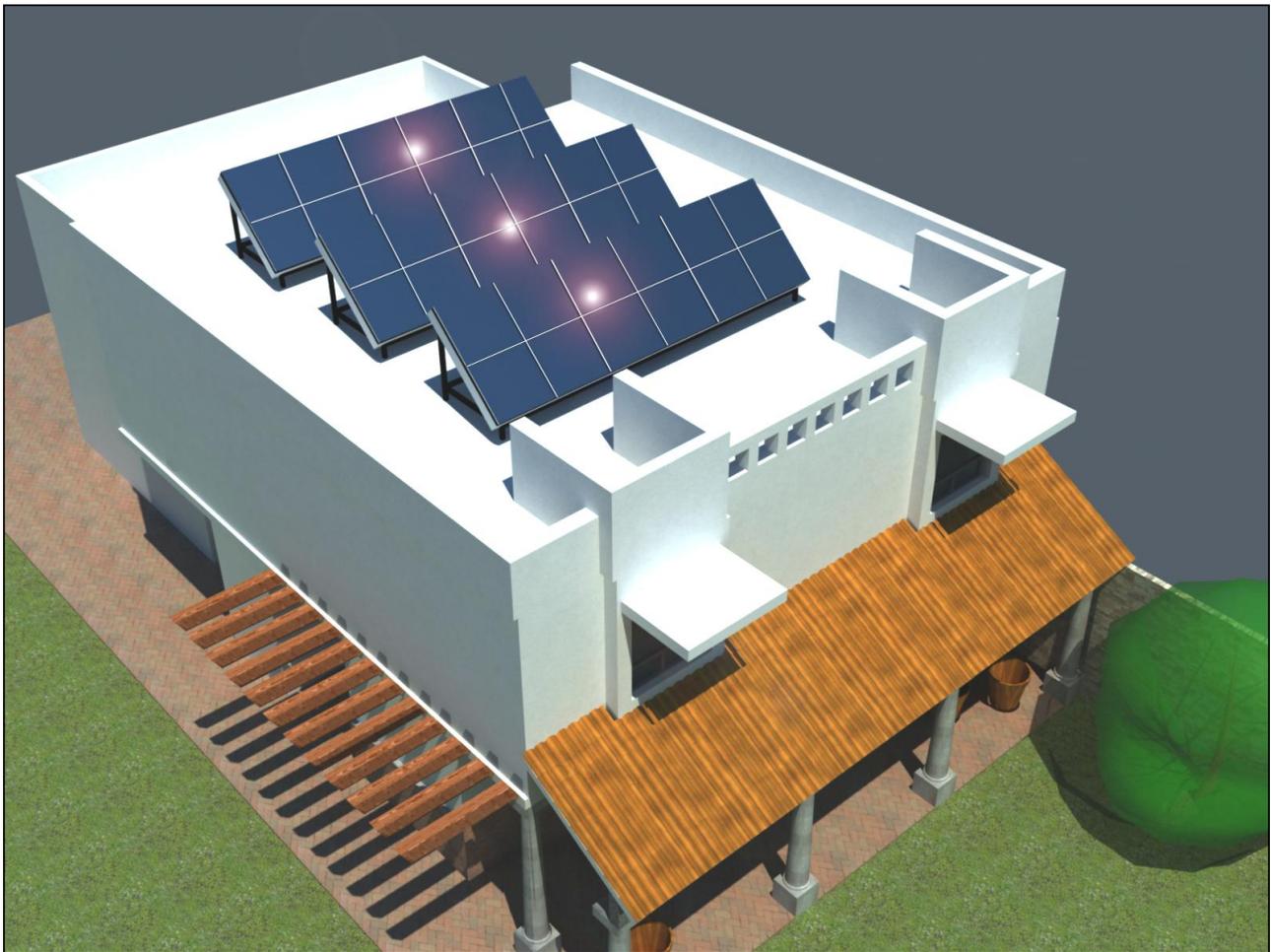


Este indicador premia al proyecto que promueve el ahorro de energía, a través de la instalación de equipos de aire acondicionado de alta eficiencia. Con capacidad de enfriamiento hasta 10,600 W.

Este equipo debe cumplir con las normas NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2000, NOM-011-ENER-2002; o en su caso, tenga sello FIDE.

Indicador No. 35

3.	USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA.
3.3.	Energías alternativas.
3.3.1.	¿El proyecto contempla la instalación de un sistema fotovoltaico para el aprovechamiento de la energía solar en la (s) vivienda (s) y distribuye la energía generada en circuitos diseñados ad hoc?



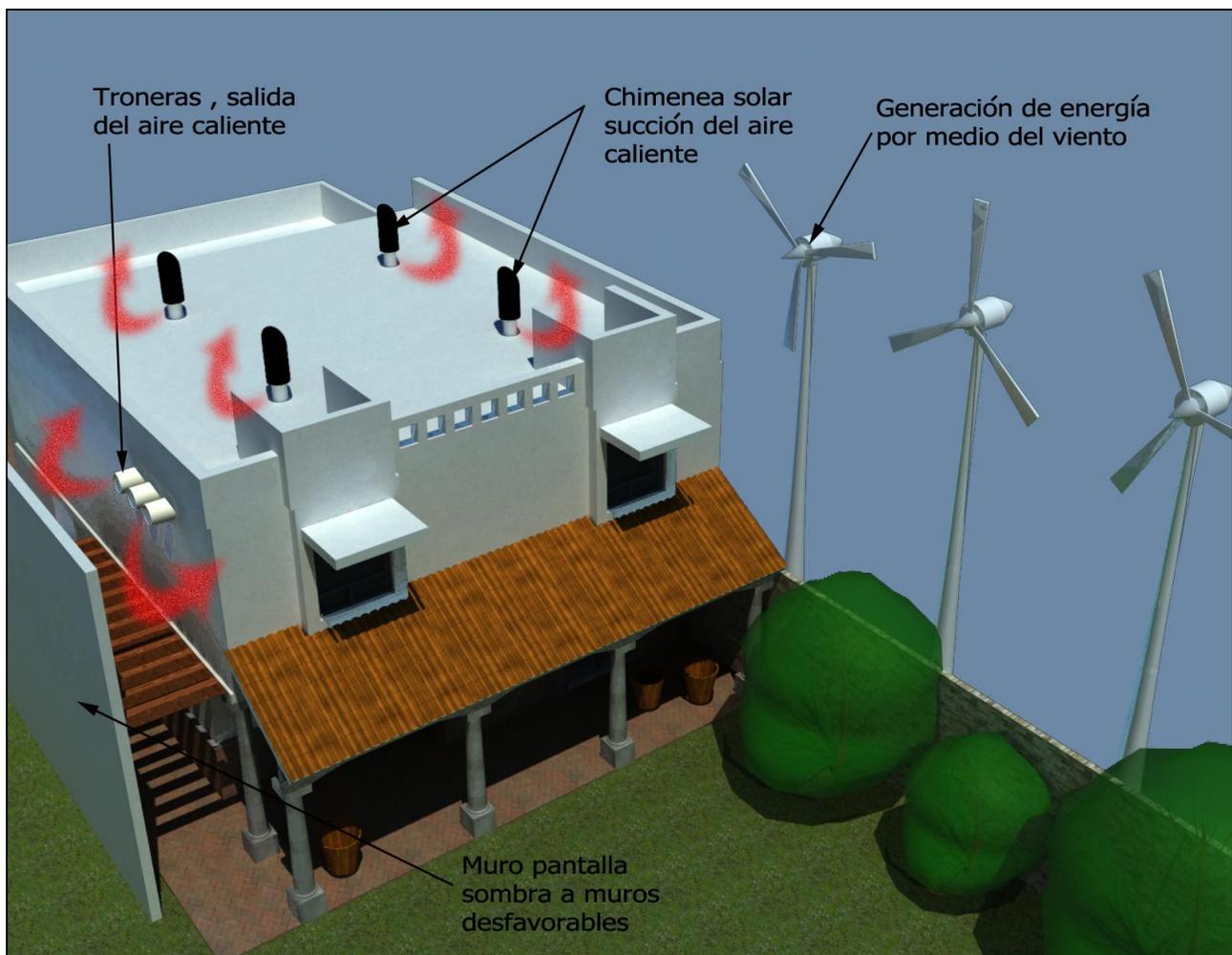
Este indicador reconoce como una aportación significativa del proyecto habitacional, la instalación de sistemas fotovoltaicos en las viviendas, que impulsan un ahorro de energía.

Como recomendación para su mejor uso, el sistema fotovoltaico será de 1kW, interconectado a la red, con módulo de silicio policristalino. Para una mayor apreciación, véase la "Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas". UNAM - INE - INFONAVIT, (2a. Etapa).



Indicador No. 36

3.	USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA
3.3.	Energías alternativas.
3.3.2.	¿El proyecto contempla la aplicación de sistemas de descarga de calor, como muros dobles, troneras, chimenea solar, ducto de descarga o la instalación de unidades eólicas?



Este indicador reconoce el esfuerzo que representa incorporar en el proyecto, el uso de ecotecnologías y dispositivos adicionales, que disminuyen el uso de energía y por lo tanto, generan ahorros en este rubro.

En el dibujo se muestran varias alternativas de aplicación de ecotecnologías, mismas que pueden aprovecharse en la realización de un proyecto de vivienda.



6 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y GUÍAS DE DISEÑO DEL MANUAL DHS

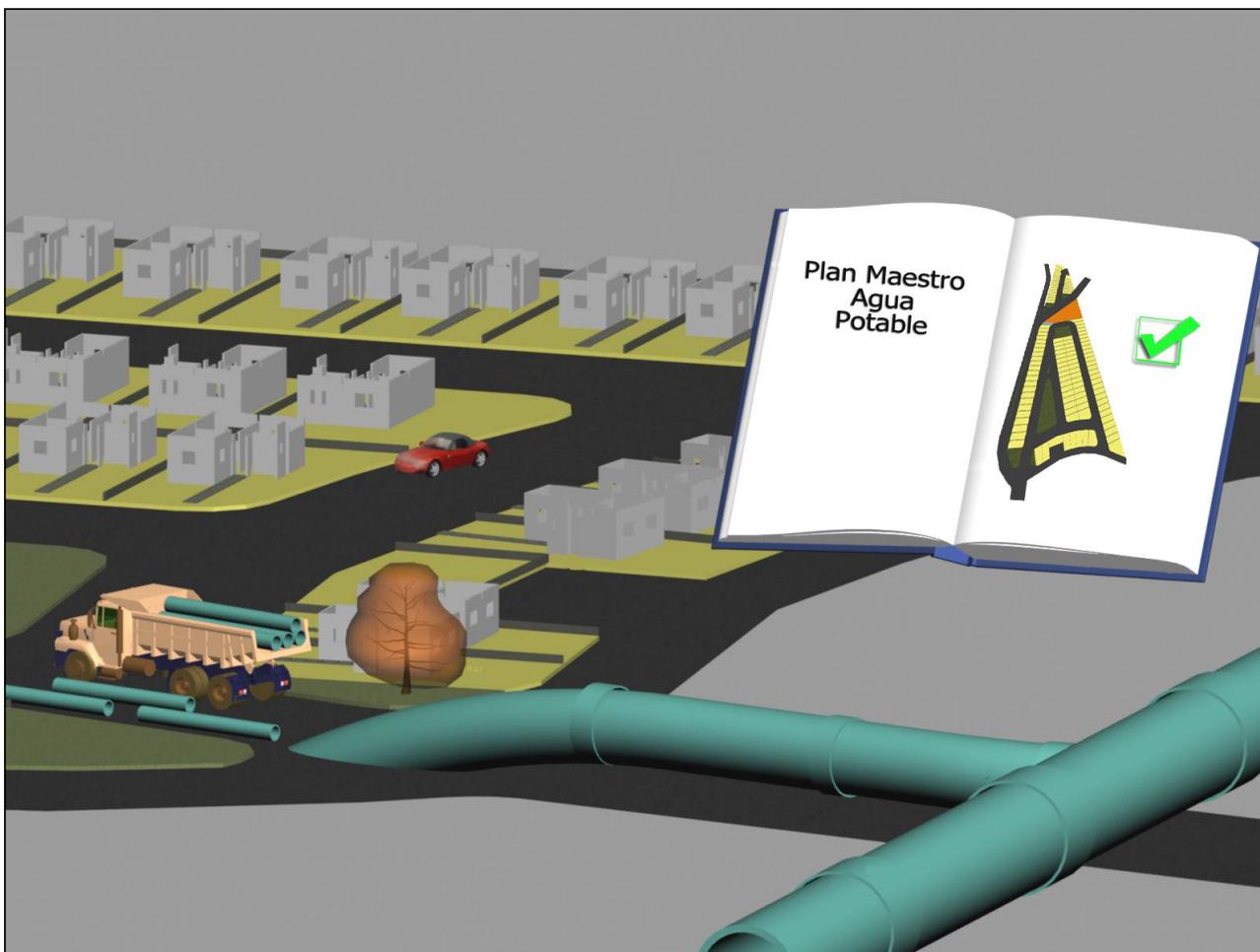
6.4. “USO EFICIENTE DEL AGUA”



SELECCIÓN DE INDICADORES PARA UN PROYECTO DHS				
Σ	#	Criterio	Valor	Evidencia
4		USO EFICIENTE DEL AGUA		
	4.1.	Disponibilidad de agua en el conjunto	4	
37	4.1.1.	¿El proyecto está dentro del plan maestro de agua potable municipal o su equivalente?	1	Dictamen de factibilidad otorgado por el organismo operador del sistema de agua potable de la localidad.
38	4.1.2.	¿El proyecto cuenta con la factibilidad y disponibilidad de volumen e infraestructura en el corto plazo, otorgada por el organismo operador del agua en la localidad?	1	
39	4.1.3.	¿El proyecto cuenta con un diseño de redes de distribución aprobado por el organismo operador?	0.5	
40	4.1.4.	¿El proyecto cumple con las pruebas de hermeticidad de las tomas domiciliarias (NOM-002-CNA)?	0.5	
41	4.1.5.	¿El proyecto incluye medidores de flujo (micromedición NOM-012-SCFI)?	1	
	4.2.	Suministro de agua en la vivienda	3	
42	4.2.1.	¿Los productos empleados (tuberías, válvulas, piezas especiales, depósitos para agua, medidor de flujo, regadera e inodoro) en las viviendas del proyecto, están certificados como ahorradores con alguna de las normas de producto NMX aplicable?	1	Proyecto aprobado por la autoridad local y memoria de cálculo; Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas UNAM - INE - INFONAVIT.
43	4.2.2.	¿Se instala en las viviendas un inodoro con consumo certificado menor a 6 litros por descarga y sistema independiente para líquidos y sólidos (dual) para descargas aún menores (NOM-008-CNA-1998 y NOM-009-CNA-2001)?	2	
	4.3.	Agua residual	6	
44	4.3.1.	¿Se cuenta con la aprobación del proyecto de la red de atarjeas por parte del organismo responsable de la operación del sistema de alcantarillado sanitario?	0.5	Proyecto aprobado por la autoridad local y memoria de cálculo. Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas UNAM - INE - INFONAVIT.
45	4.3.2.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) cuenta con doble sistema de drenaje para separar las aguas jabonosas de regaderas y lavadoras a inodoros e hidrantes de riego y uso general, e incluye sistema de tratamiento, cisterna de almacenamiento, bombeo, etc. (NOM-006-CNA)?	2.5	
46	4.3.3.	Si el proyecto cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, ¿Se tiene la aprobación del organismo responsable de la operación del sistema de alcantarillado sanitario e incluye la identificación del punto de vertido de las aguas ya tratadas?	1	
47	4.3.4.	¿El proyecto incluye la instalación de "líneas moradas" para riego de jardines dentro del conjunto habitacional, como parte del aprovechamiento de las aguas tratadas?	1.5	
48	4.3.5.	¿El proyecto aplica una señalización y marcado de la red de reuso en la vivienda, como en el conjunto habitacional?	0.5	
	4.4.	Agua pluvial	2	
49	4.4.1.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) cuenta con un sistema de captación de agua de lluvias y almacenamiento (individual o colectivo) con sistema de retorno y aprovechamiento?	2	Proyecto aprobado por la autoridad local y memoria de cálculo.
PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE =			15	

Indicador No. 37

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.1.	Disponibilidad de agua en el conjunto.
4.1.1.	¿El proyecto está dentro del plan maestro de agua potable municipal o su equivalente?



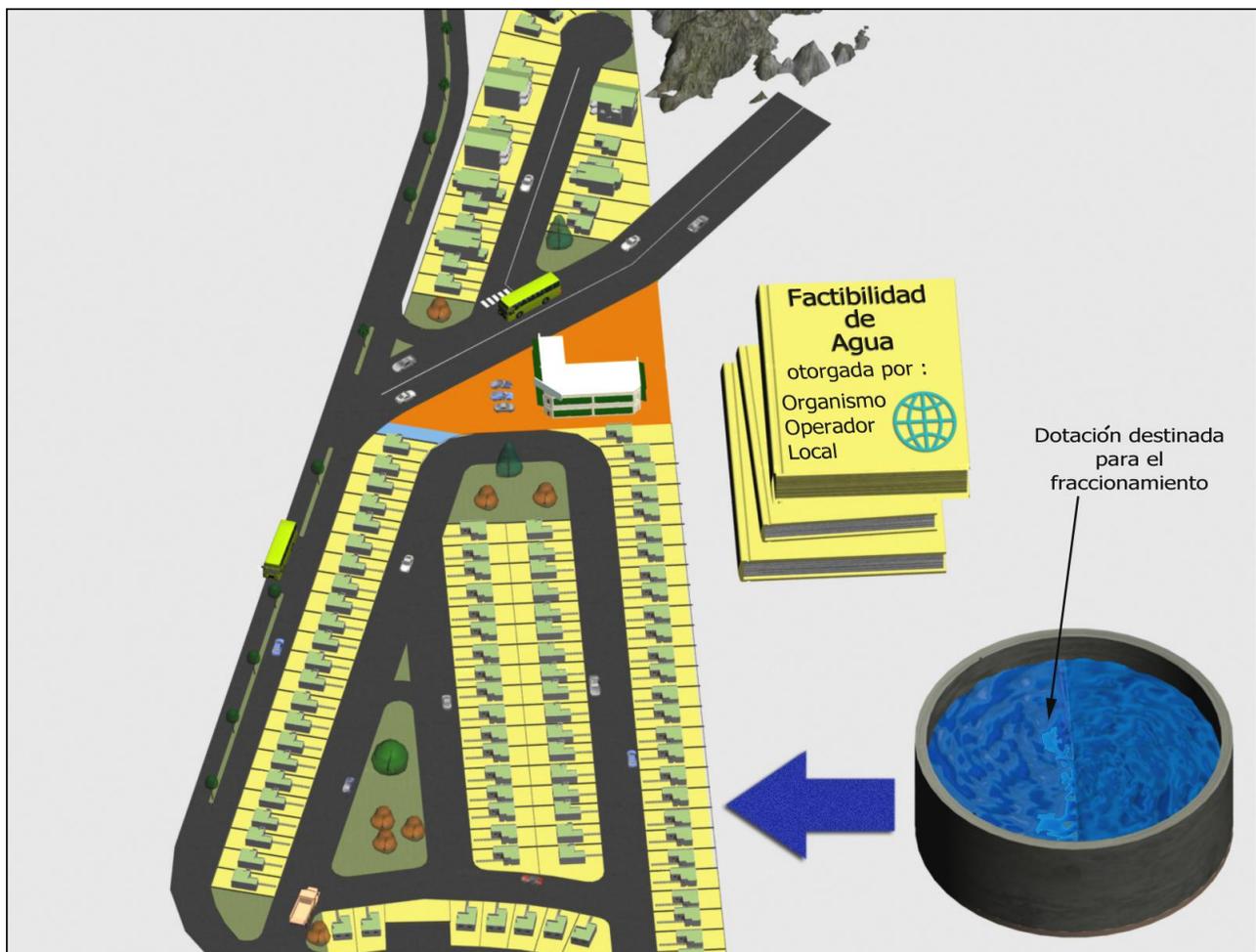
El indicador reconoce el proyecto que cumple con la normatividad, programas y planes establecidos de agua potable de la localidad. Se deberá mostrar evidencia de ello.

En el dibujo se muestra un proyecto habitacional que cumple con la normatividad y que se integra a los planes y programas de la localidad.



Indicador No. 38

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.1.	Disponibilidad de agua en el conjunto.
4.1.2.	¿El proyecto cuenta con la factibilidad y disponibilidad de volumen e infraestructura en el corto plazo, otorgada por el organismo operador del agua en la localidad?



El indicador reconoce el proyecto que cumple con la normatividad, programas y planes establecidos de agua potable de la localidad. Se deberá mostrar evidencia de ello.

En el dibujo se muestra un proyecto habitacional que se localiza dentro de una zona que cuenta con la factibilidad de dotación de agua potable.

Indicador No. 39

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.1.	Disponibilidad de agua en el conjunto.
4.1.3.	¿El proyecto cuenta con un diseño de redes de distribución aprobado por el organismo operador?



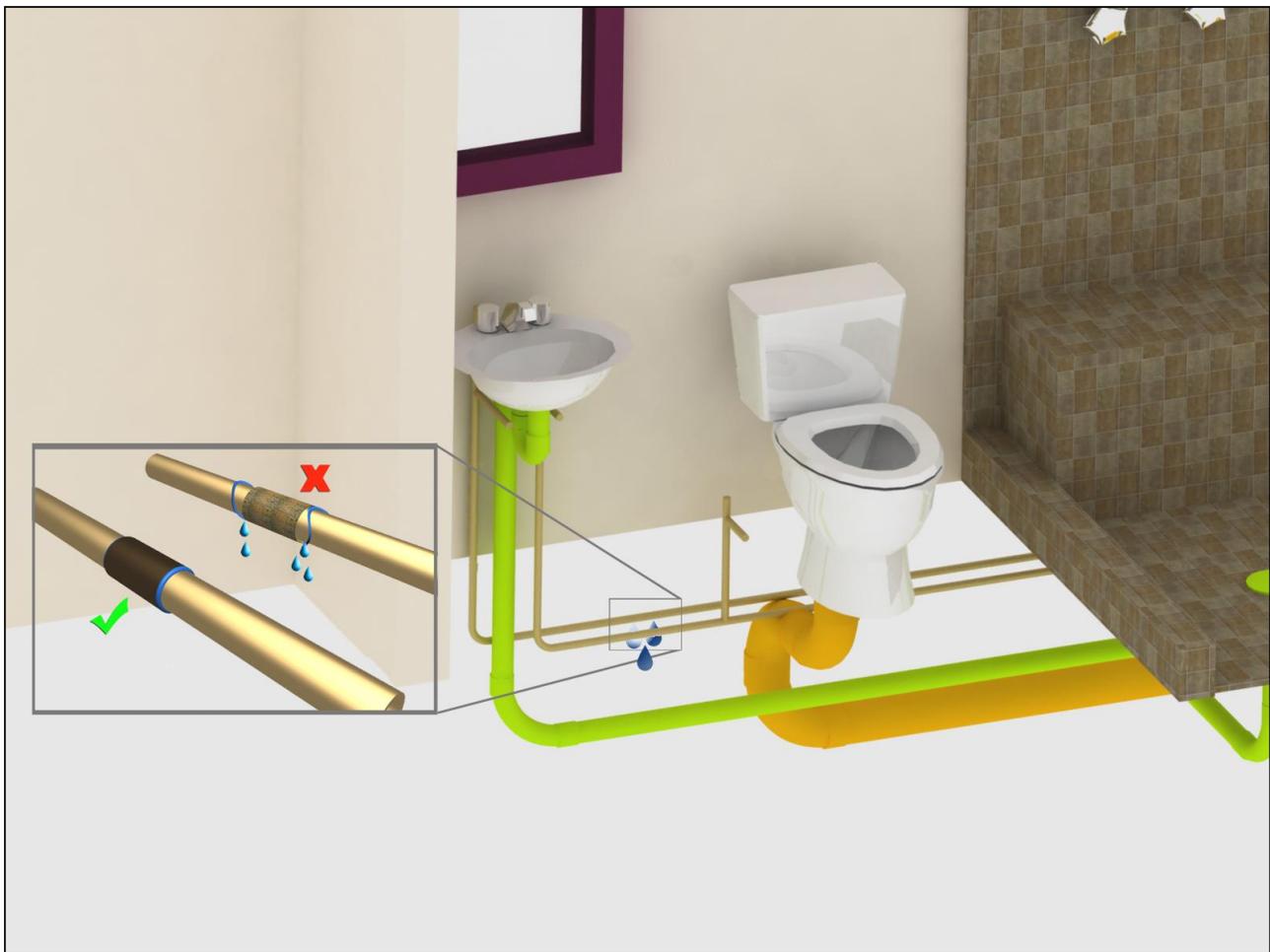
El indicador reconoce el proyecto que cumple con la normatividad, programas y planes establecidos de agua potable de la localidad. Se deberá mostrar evidencia de ello.

En el dibujo se muestra un proyecto habitacional en el que se resalta una red de distribución de agua potable, y que es aprobada por el organismo operador de la localidad.



Indicador No. 40

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.1.	Disponibilidad de agua en el conjunto.
4.1.4.	¿El proyecto cumple con las pruebas de hermeticidad de las tomas domiciliarias (NOM-002-CNA)?

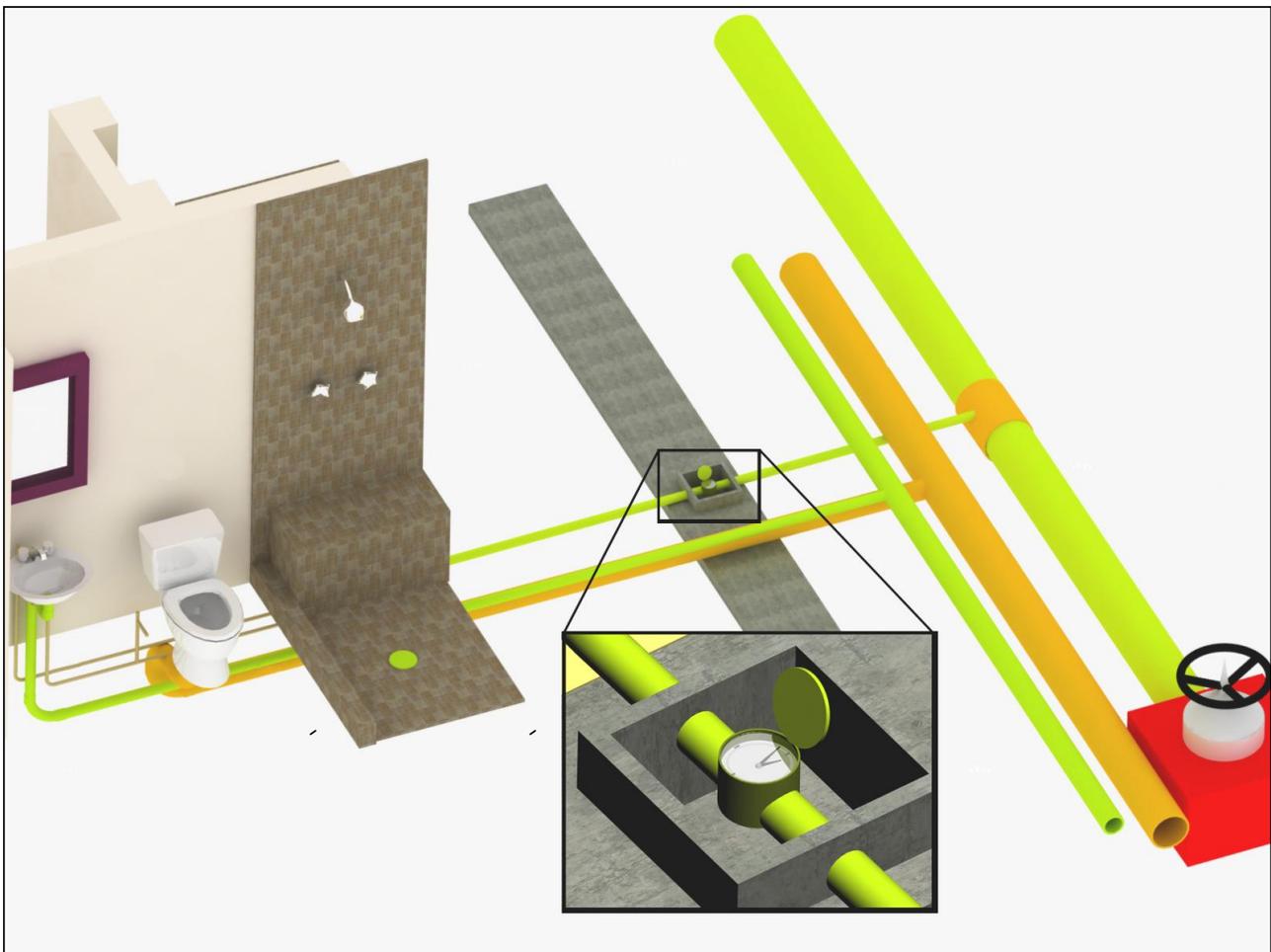


El proyecto debe mostrar evidencia de que se ha realizado el procedimiento establecido para la prueba de hermeticidad, según la NOM-002-CAN, asegurando que no existen fugas en la red interior de las casas habitación del conjunto habitacional.

El dibujo muestra dos posibles casos de conexión de tuberías (una apropiada y otra no), en la instalación hidráulica de una vivienda.

Indicador No. 41

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.1.	Disponibilidad de agua en el conjunto.
4.1.5.	¿El proyecto incluye medidores de flujo (micro medición NOM-012-SCFI)?



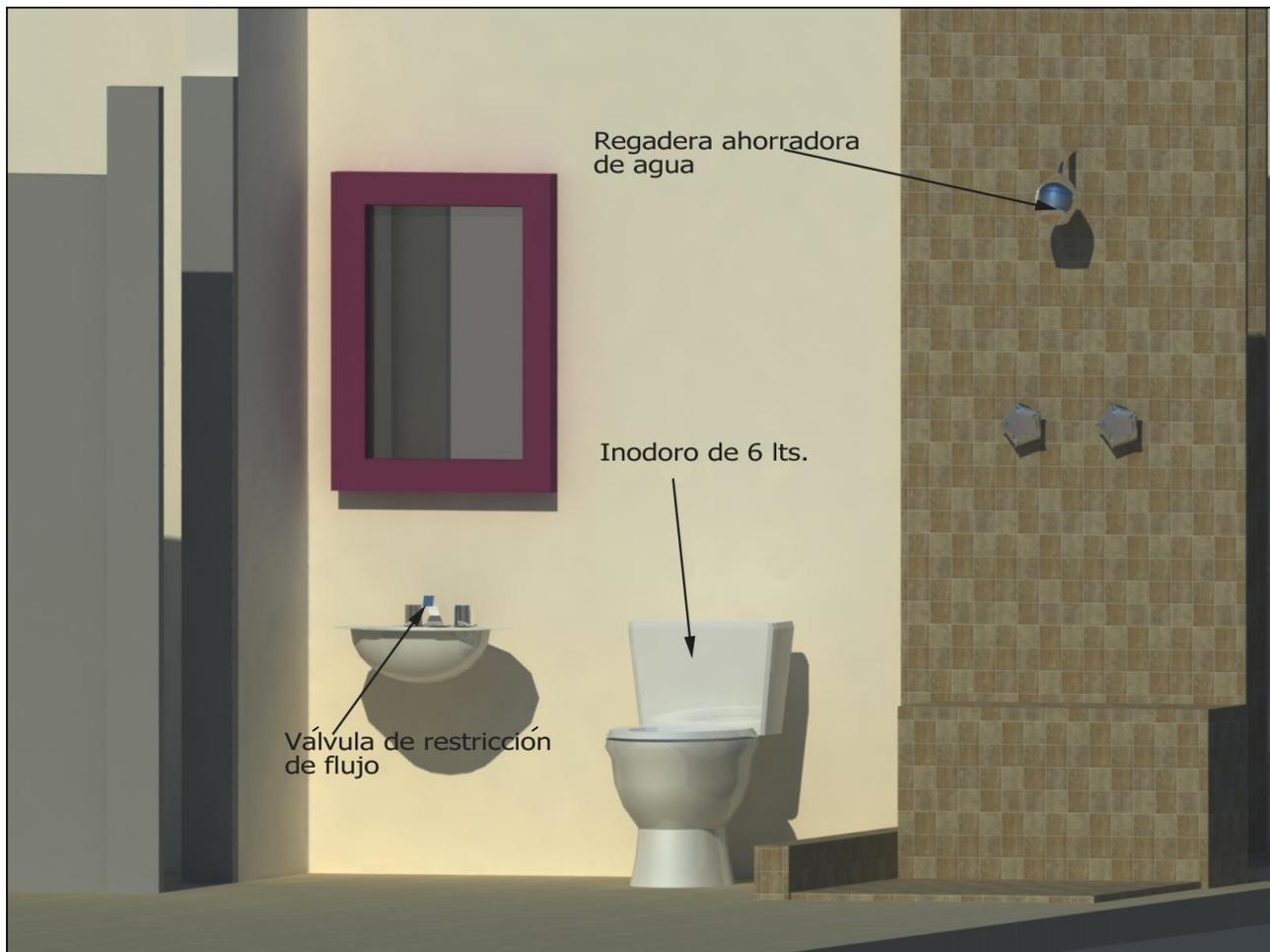
El indicador reconoce que el proyecto cumpla con la normatividad correspondiente y se instalen, en cada vivienda del conjunto habitacional, micro medidores del consumo de agua potable. Se deberá mostrar evidencia de ello.

En el dibujo se muestra la conexión de la instalación hidráulica de una vivienda con la red general de agua potable, mediante un medidor de flujo.



Indicador No. 42

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.2.	Suministro de agua en la vivienda.
4.2.1.	¿Los productos empleados (tuberías, válvulas, piezas especiales, depósitos para agua, medidor de flujo, regadera e inodoro) en las viviendas del proyecto, están certificados como ahorradores con alguna de las normas de producto NMX aplicable?



El indicador premia que el proyecto incorpore la instalación de los diferentes dispositivos ahorradores de agua de acuerdo a las normas mexicanas establecidas.

En el dibujo se muestran algunos de los dispositivos posibles de utilizar en muebles e instalaciones hidrosanitarias. Para una mayor apreciación, véase la "Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas". UNAM - INE - INFONAVIT.



Indicador No. 43

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.2.	Suministro de agua en la vivienda.
4.2.2.	¿Se instala en las viviendas un inodoro con consumo certificado menor a 6 litros por descarga y sistema independiente para líquidos y sólidos (sistema dual) para descargas aún menores (NOM-008-CNA-1998 y NOM-009-CNA-2001)?



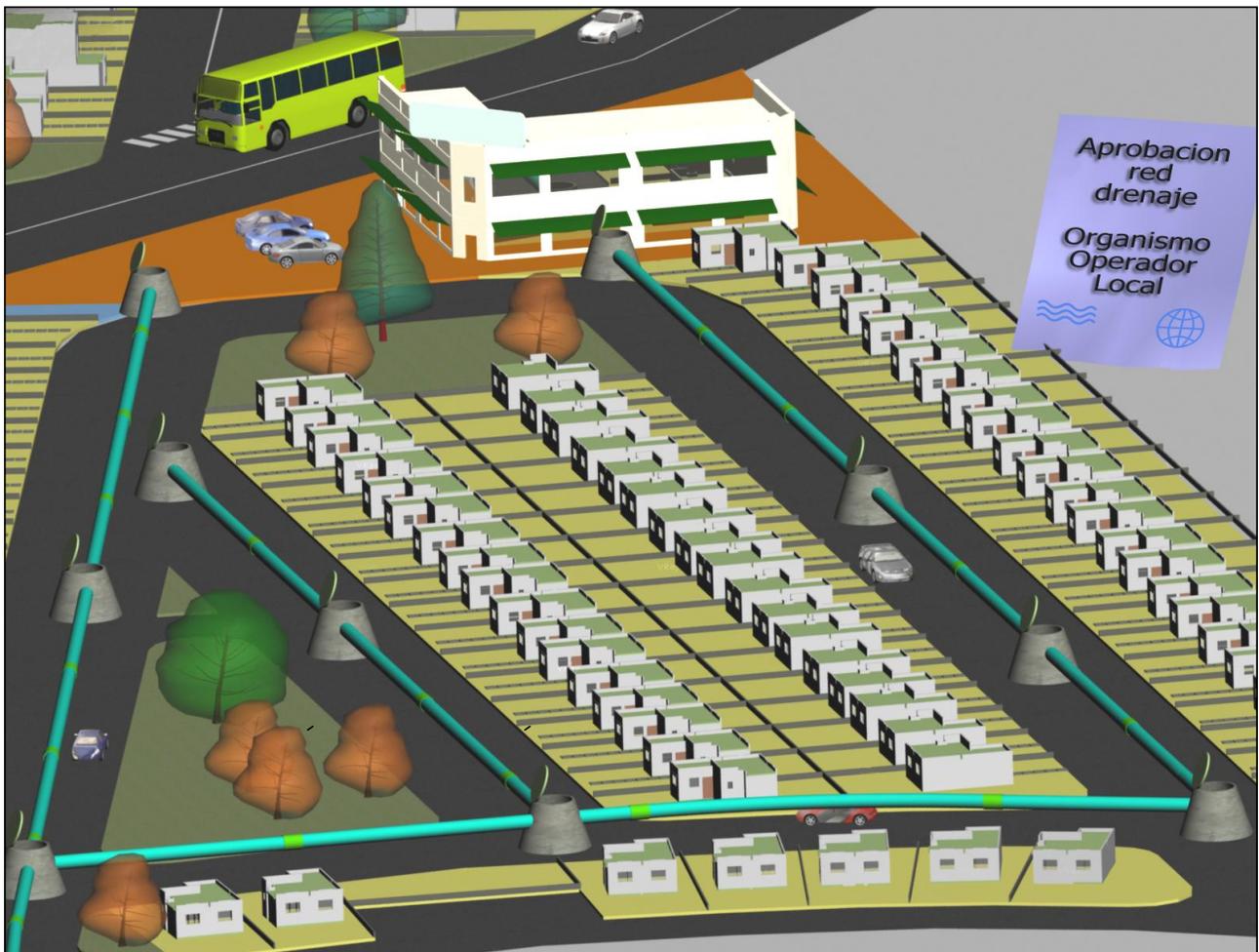
Este indicador reconoce el esfuerzo por instalar en cada vivienda inodoros de 6 litros, con sistema dual de descarga para líquidos y sólidos. Se reconoce que este tipo de dispositivos son de los que más ahorro tienen en el consumo de agua.

En la figura se aprecia un modelo de inodoro con dichas características. Para una mayor apreciación, véase la "Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas". UNAM - INE - INFONAVIT.



Indicador No. 44

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.3.	Agua residual.
4.3.1.	¿Se cuenta con la aprobación del proyecto de la red de atarjeas por parte del organismo responsable de la operación del sistema de alcantarillado sanitario?



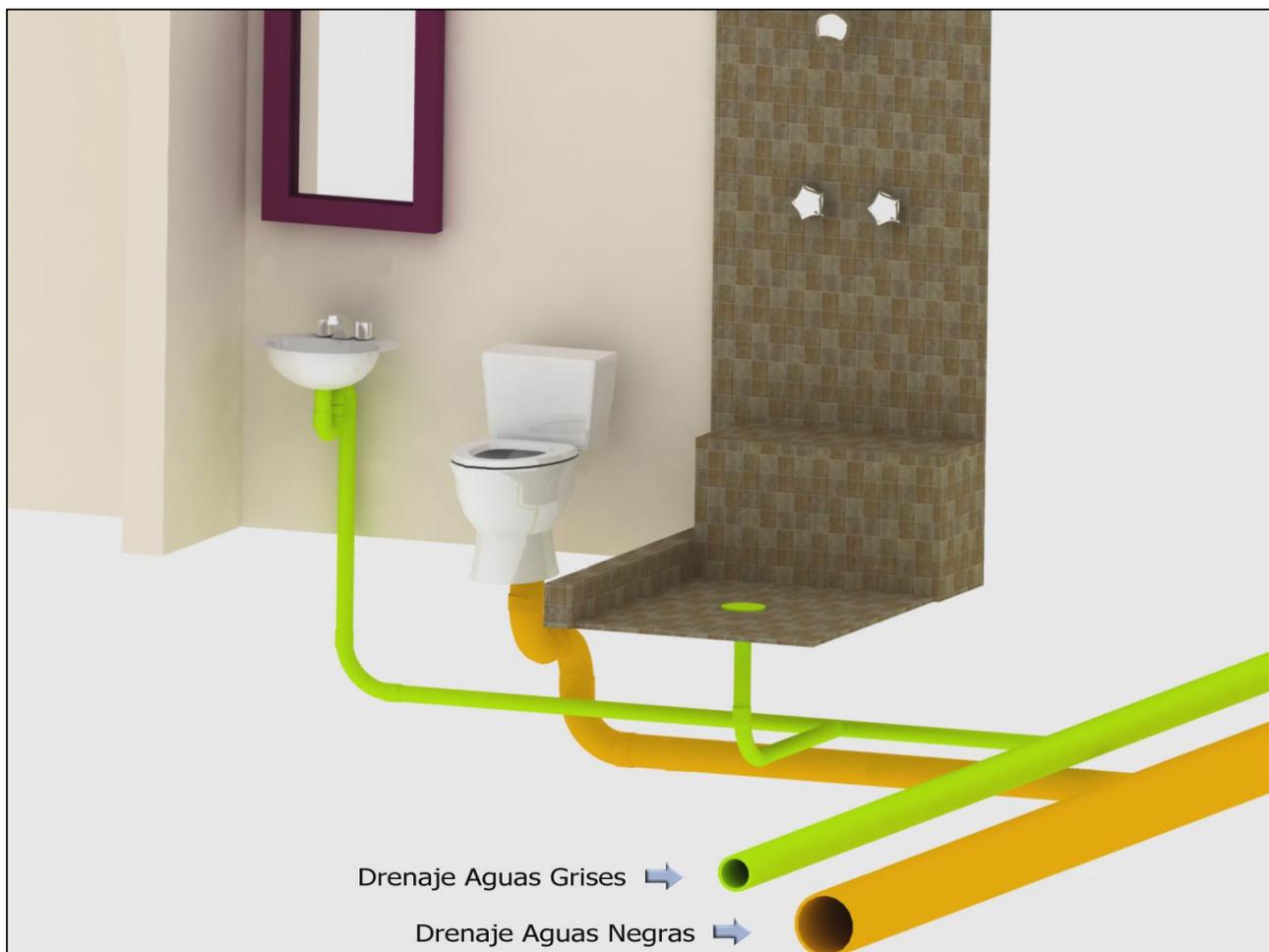
El indicador reconoce el proyecto que cumple con la normatividad, programas y planes establecidos en la materia de la localidad. Se deberá mostrar evidencia de ello.

En el dibujo se resalta la red de alcantarillado de un proyecto de fraccionamiento habitacional.



Indicador No. 45

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.3.	Agua residual.
4.3.2.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) cuenta con doble sistema de drenaje para separar las aguas jabonosas de regaderas y lavadoras a inodoros e hidrantes de riego y uso general, e incluye sistema de tratamiento, cisterna de almacenamiento, bombeo, etc. (NOM-006-CNA)?



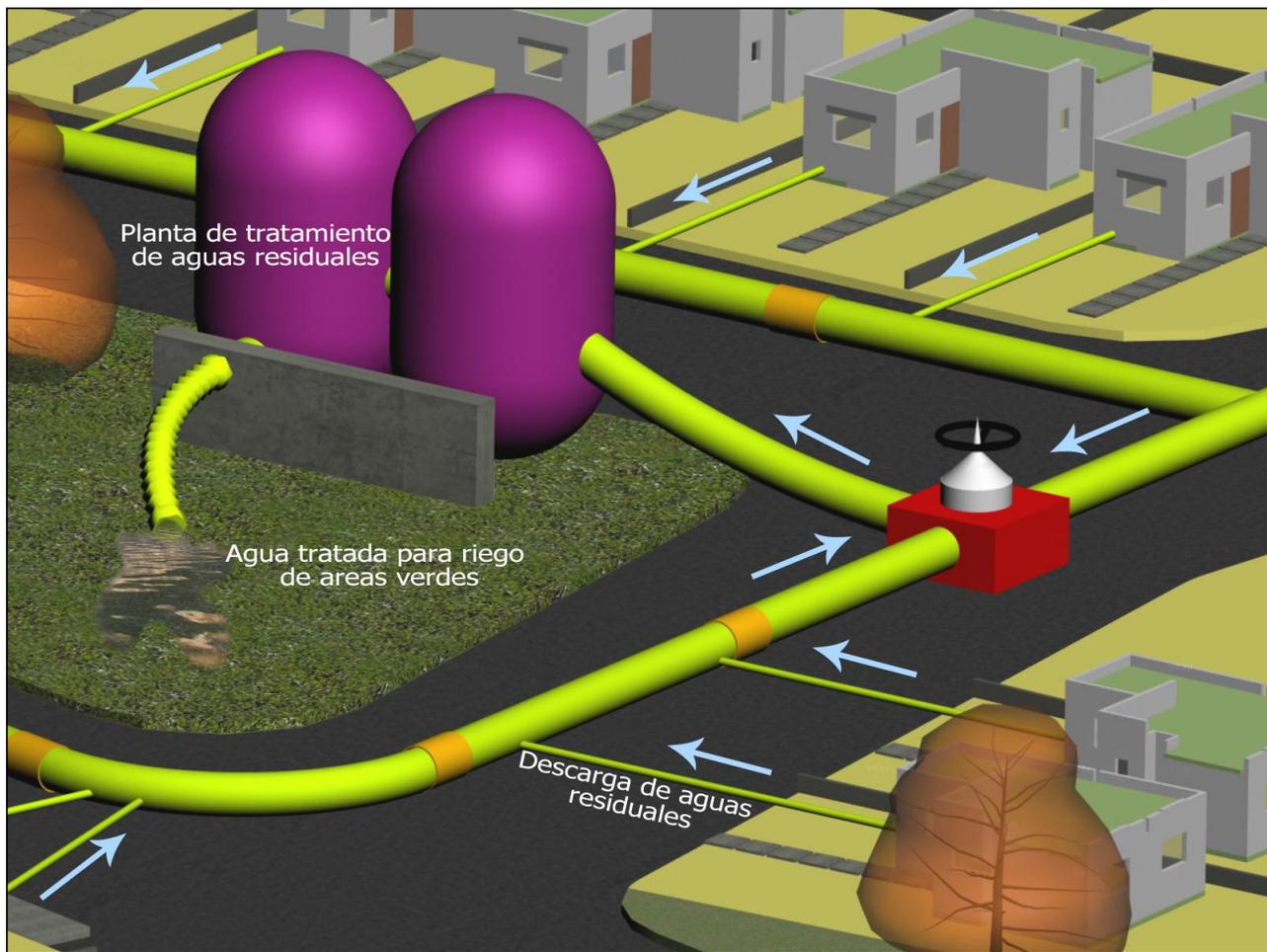
El indicador premia significativamente que el proyecto se esfuerce explícitamente por ahorrar y reutilizar *aguas grises*, y se apegue a lo establecido en la norma NOM-006-CNA.

El dibujo muestra un corte en perspectiva en el que se identifican dos tipos de tuberías de drenaje. Una para *aguas grises* y la otra para *aguas negras*.



Indicador No. 46

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.3.	Agua residual.
4.3.3.	Si el proyecto cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, ¿Se tiene la aprobación del organismo responsable de la operación del sistema de alcantarillado sanitario e incluye la identificación del punto de vertido?

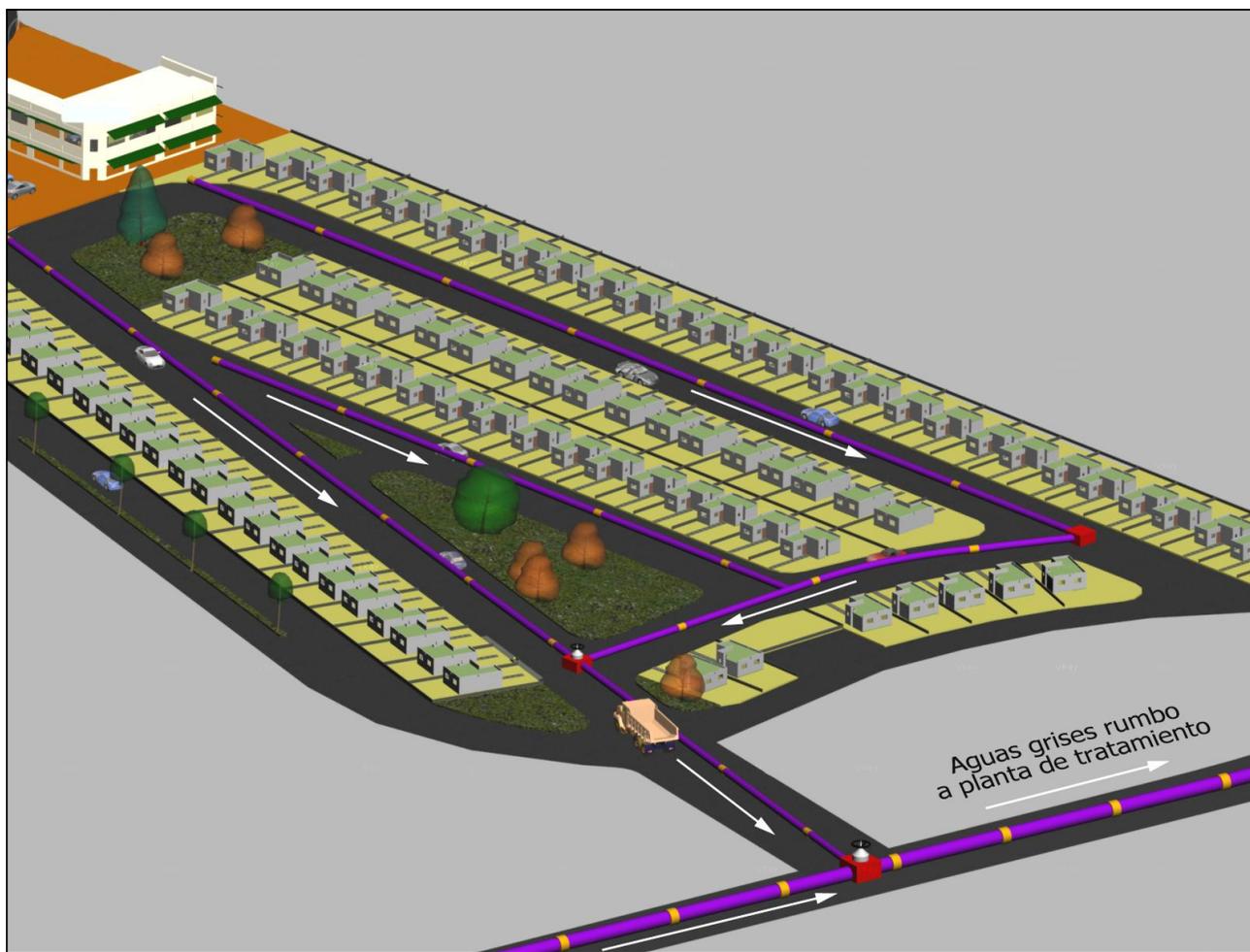


El indicador reconoce el potencial de instalar una planta tratadora de aguas residuales, para inducir el reuso del agua dentro del mismo fraccionamiento, por ejemplo en el riego de parques y jardines.

El dibujo representa la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales dentro del conjunto habitacional, y su aprovechamiento para el riego de áreas verdes.

Indicador No. 47

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.3.	Agua Residual.
4.3.4.	¿El proyecto incluye la instalación de "líneas moradas" para riego de jardines dentro del conjunto habitacional, como parte del aprovechamiento de las aguas tratadas?



El proyecto tiene mayor valor agregado si el fraccionamiento cuenta con un sistema de "líneas moradas" que transportan aguas residuales tratadas para un segundo uso, por ejemplo el riego de áreas verdes.

En el dibujo se representa un sistema de aguas tratadas, mismas que se aprovechan para el riego de jardines y áreas verdes. Asimismo, este sistema se conecta al sistema general de la localidad de aguas tratadas.



Indicador No. 48

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.3.	Agua residual.
4.3.5.	¿El proyecto aplica una señalización y marcado de la red de reuso en la vivienda, como en el conjunto habitacional?

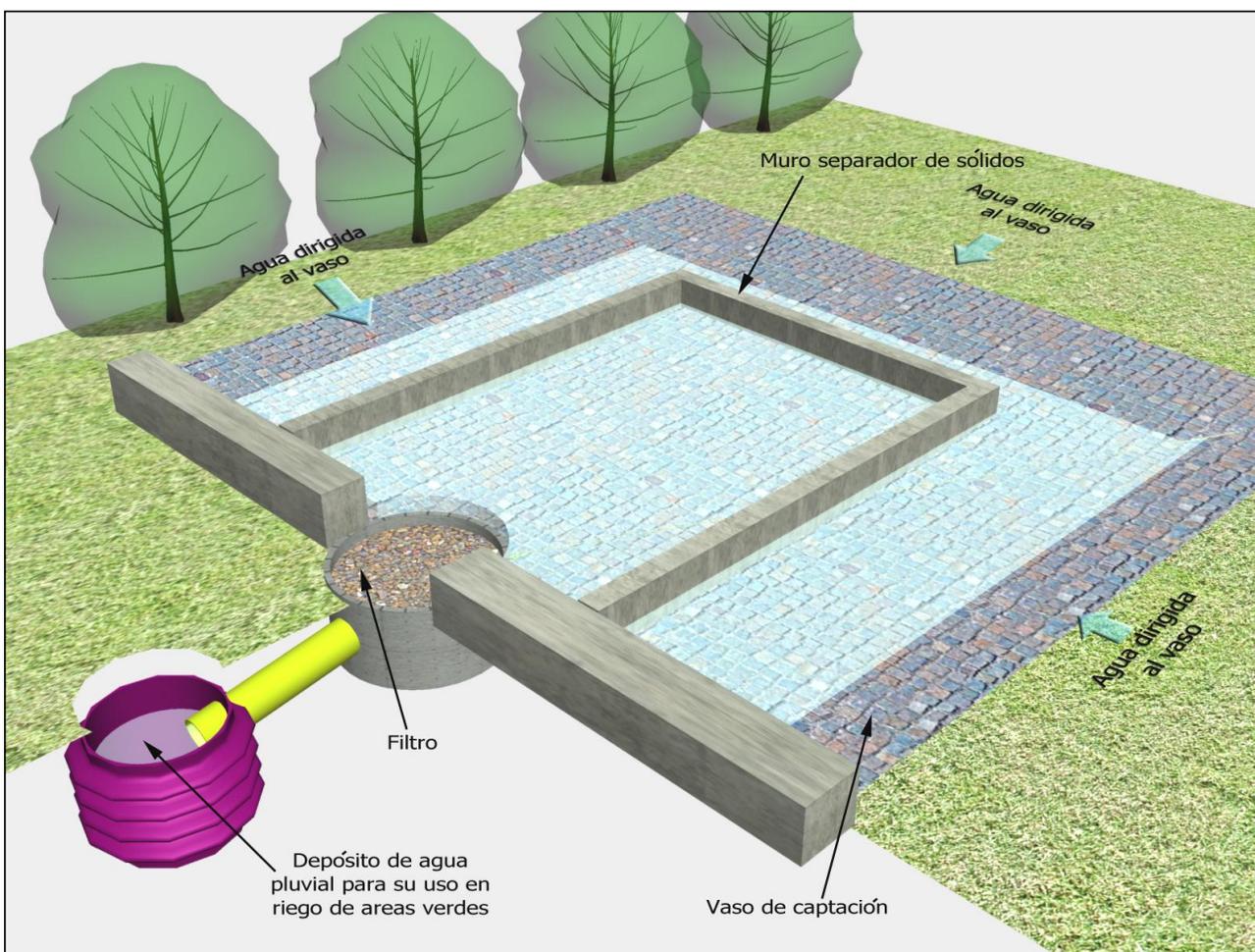


Para su adecuado y seguro manejo, la instalación de líneas moradas requiere de la familiarización y reconocimiento de los habitantes del fraccionamiento, por lo tanto es indispensable un sistema claro de señalización.

El dibujo muestra una toma de agua tratada, con su respectiva señalización.

Indicador No. 49

4.	USO EFICIENTE DEL AGUA.
4.4.	Agua pluvial.
4.4.1.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) cuenta con un sistema de captación de agua de lluvias y almacenamiento (individual o colectivo) con sistema de retorno y aprovechamiento?



Este indicador premia que el proyecto prevea el aprovechamiento del agua de lluvia con sistemas de captación y almacenamiento, para su aprovechamiento e infiltración al subsuelo.

En el dibujo se puede apreciar un esquema de captación y aprovechamiento de las aguas pluviales para riego de parques y jardines, dentro del propio conjunto habitacional.



6 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y GUÍAS DE DISEÑO DEL MANUAL DHS

6.5. “MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS”

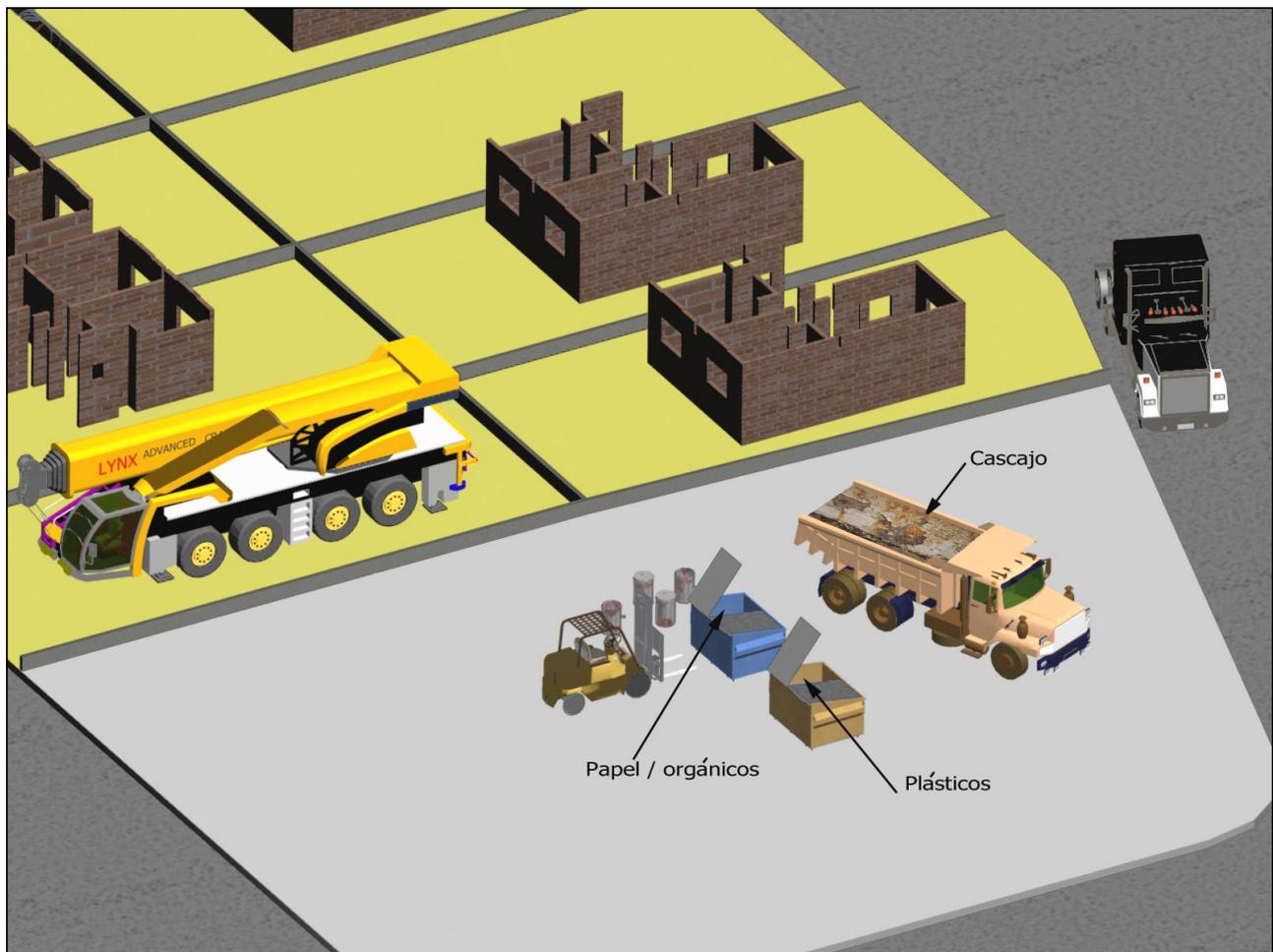


SELECCIÓN DE INDICADORES PARA UN PROYECTO DHS				
Σ	#	Criterio	Valor	Evidencia
5		MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS		
	5.1.	En el proceso de la construcción	3	
50	5.1.1.	¿El proyecto contempla la separación de los residuos (cascajo, plásticos, metales, papel, etc.) en la fuente y su almacenamiento temporal, para su posterior disposición final?	1	Plan de manejo aprobado por autoridad local correspondiente, que incluye descripción en ruta crítica y ubicación del lugar de disposición.
51	5.1.2.	¿El proyecto cuenta con un programa de recolección y transporte de residuos para su disposición?	0.5	
52	5.1.3.	¿El proyecto contempla un plan de aprovechamiento de los residuos (reutilización y reciclaje)?	1	
53	5.1.4.	¿El proyecto tiene identificado el sitio de disposición final de residuos aprobado por la autoridad?	0.5	
	5.2.	En la vivienda	2.5	
54	5.2.1.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) cuenta con espacios y mobiliario adecuados para la separación de los residuos orgánicos e inorgánicos, debidamente señalados?	1	Descripción del proyecto; información gráfica y descriptiva del mobiliario y señalización.
55	5.2.2.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) cuenta con espacios y mobiliario adecuados para la separación de los residuos, más allá de orgánicos e inorgánicos, hacia la separación de aluminio, vidrio, papel y	1.5	
	5.3.	Del conjunto	2.5	
56	5.3.1.	¿El proyecto del conjunto habitacional cuenta con infraestructura: contenedores y áreas acondicionadas con señalización para almacenar residuos orgánicos e inorgánicos?	1	Descripción del proyecto; información gráfica y descriptiva del mobiliario y señalización.
57	5.3.2.	¿El proyecto del conjunto habitacional cuenta con infraestructura: contenedores y áreas acondicionadas con señalización para separar y almacenar residuos más allá de orgánicos e inorgánicos, hacia la separación de aluminio, vidrio, papel y plásticos y orientados a su reciclaje y reuso?	1.5	
	5.4.	Áreas verdes	2	
58	5.4.1.	¿El proyecto incluye un área o zona de elaboración de composta?	0.5	Descripción del proyecto; información gráfica y descriptiva del manejo y señalización.
59	5.4.2.	¿El proyecto cuenta con contenedores para heces de mascotas?	0.5	
60	5.4.3.	¿El área de composta incluye contenedores con señalización e información clara, visible y de materiales perdurables, para el manejo de los residuos de jardín que deben ser depositados, así como del procedimiento de compostaje y usos del producto?	1	
	5.5.	Programas de manejo	2	
61	5.5.1.	¿El proyecto propone un plan de manejo de los residuos sólidos urbanos generados en las viviendas, en el que se definen estrategias para su adecuada selección y manejo (almacenamiento temporal y entrega para su recolección separada)?	1	Plan con líneas estratégicas.
62	5.5.2.	¿El proyecto plantea la realización de convenios, acuerdos o compromisos con empresas recicladoras o acopiadoras de residuos susceptibles de ser valorizados?	0.5	Propuesta de convenios.
63	5.5.3.	¿El proyecto contempla la gestión ante la autoridad local para implementar programas de recolección separada?	0.5	Respuesta positiva de la autoridad local correspondiente.
		PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE =	12	



Indicador No. 50

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.1.	En el proceso de la construcción.
5.1.1.	¿El proyecto contempla la separación de los residuos (cascajo, plásticos, metales, papel, etc.) en la fuente y su almacenamiento temporal, para su posterior disposición final?



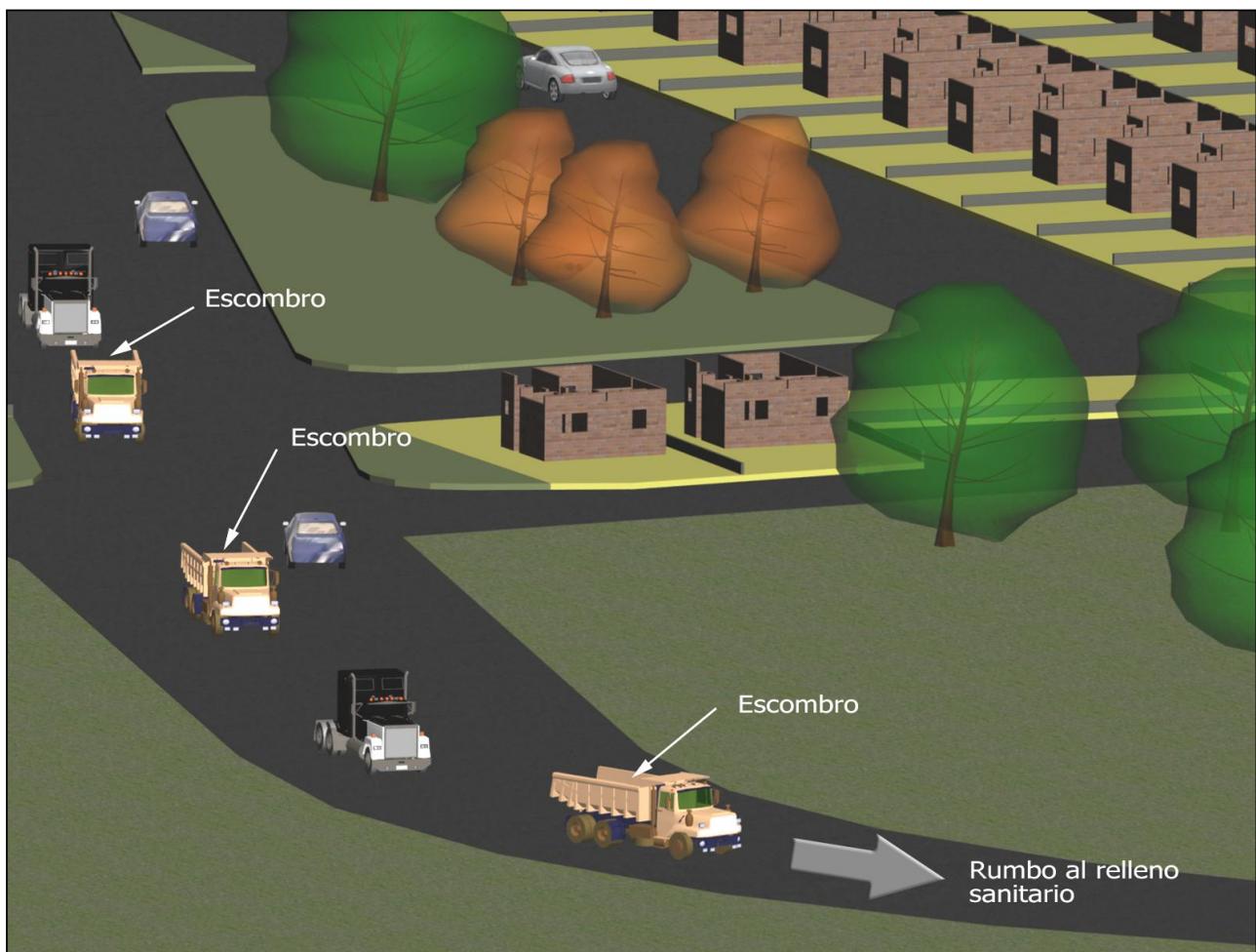
Este indicador reconoce que se prevea durante la fase de construcción del fraccionamiento, el manejo y disposición de los residuos generados y evitar así, la creación y/o utilización de tiraderos sin control, además de aprovechar la posibilidad de reciclar ciertos materiales.

En el dibujo se muestra el lugar donde se disponen temporalmente y se clasifican los materiales de desecho.



Indicador No. 51

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.1.	En el proceso de la construcción.
5.1.2.	¿El proyecto cuenta con un programa de recolección y transporte de residuos para su disposición final?

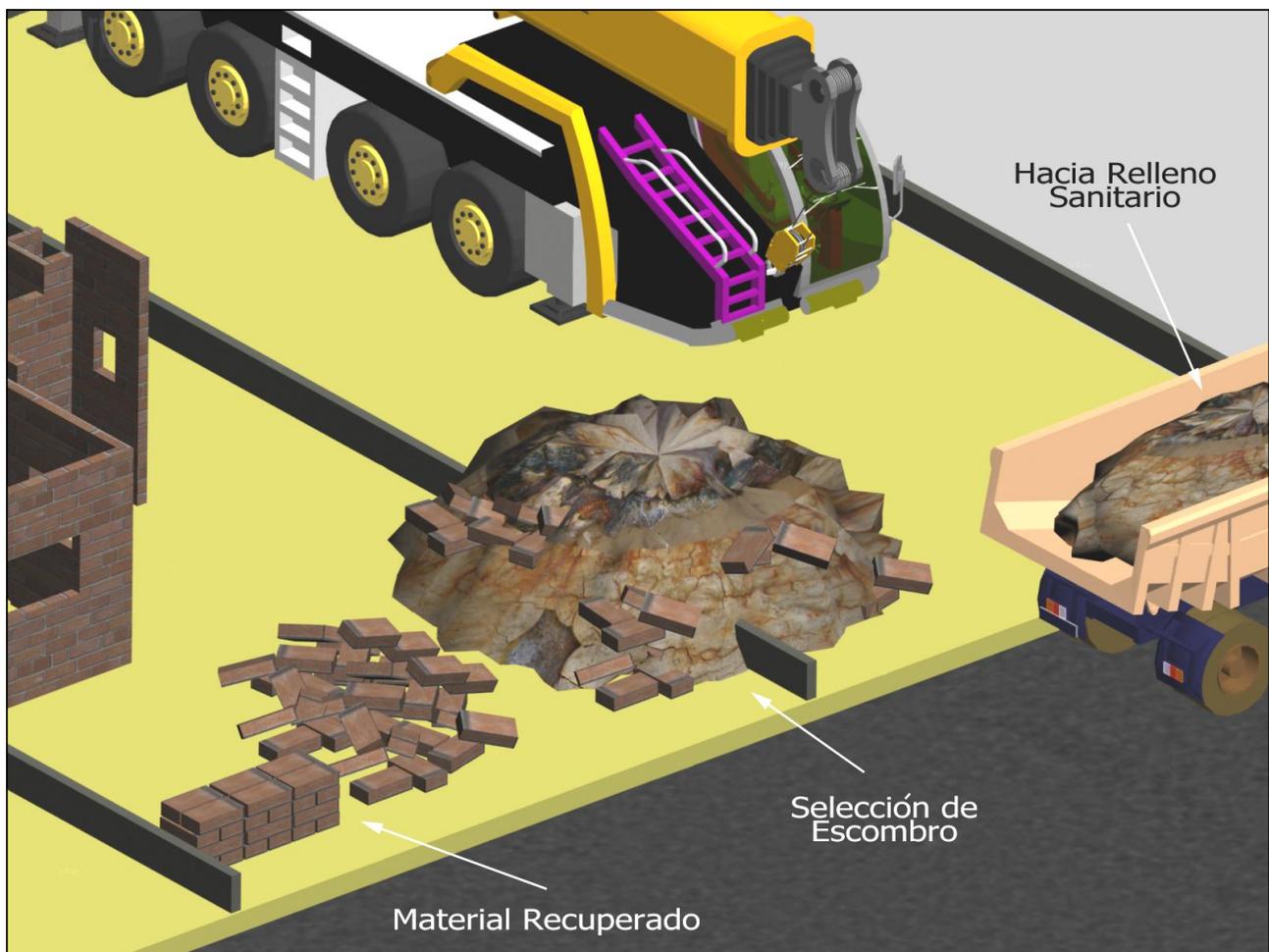


Este indicador reconoce que se prevea durante la fase de construcción del fraccionamiento, el manejo y disposición de los residuos generados y evitar así, la creación y/o utilización de tiraderos sin control, además de aprovechar la posibilidad de reciclar ciertos materiales.

En el dibujo se ilustra el inicio del recorrido de vehículos que transportan residuos, desde el lugar de la obra en construcción, hacia el sitio de su disposición final.

Indicador No. 52

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.1.	En el proceso de la construcción.
5.1.3.	¿El proyecto contempla un plan de aprovechamiento de los residuos (reutilización y reciclaje) dentro de la misma construcción?



Este indicador reconoce que se prevea durante la fase de construcción del fraccionamiento, el manejo y disposición de los residuos generados y evitar así, la creación y/o utilización de tiraderos sin control, además de aprovechar la posibilidad de reciclar ciertos materiales.

El dibujo muestra el aprovechamiento de algunos materiales de escombro para su reutilización.



Indicador No. 53

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.1.	En el proceso de la construcción.
5.1.4.	¿El proyecto tiene identificado el sitio de disposición final de residuos aprobado por la autoridad local?



Este indicador reconoce que se prevea durante la fase de construcción del fraccionamiento, el manejo y disposición de los residuos generados y evitar así, la creación y/o utilización de tiraderos sin control.

Se requiere que el proyecto incluya la aprobación de la autoridad local en la identificación del lugar de la disposición final de sus residuos generados en el proceso de construcción.

Indicador No. 54

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.2.	En la vivienda.
5.2.1.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) cuenta con espacios y mobiliario adecuados para la separación de los residuos orgánicos e inorgánicos, debidamente señalados?



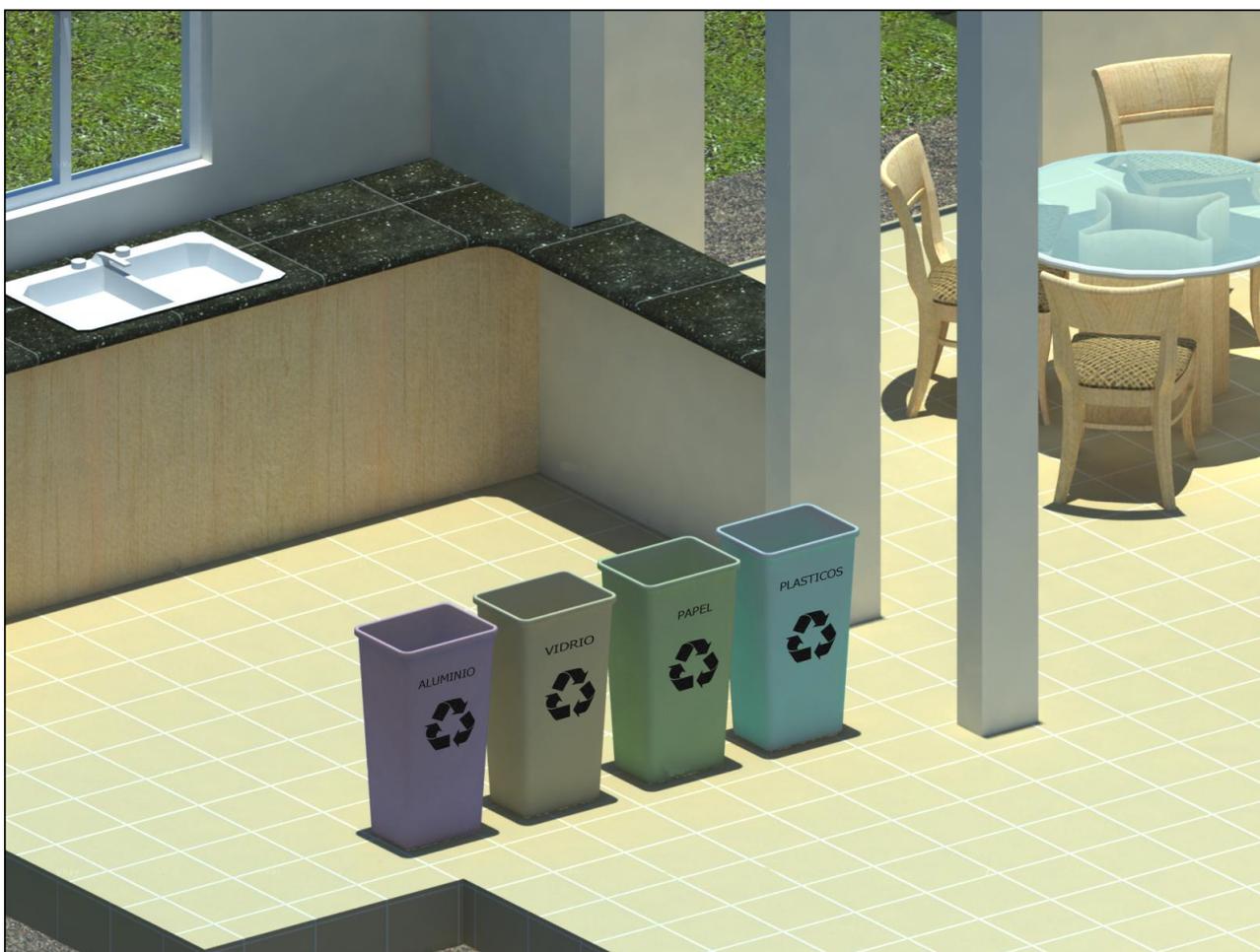
Este indicador reconoce al proyecto que asigna espacios específicos dentro de cada vivienda, para la separación de dos tipos de residuos: orgánicos e inorgánicos.

El dibujo representa un corte en perspectiva de una vivienda, en el que se muestra el espacio, dentro de la cocina, para ubicar los recipientes para residuos orgánicos e inorgánicos.



Indicador No. 55

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.2.	En la vivienda.
5.2.2.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) cuenta con espacios y mobiliario adecuados para la separación de los residuos, más allá de orgánicos e inorgánicos, hacia la separación de aluminio, vidrio, papel y plásticos?



Este indicador premia al proyecto que asigna espacios específicos dentro de la vivienda para una mejor y mayor separación de residuos, más allá de orgánicos e inorgánicos, como son: aluminio, vidrio, papel y plásticos (particularmente PET).

El dibujo representa un corte en perspectiva de una vivienda, en el que se muestra el espacio, dentro de la cocina, para ubicar los recipientes para este tipo de residuos.

Indicador No. 56

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.3.	Del conjunto.
5.3.1.	¿El proyecto del conjunto habitacional cuenta con infraestructura: contenedores y áreas acondicionadas con señalización para almacenar residuos orgánicos e inorgánicos?



Este indicador se refiere a que el proyecto asigne espacios específicos en los espacios abiertos (dentro del predio), y con debida señalización para la separación de residuos, de acuerdo a la tipología básica usualmente utilizada en estos temas, a saber: orgánicos e inorgánicos.

En el dibujo aparecen, en un espacio abierto del fraccionamiento, los dos tipos de contenedores enunciados.



Indicador No. 57

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.3.	Del conjunto.
5.3.2.	¿El proyecto del conjunto habitacional cuenta con infraestructura: contenedores y áreas acondicionadas con señalización para separar y almacenar residuos más allá de orgánicos e inorgánicos, hacia la separación de aluminio, vidrio, papel y plásticos y orientados a su reciclaje y reuso?

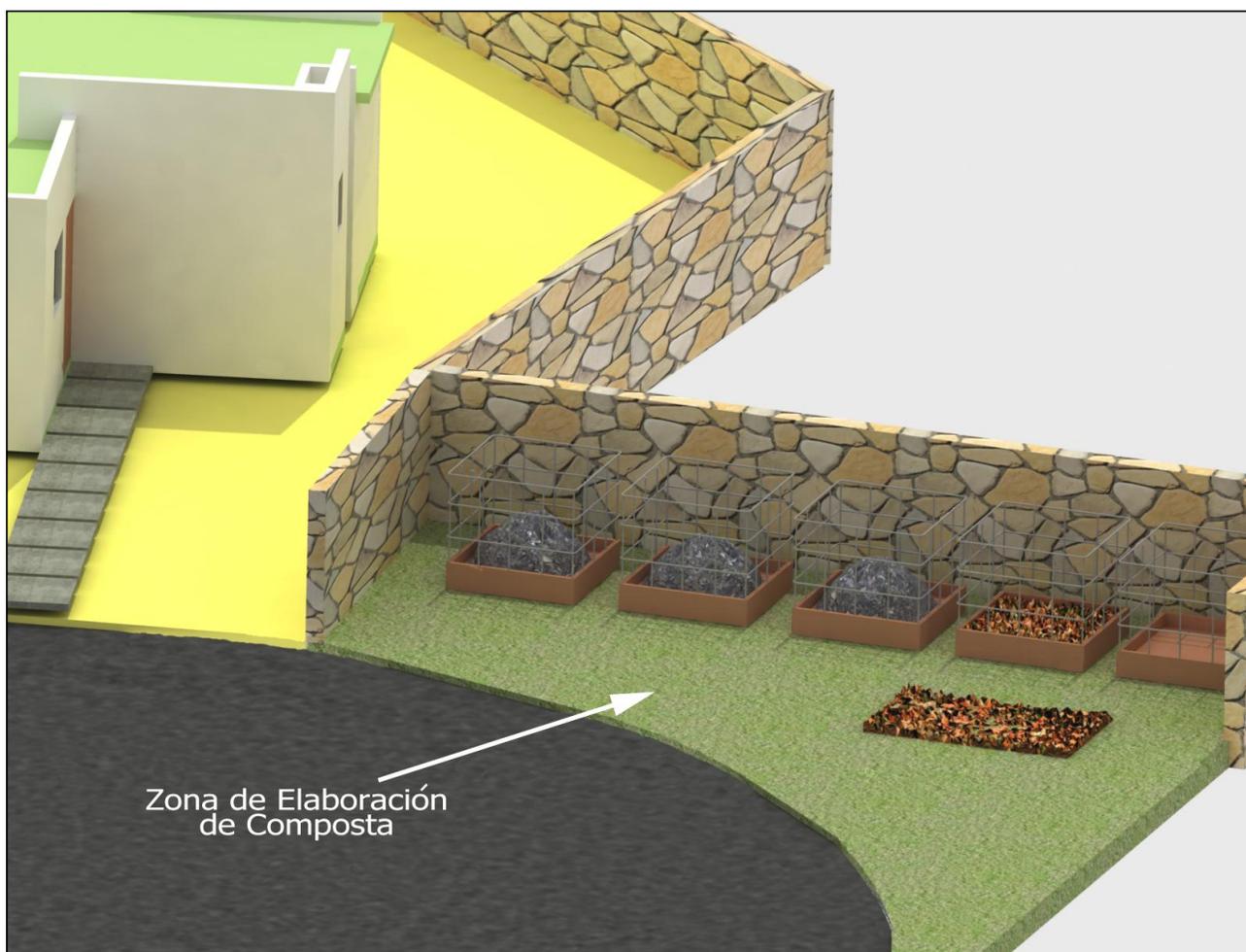


Este indicador premia al proyecto que asigna, dentro del conjunto habitacional, un espacio específico para una mejor y mayor separación de residuos sólidos, más allá de orgánicos e inorgánicos, como son: aluminio, vidrio, papel y plásticos (particularmente PET).

En el dibujo aparecen, en un espacio abierto del fraccionamiento, los tipos de contenedores enunciados.

Indicador No. 58

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.4.	Áreas verdes.
5.4.1.	¿El proyecto incluye un área o zona de elaboración de composta?



El indicador reconoce que el proyecto contemple, dentro de sus espacios abiertos y áreas verdes, un área destinada específicamente a la elaboración de composta.

En el dibujo se muestra un espacio para dichos fines, dentro del conjunto habitacional.



Indicador No. 59

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.4.	Áreas verdes.
5.4.2.	¿El proyecto cuenta con contenedores para heces de mascotas?

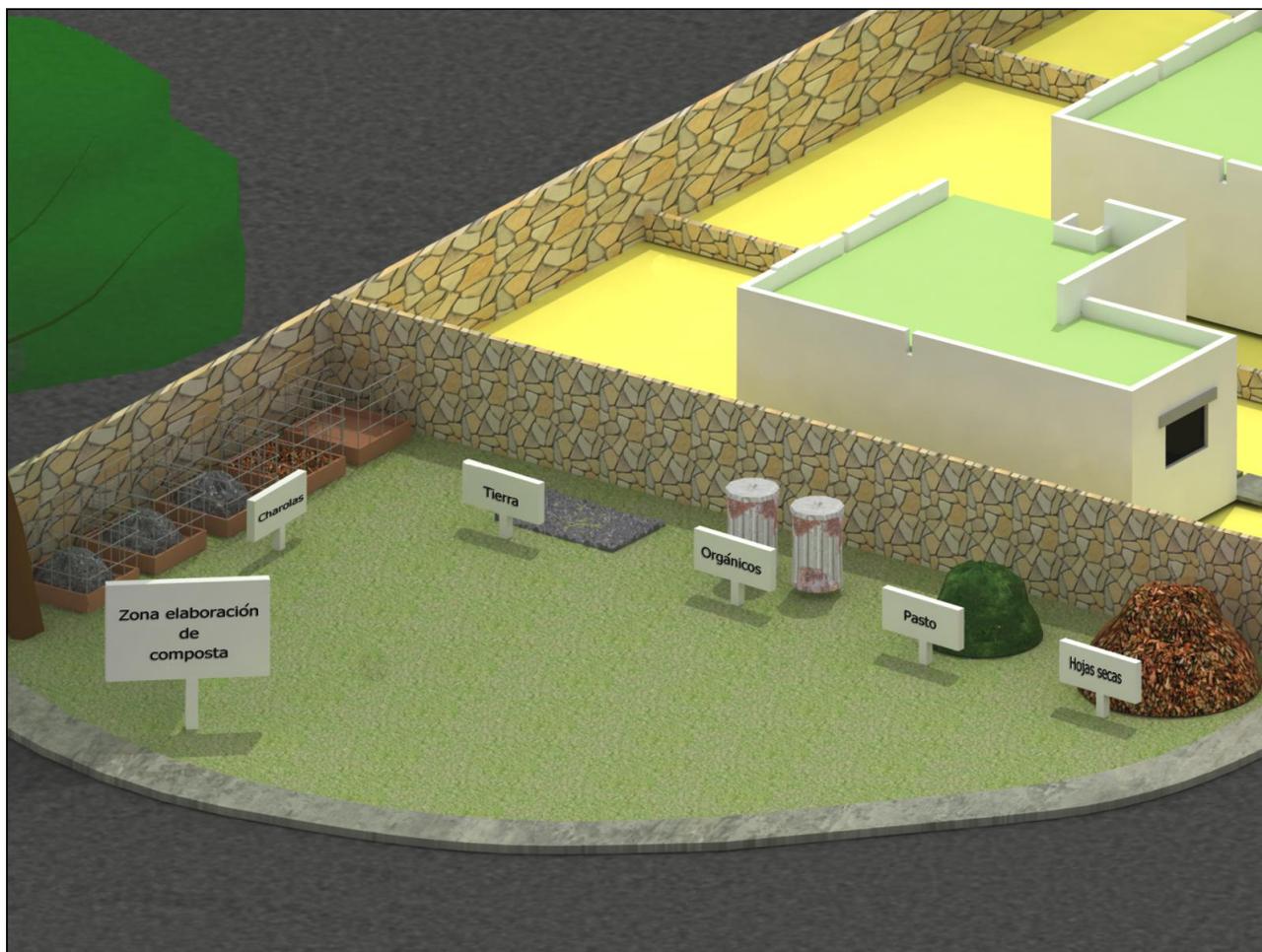


Este indicador reconoce y premia que el proyecto haga un esfuerzo adicional, contemplando la instalación de contenedores especiales, dentro de las áreas verdes y espacios abiertos en general, para las heces de las mascotas.

El dibujo muestra un contenedor específico para tal propósito.

Indicador No. 60

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.4.	Áreas verdes.
5.4.3.	¿El área de composta incluye contenedores con señalización e información clara, visible y de materiales perdurables, para el manejo de los residuos de jardín que deben ser depositados, así como del procedimiento de compostaje y usos del producto?



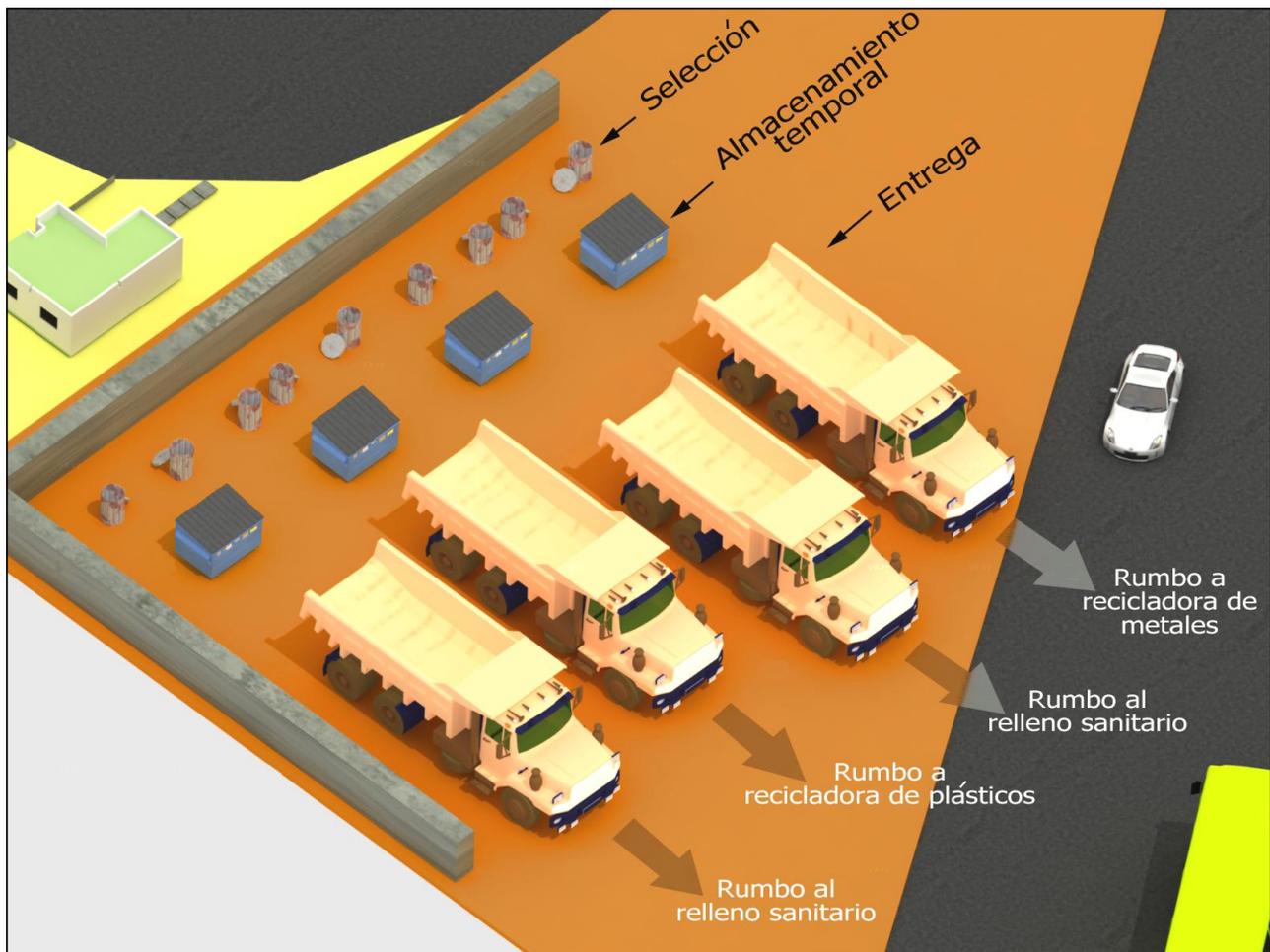
Este indicador premia al proyecto que se propone llevar a cabo un plan de manejo de los residuos de jardín, que incluya la producción de composta, y que instala contenedores específicamente destinados para este uso.

El dibujo ilustra un área destinada para la producción de composta. En ella se muestran los espacios acondicionados para clasificar los insumos para su elaboración, así como las diversas etapas de su proceso.



Indicador No. 61

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.5.	Programas de manejo.
5.5.1.	¿El proyecto propone un plan de manejo de los residuos sólidos urbanos generados en las viviendas, en el que se definen estrategias para su adecuada selección y manejo (almacenamiento temporal y entrega para su recolección separada)?



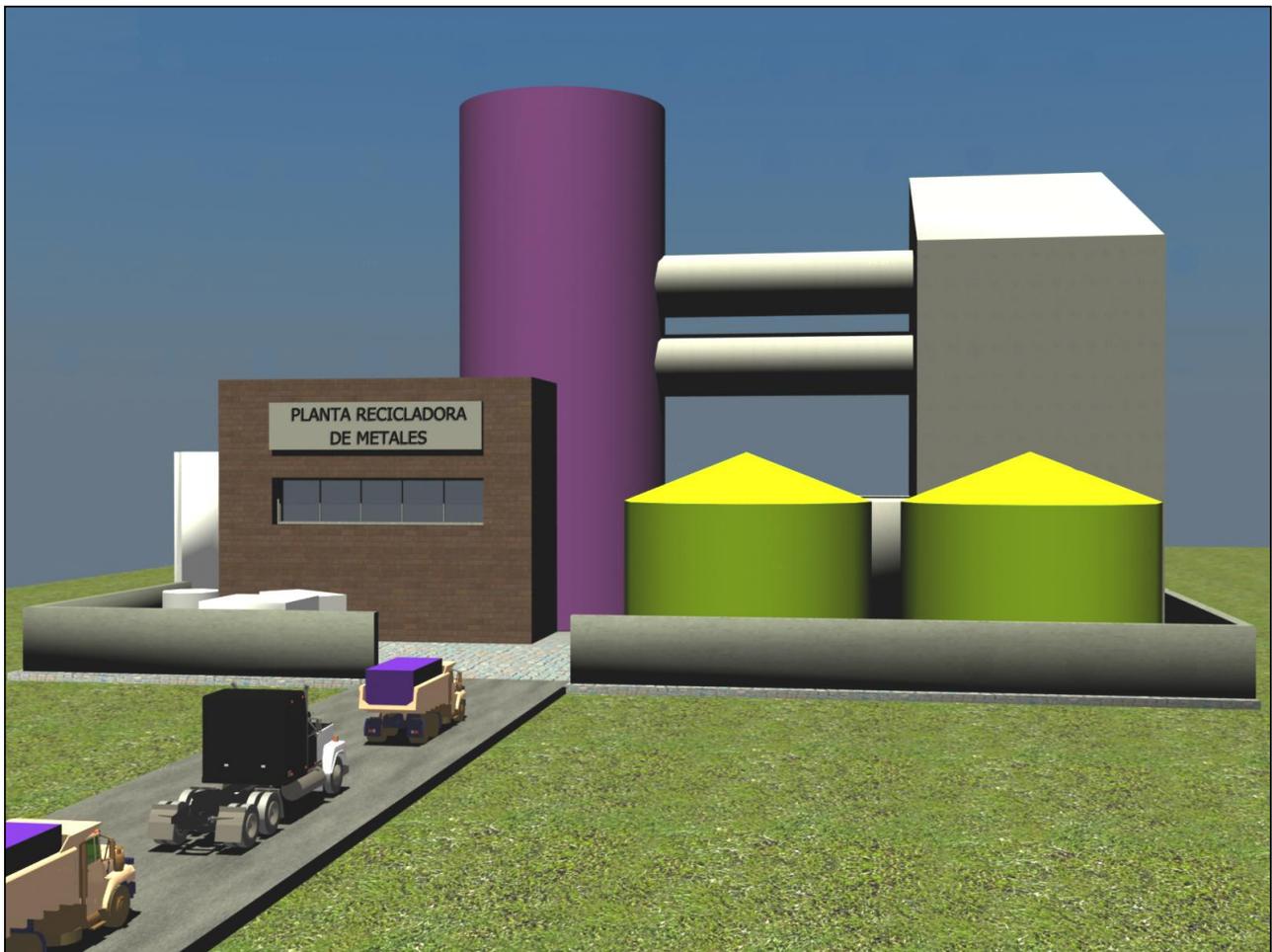
Este indicador premia al proyecto que propone un plan de acción para el manejo adecuado de los residuos sólidos que se generarán en el conjunto habitacional, de manera que en su almacenamiento temporal ya se haya dado una separación, para su posterior aprovechamiento y/o reciclado.

El dibujo muestra, de forma esquemática, el sitio de almacenamiento temporal de residuos dentro de un fraccionamiento, así como de entrega para su disposición final.



Indicador No. 62

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.5.	Programas de manejo.
5.5.2.	¿El proyecto plantea la realización de convenios, acuerdos o compromisos con empresas recicladoras o acopiadoras de residuos susceptibles de ser valorizados?

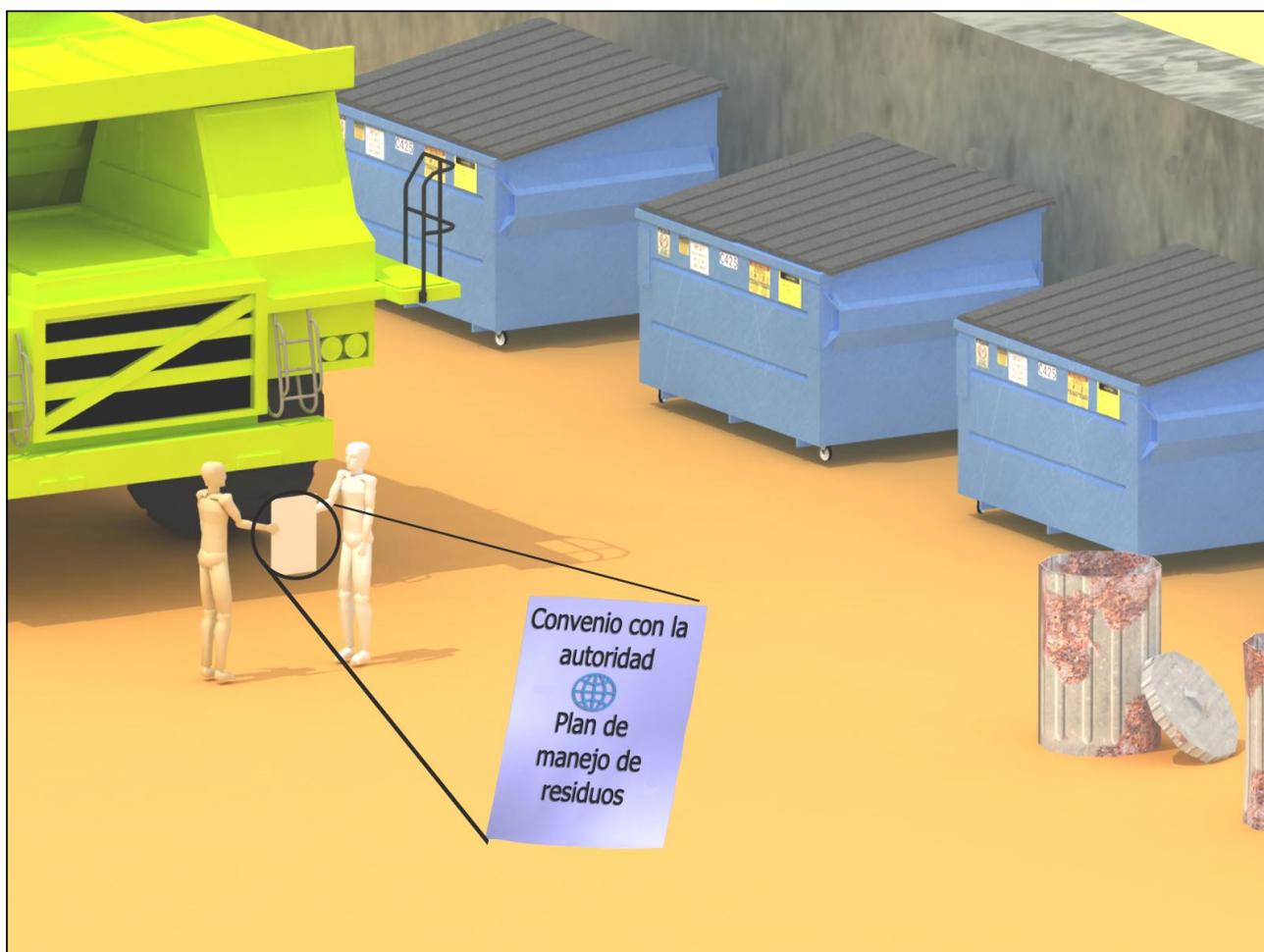


Este indicador premia al proyecto que incorpora un acercamiento con las empresas recicladoras de residuos de la localidad, que le permitan al conjunto habitacional cumplir con su plan de manejo de residuos, y que incluso les signifique a sus residentes, una entrada de recursos por su venta.



Indicador No. 63

5.	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
5.5.	Programas de manejo.
5.5.3.	¿El proyecto contempla la gestión ante la autoridad local para implementar programas de recolección separada?



Este indicador premia al proyecto en el que se pretende obtener una relación y coordinación con las autoridades locales, para poder cumplir con un plan de manejo de residuos en el conjunto habitacional.

6 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y GUÍAS DE DISEÑO DEL MANUAL DHS

6.6. “CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA”



SELECCIÓN DE INDICADORES PARA UN PROYECTO DHS

Σ	#	Criterio	Valor	Evidencia
6		FACTORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA		
	6.1.	Organización comunitaria y sentido de pertenencia	7	
64	6.1.1.	¿Se tiene contemplada, como parte integral del proyecto, la creación y acompañamiento de grupos vecinales para el fortalecimiento de la organización comunitaria en el conjunto habitacional ?	2	Plan de organización comunitaria.
65	6.1.2.	¿El proyecto promueve la convivencia comunitaria, mediante la generación de espacios como plazas, plazoletas y/o salones adecuados para la realización de actividades de convivencia social ?	2	Descripción documental y gráfica del proyecto.
66	6.1.3.	¿El proyecto incorpora infraestructura de movilidad alternativa como son andadores peatonales y/o ciclovías, que promueven el ejercicio físico y la convivencia comunitaria en el conjunto habitacional ?	2	
67	6.1.4.	¿El proyecto incorpora mobiliario urbano, incluyendo elementos escultóricos que distinguen al conjunto habitacional?	1	
	6.2.	Servicio venta y posventa	6	
68	6.2.1.	¿El proyecto prevé mecanismos de información y capacitación para los futuros habitantes, sobre el uso correcto y mantenimiento de las ecotecnologías instaladas en su vivienda, así como del conjunto habitacional?	2	Manual de capacitación.
69	6.2.2.	¿El proyecto proporciona capacitación adecuada al propietario de la vivienda en técnicas de operación y manejo de los residuos en la vivienda y en el conjunto habitacional?	1	
70	6.2.3.	¿Se proveerá a los futuros residentes, como parte integral del proyecto, de un reglamento de utilización y aprovechamiento de las áreas comunes, en donde se definan las normas de su	1.5	Reglamento de utilización, control y mantenimiento de áreas comunes.
71	6.2.4.	¿Se proveerá a los futuros residentes, como parte integral del proyecto, de una guía detallada de las posibles ampliaciones permitidas de sus viviendas?	1.5	Manual de ampliación de viviendas.
		PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE =	13	



Indicador No. 64

6.	FACTORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA.
6.1.	Organización comunitaria y sentido de pertenencia.
6.1.1.	¿Se tiene contemplada, como parte integral del proyecto, la creación y acompañamiento de grupos vecinales para el fortalecimiento de la organización comunitaria en el conjunto habitacional?

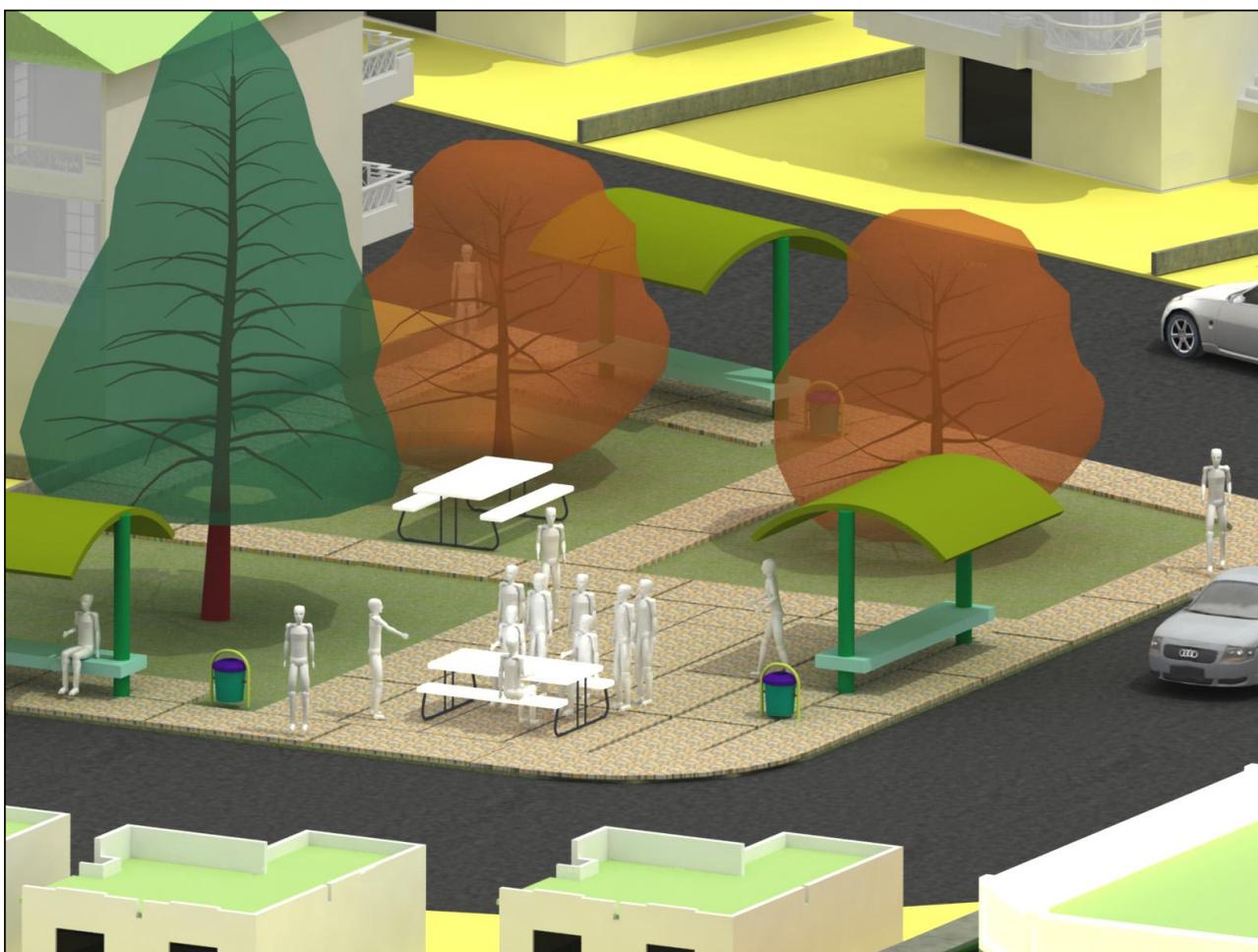


El proyecto debe considerar, como parte central para el logro de las metas planteadas en este instrumento, diversas estrategias para poder constituir, más de allá de un conjunto de vecinos que viven en un mismo fraccionamiento, una verdadera comunidad que comparte compromisos y aspiraciones de mayor calidad de vida.



Indicador No. 65

6.	FACTORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA.
6.1.	Organización comunitaria y sentido de pertenencia.
6.1.2.	¿El proyecto promueve la convivencia comunitaria, mediante la generación de espacios como plazas, plazoletas y/o salones adecuados para la realización de actividades de convivencia social?



Este indicador reconoce al proyecto en el que se generan espacios acondicionados específicamente, para la convivencia de los vecinos del conjunto habitacional.

El dibujo muestra un área abierta en la que se acondicionan diversos espacios de convivencia comunitaria.

Indicador No. 66

6.	FACTORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA.
6.1.	Organización comunitaria y sentido de pertenencia.
6.1.3.	¿El proyecto incorpora infraestructura de movilidad alternativa como son andadores peatonales y/o ciclovías, que promueven el ejercicio físico y la convivencia comunitaria en el conjunto habitacional?

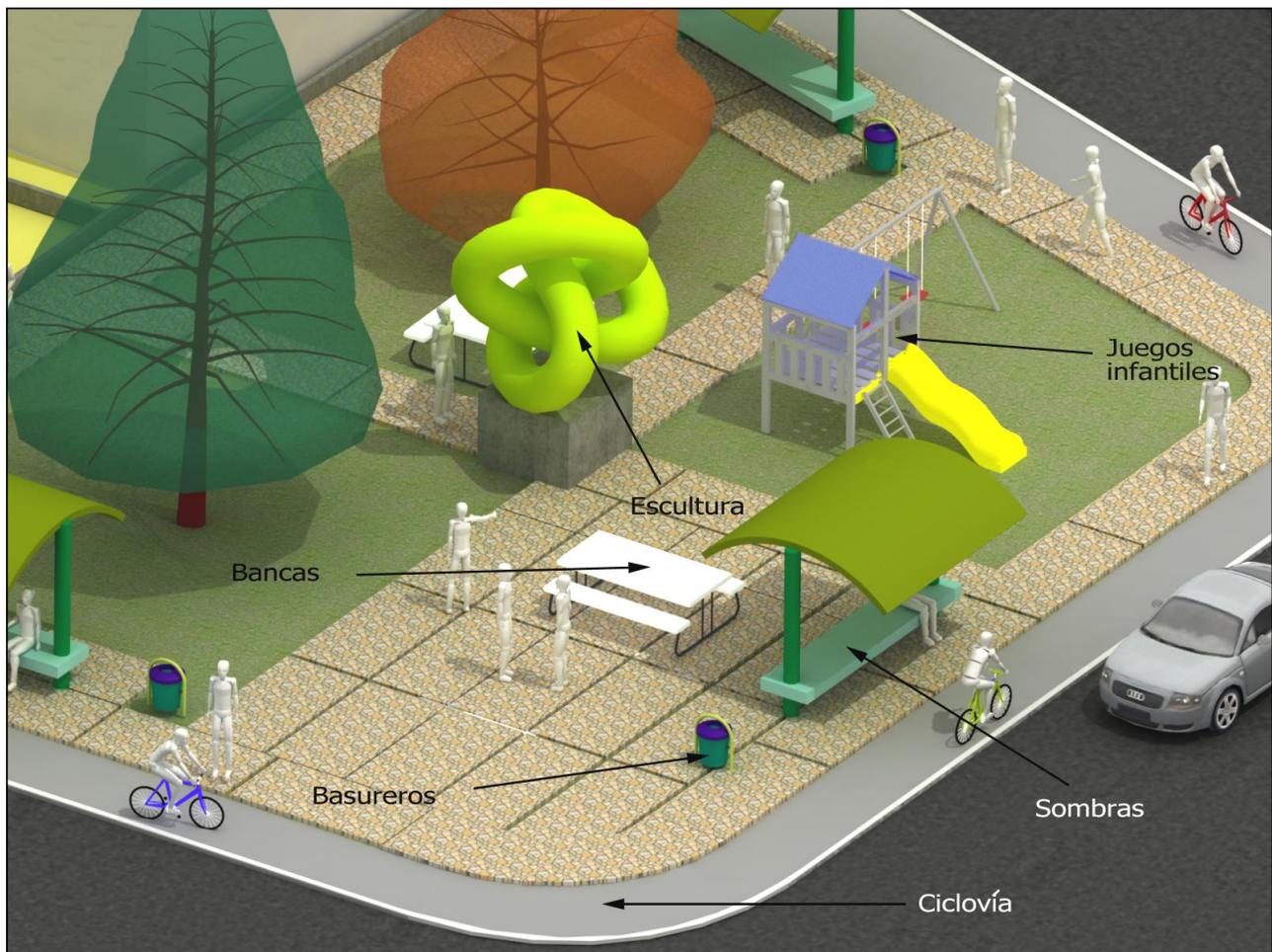


Este indicador premia al proyecto en el que se proveen vías internas para desplazarse en el conjunto habitacional, tales como ciclovías y andadores peatonales, así como se crean espacios para la realización de actividades físicas, que propician el sentido de pertenencia de la comunidad.



Indicador No. 67

6.	FACTORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA.
6.1.	Organización comunitaria y sentido de pertenencia.
6.1.4.	¿El proyecto incorpora mobiliario urbano, incluyendo elementos escultóricos que distinguen al conjunto habitacional?



Este indicador premia aquel proyecto que deliberada y explícitamente, concibe dentro del fraccionamiento elementos escultóricos y mobiliario urbano en las áreas comunes del conjunto habitacional, que propicien sentimiento de pertenencia y conductas de solidaridad entre los vecinos de una comunidad habitacional.



Indicador No. 68

6.	FACTORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA.
6.2.	Servicio venta y posventa.
6.2.1.	¿El proyecto prevé mecanismos de información y capacitación para los futuros habitantes, sobre el uso correcto y mantenimiento de las ecotecnologías instaladas en su vivienda, así como del conjunto habitacional?



Este indicador se refiere al compromiso del fraccionador por contemplar explícitamente estrategias de información y capacitación para los vecinos, acerca de cómo utilizar y dar adecuado mantenimiento a las ecotecnologías incorporadas, tanto en el interior de cada una de las viviendas, así como en los diversos espacios comunes del conjunto habitacional.



Indicador No. 69

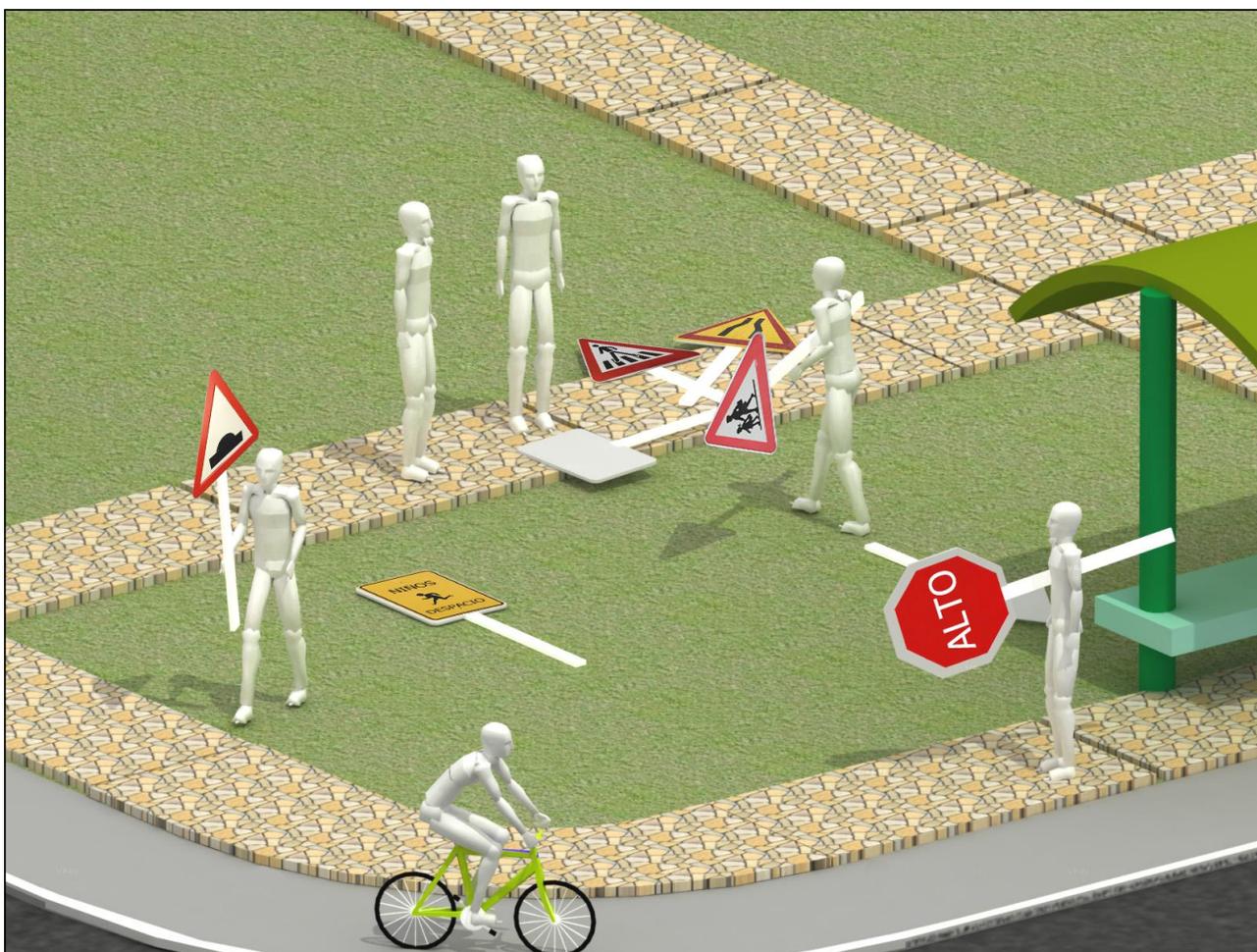
6.	FACTORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA.
6.2.	Servicio venta y posventa.
6.2.2.	¿El proyecto proporciona capacitación adecuada al propietario de la vivienda en técnicas de operación y manejo de los residuos en la vivienda y en el conjunto habitacional?



Este indicador se refiere específicamente a la información y capacitación que el fraccionador deberá impartir a los vecinos, acerca del manejo y disposición de los residuos generados, tanto en las viviendas, como en el conjunto habitacional.

Indicador No. 70

6.	FACTORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA.
6.2.	Servicio venta y posventa.
6.2.3.	¿Se proveerá a los futuros residentes, como parte integral del proyecto, de un reglamento de utilización y aprovechamiento de las áreas comunes, en donde se definan las normas de su funcionamiento?



Este indicador se refiere al conjunto de lineamientos y normas de convivencia que el fraccionador proveerá a los residentes del conjunto habitacional, para el funcionamiento adecuado de los espacios de uso común.

El dibujo trata de representar el compromiso, participación, conocimiento y respeto de los habitantes de un fraccionamiento hacia las normas de funcionamiento de sus áreas comunes, que posibilitan su óptimo aprovechamiento, además de su cuidado y mantenimiento.



Indicador No. 71

6.	FACTORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA.
6.2.	Servicio venta y posventa.
6.2.4.	¿Se proveerá a los futuros residentes, como parte integral del proyecto, de una guía detallada de las posibles ampliaciones permitidas de sus viviendas?



Este indicador se refiere a la información que el fraccionador debe proporcionar a los residentes del conjunto habitacional, acerca de las alternativas viables de ampliación de sus viviendas, posibilitando la optimización de espacios, sin riesgo de afectar o cancelar las ecotecnologías e instalaciones especiales, tanto dentro de la vivienda como en los espacios comunes.

Esta información deberá integrarse preferentemente en un manual que será entregado a cada residente del fraccionamiento.



6 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y GUÍAS DE DISEÑO DEL MANUAL DHS

6.7. INTEGRACIÓN DE LOS FORMATOS DE EVALUACIÓN DEL MANUAL DHS



EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE DESARROLLO HABITACIONAL SUSTENTABLE

DATOS GENERALES DEL PROYECTO A EVALUAR

Nombre del proyecto.-	
Localidad, municipio y estado donde se encuentra ubicado.-	
Nombre del promotor del desarrollo (persona física o moral).-	
Representante legal.-	
Responsble técnico de la propuesta.-	
Régimen de propiedad del terreno.-	
Superficie total del desarrollo (ha).-	
Número de viviendas.-	
Desnsidad bruta (viv/ha).-	
Desglose de usos y destinos del suelo (ha).-	
vivienda	
áreas verdes	
equipamiento	
comercio	
otros servicios/industria	
vialidad	
Densidad neta (viv/ha).-	



CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA UN PROYECTO DE DESARROLLO HABITACIONAL SUSTENTABLE					
Σ	#	Criterio	Valor	Evidencia	Evaluación
1		ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL			
	1.1.	Integración y proximidad a la mancha urbana	9		
1	1.1.1.	¿El proyecto se localiza dentro de una zona urbanizable, es decir, forma parte de las zonas de reserva de crecimiento, de acuerdo a los planes de desarrollo urbano de la ciudad vigentes?	1	Plan (es) de Desarrollo Urbano de Centro de Población y/o planes parciales de crecimiento urbano.	
2	1.1.2.	¿El proyecto aprovecha la infraestructura (vial, hidráulica, sanitaria...) existente dentro de la zona en que se localiza, de acuerdo a los planes de crecimiento urbano de la localidad?	2		
3	1.1.3.	¿El proyecto ocupa intersticios generados por la expansión de la ciudad, propiciando la continuidad con el área urbana existente y un uso más eficiente del suelo, de la infraestructura y del transporte?	2		
4	1.1.4.	¿El proyecto se ubica dentro de la mancha urbana en predios vacíos existentes, sobre todo en aquellos que van siendo liberados por el cambio de usos de suelo de gran consumo de terreno? / y en su caso ¿se aprovechan materiales de demolición de edificaciones previamente existentes dentro del	4		
	1.2.	Conectividad y movilidad	4		
5	1.2.1.	¿El proyecto promueve la accesibilidad y movilidad de su futura población a los equipamientos y centros urbanos de trabajo y servicios existentes en la localidad, a través de la vialidad y de sistemas de transporte colectivo, con distancias de 0.5 a 1.5 km, o bien, con tiempos de 15 a 30 min.?	3	Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL.	
6	1.2.2.	¿Existen los medios de transporte colectivo cerca de la ubicación del proyecto (máximo 400 m) que constituyen una opción real para el desplazamiento a los diversos destinos de sus futuros habitantes?	1		
	1.3.	Equipamiento público	6		
7	1.3.1.	¿El proyecto prevé la dotación mínima de equipamiento del 15% del total de la superficie de terreno, incluyendo áreas verdes?	2	Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL; Plan (es) de Desarrollo Urbano de Centro de Población y/o planes parciales de crecimiento urbano de la localidad.	
8	1.3.2.	¿El equipamiento dentro del proyecto tiene frentes con accesos al menos a vías apropiadas para el óptimo funcionamiento urbano?	1		
9	1.3.3.	¿El proyecto responde a un esquema de desarrollo urbano que concentra el área para equipamiento, con el propósito de lograr un mayor aprovechamiento y más funcionalidad y eficiencia?	3		
	1.4.	Usos del suelo e intensidad de ocupación	7		
10	1.4.1.	¿El proyecto combina usos del suelo, incorporando usos comerciales; de servicios y/o industria (sin contravenir lo establecido en los planes de desarrollo urbano de la localidad)?	2	Descripción del proyecto y Plan (es) de Desarrollo Urbano de Centro de Población y/o planes parciales de crecimiento urbano.	
11	1.4.2.	¿El proyecto incrementa el número de niveles en la vivienda, pasando de uso habitacional unifamiliar a plurifamiliar, aumentando así la intensidad del uso habitacional?	3		
12	1.4.3.	¿El proyecto presenta una urbanización y lotificación eficientes, en el que la superficie de vialidad no excede el 30% de la totalidad del terreno?	2		
	1.5.	Identificación de impactos y mitigación de riesgos ambientales	5		
13	1.5.1.	¿El proyecto toma en consideración lo establecido en los instrumentos de ordenamiento ecológico de la entidad y/o municipio existentes y no contraviene los criterios de regulación establecidos para el predio en donde se lleva a cabo?	1	Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio de la entidad.	
14	1.5.2.	¿Se cuenta con un estudio de valor y fragilidad ambiental en relación con el ecosistema de la zona donde se pretende realizar el proyecto, mediante una manifestación de impacto ambiental o su equivalente?	2	Descripción del estudio.	
15	1.5.3.	¿Se tienen establecidos claramente los medios para reducir al máximo los posibles impactos ambientales, mismos que se seguirán de acuerdo a un programa de mitigación de riesgos?	2	Descripción del estudio.	
	1.6.	Protección Civil	2		
16	1.6.1.	¿El proyecto toma en consideración lo establecido en los instrumentos de protección civil de la entidad y/o municipio existentes?	1	Atlas de Peligros Naturales y Plan de Contingencias del municipio.	
17	1.6.2.	¿El proyecto contempla un plan de contingencia en el que se definan rutas de evacuación, sitios de congregación, medidas de emergencia (incendios, fugas de gas, cortocircuitos, etc.)?	1	Plan de contingencias.	
		PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE TEMA 1	33	PUNTUACIÓN OBTENIDA =	



CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA UN PROYECTO DE DESARROLLO HABITACIONAL SUSTENTABLE					
Σ	#	Criterio	Valor	Evidencia	Evaluación
2		DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS			
	2.1.	Diseño urbano	5		
18	2.1.1.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El proyecto define un agrupamiento y espaciamiento entre las edificaciones, que aprovecha las sombras proyectadas y genera espacios exteriores que crean microclimas?	1.5	Descripción del proyecto; documento de criterios e indicadores de CONAVI.	
19	2.1.2.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El proyecto aprovecha la mejor orientación solar y de vientos de las viviendas?	2	Descripción del proyecto; documento de criterios e indicadores de	
20	2.1.3.	¿El proyecto contempla la utilización de acabados de piso permeables en el diseño de espacios exteriores como plazas, plazoletas y andadores?	0.5	Descripción del proyecto.	
21	2.1.4.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El proyecto contempla en su diseño la incorporación de vegetación como control de vientos y que proporciona sombras?	1	Descripción del proyecto; documento de criterios e indicadores de	
	2.2.	Diseño arquitectónico	5		
22	2.2.1.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) en el proyecto localiza los diversos espacios utilizables (dormir, estar, cocinar, comer, circulaciones, otros servicios, etc.) de acuerdo al bioclima propio de la región en que se encuentra?	1	Descripción del proyecto; documento de criterios e indicadores de CONAVI.	
23	2.2.2.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) contempla como altura mínima de piso a techo 2.60 m?	1		
24	2.2.3.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) aplica dispositivos de control solar en ventanas y puertas de acceso, como aleros, volados, pérgolas, pórticos y/o balcones?	1		
25	2.2.4.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El diseño de la (s) vivienda (s) incorpora la vegetación como dispositivo de control solar?	1		
26	2.2.5.	En función del bioclima propio de la región en que se localiza ¿El diseño de la (s) vivienda (s) contempla una solución adecuada para la ventilación?	1		
	2.3.	Utilización de materiales térmicos	2		
27	2.3.1.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) dentro del proyecto aplica materiales térmicos en muros y techos?	1	Descripción del proyecto aprobado por la autoridad local correspondiente.	
28	2.3.2.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) dentro del proyecto aplica materiales térmicos propios de la región en que se encuentra?	1		
	2.4.	Envoltente térmica	3		
29	2.4.1.	¿Se aplicará en las viviendas un aislamiento térmico para techo (utilización de materiales con sello FIDE)?	2	Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas UNAM - INE - INFONAVIT.	
30	2.4.2.	¿Se aplicará en las viviendas un aislamiento térmico para los muros de mayor insolación (utilización de materiales con sello FIDE)?	1		
		PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE TEMA 2	15	PUNTUACIÓN OBTENIDA =	



CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA UN PROYECTO DE DESARROLLO HABITACIONAL SUSTENTABLE

Σ	#	Criterio	Valor	Evidencia	Evaluación
3		USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA			
	3.1.	Gas	4		
31	3.1.1.	¿El proyecto contempla la instalación de un calentador de gas tipo instantáneo (de paso) para agua NOM-003-ENER-2000, para cada vivienda?	1	Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas UNAM - INE - INFONAVIT.	
32	3.1.2.	¿El proyecto contempla la instalación de un calentador solar que cumple con el protocolo propuesto por la CONAE, para cada vivienda?	3		
	3.2.	Electricidad	4		
33	3.2.1.	¿Se instalarán en las viviendas lámparas fluorescentes compactas autobalastadas, de acuerdo a las normas NOM-064-SCFI y NOM-017-ENER-1997?	2	Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas UNAM - INE - INFONAVIT.	
34	3.2.2.	¿Se instalará en las viviendas equipo de acondicionamiento de aire de alta eficiencia con sello FIDE?	2		
	3.3.	Energías alternativas	4		
35	3.3.1.	¿El proyecto contempla la instalación de un sistema fotovoltaico para el aprovechamiento de la energía solar en la (s) vivienda (s) y distribuye la energía generada en circuitos diseñados ad hoc?	2	Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas UNAM - INE - INFONAVIT.	
36	3.3.2.	¿El proyecto contempla la aplicación de sistemas de descarga de calor, como muros dobles, troneras, chimenea solar, ducto de descarga, turboextractores de aire caliente o la instalación de unidades eólicas?	2		
PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE TEMA 3			12	PUNTUACIÓN OBTENIDA =	



CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA UN PROYECTO DE DESARROLLO HABITACIONAL SUSTENTABLE					
Σ	#	Criterio	Valor	Evidencia	Evaluación
4		USO EFICIENTE DEL AGUA			
	4.1.	Disponibilidad de agua en el conjunto	4		
37	4.1.1.	¿El proyecto está dentro del plan maestro de agua potable municipal o su equivalente?	1	Dictamen de factibilidad otorgado por el organismo operador del sistema de agua potable de la localidad.	
38	4.1.2.	¿El proyecto cuenta con la factibilidad y disponibilidad de volumen e infraestructura en el corto plazo, otorgada por el organismo operador del agua en la localidad?	1		
39	4.1.3.	¿El proyecto cuenta con un diseño de redes de distribución aprobado por el organismo operador?	0.5		
40	4.1.4.	¿El proyecto cumple con las pruebas de hermeticidad de las tomas domiciliarias (NOM-002-CNA)?	0.5		
41	4.1.5.	¿El proyecto incluye medidores de flujo (micromedición NOM-012-SCFI)?	1		
	4.2.	Suministro de agua en la vivienda	3		
42	4.2.1.	¿Los productos empleados (tuberías, válvulas, piezas especiales, depósitos para agua, medidor de flujo, regadera e inodoro) en las viviendas del proyecto, están certificados como ahorradores con alguna de las normas de producto NMX aplicable?	1	Proyecto aprobado por la autoridad local y memoria de cálculo; Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas UNAM - INE - INFONAVIT.	
43	4.2.2.	¿Se instala en las viviendas un inodoro con consumo certificado menor a 6 litros por descarga y sistema independiente para líquidos y sólidos (dual) para descargas aún menores (NOM-008-CNA-1998 y NOM-009-CNA-2001)?	2		
	4.3.	Agua residual	6		
44	4.3.1.	¿Se cuenta con la aprobación del proyecto de la red de atarjeas por parte del organismo responsable de la operación del sistema de alcantarillado sanitario?	0.5	Proyecto aprobado por la autoridad local y memoria de cálculo. Guía Metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras alternativas UNAM - INE - INFONAVIT.	
45	4.3.2.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) cuenta con doble sistema de drenaje para separar las aguas jabonosas de regaderas y lavadoras a inodoros e hidrantes de riego y uso general, e incluye sistema de tratamiento, cisterna de almacenamiento, bombeo, etc. (NOM-006-CNA)?	2.5		
46	4.3.3.	Si el proyecto cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, ¿Se tiene la aprobación del organismo responsable de la operación del sistema de alcantarillado sanitario e incluye la identificación del punto de vertido de las aguas ya tratadas?	1		
47	4.3.4.	¿El proyecto incluye la instalación de "líneas moradas" para riego de jardines dentro del conjunto habitacional, como parte del aprovechamiento de las aguas tratadas?	1.5		
48	4.3.5.	¿El proyecto aplica una señalización y marcado de la red de reuso en la vivienda, como en el conjunto habitacional?	0.5		
	4.4.	Agua pluvial	2		
49	4.4.1.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) cuenta con un sistema de captación de agua de lluvias y almacenamiento (individual o colectivo) con sistema de retorno y aprovechamiento?	2	Proyecto aprobado por la autoridad local y memoria de cálculo.	
PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE TEMA 4			15	PUNTUACIÓN OBTENIDA =	



CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA UN PROYECTO DE DESARROLLO HABITACIONAL SUSTENTABLE					
Σ	#	Criterio	Valor	Evidencia	Evaluación
5		MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS			
	5.1.	En el proceso de la construcción	3		
50	5.1.1.	¿El proyecto contempla la separación de los residuos (cascajo, plásticos, metales, papel, etc.) en la fuente y su almacenamiento temporal, para su posterior disposición final?	1	Plan de manejo aprobado por autoridad local correspondiente, que incluye descripción en ruta crítica y ubicación del lugar de disposición.	
51	5.1.2.	¿El proyecto cuenta con un programa de recolección y transporte de residuos para su disposición?	0.5		
52	5.1.3.	¿El proyecto contempla un plan de aprovechamiento de los residuos (reutilización y reciclaje)?	1		
53	5.1.4.	¿El proyecto tiene identificado el sitio de disposición final de residuos aprobado por la autoridad?	0.5		
	5.2.	En la vivienda	2.5		
54	5.2.1.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) cuenta con espacios y mobiliario adecuados para la separación de los residuos orgánicos e inorgánicos, debidamente señalados?	1	Descripción del proyecto; información gráfica y descriptiva del mobiliario y señalización.	
55	5.2.2.	¿El diseño de la (s) vivienda (s) cuenta con espacios y mobiliario adecuados para la separación de los residuos, más allá de orgánicos e inorgánicos, hacia la separación de aluminio, vidrio, papel y reuso?	1.5		
	5.3.	Del conjunto	2.5		
56	5.3.1.	¿El proyecto del conjunto habitacional cuenta con infraestructura: contenedores y áreas acondicionadas con señalización para almacenar residuos orgánicos e inorgánicos?	1	Descripción del proyecto; información gráfica y descriptiva del mobiliario y señalización.	
57	5.3.2.	¿El proyecto del conjunto habitacional cuenta con infraestructura: contenedores y áreas acondicionadas con señalización para separar y almacenar residuos más allá de orgánicos e inorgánicos, hacia la separación de aluminio, vidrio, papel y plásticos y orientados a su reciclaje y reuso?	1.5		
	5.4.	Áreas verdes	2		
58	5.4.1.	¿El proyecto incluye un área o zona de elaboración de composta?	0.5	Descripción del proyecto; información gráfica y descriptiva del manejo y señalización.	
59	5.4.2.	¿El proyecto cuenta con contenedores para heces de mascotas?	0.5		
60	5.4.3.	¿El área de composta incluye contenedores con señalización e información clara, visible y de materiales perdurables, para el manejo de los residuos de jardín que deben ser depositados, así como del procedimiento de compostaje y usos del producto?	1		
	5.5.	Programas de manejo	2		
61	5.5.1.	¿El proyecto propone un plan de manejo de los residuos sólidos urbanos generados en las viviendas, en el que se definen estrategias para su adecuada selección y manejo (almacenamiento temporal y entrega para su recolección separada)?	1	Plan con líneas estratégicas.	
62	5.5.2.	¿El proyecto plantea la realización de convenios, acuerdos o compromisos con empresas recicladoras o acopiadoras de residuos susceptibles de ser valorizados?	0.5	Propuesta de convenios.	
63	5.5.3.	¿El proyecto contempla la gestión ante la autoridad local para implementar programas de recolección separada?	0.5	Respuesta positiva de la autoridad local correspondiente.	
PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE TEMA 5			12	PUNTUACIÓN OBTENIDA =	



CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA UN PROYECTO DE DESARROLLO HABITACIONAL SUSTENTABLE

Σ	#	Criterio	Valor	Evidencia	Evaluación
6		FACTORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA			
	6.1.	Organización comunitaria y sentido de pertenencia	7		
64	6.1.1.	¿Se tiene contemplada, como parte integral del proyecto, la creación y acompañamiento de grupos vecinales para el fortalecimiento de la organización comunitaria en el conjunto habitacional?	2	Plan de organización comunitaria.	
65	6.1.2.	¿El proyecto promueve la convivencia comunitaria, mediante la generación de espacios como plazas, plazoletas y/o salones adecuados para la realización de actividades de convivencia social?	2	Descripción documental y gráfica del proyecto.	
66	6.1.3.	¿El proyecto incorpora infraestructura de movilidad alternativa como son andadores peatonales y/o ciclovías, que promueven el ejercicio físico y la convivencia comunitaria en el conjunto habitacional?	2		
67	6.1.4.	¿El proyecto incorpora mobiliario urbano, incluyendo elementos escultóricos que distinguen al conjunto habitacional?	1		
	6.2.	Servicio venta y posventa	6		
68	6.2.1.	¿El proyecto prevé mecanismos de información y capacitación para los futuros habitantes, sobre el uso correcto y mantenimiento de las ecotecnologías instaladas en su vivienda, así como del conjunto habitacional?	2	Manual de capacitación.	
69	6.2.2.	¿El proyecto proporciona capacitación adecuada al propietario de la vivienda en técnicas de operación y manejo de los residuos en la vivienda y en el conjunto habitacional?	1		
70	6.2.3.	¿Se proveerá a los futuros residentes, como parte integral del proyecto, de un reglamento de utilización y aprovechamiento de las áreas comunes, en donde se definan las normas de su	1.5	Reglamento de utilización, control y mantenimiento de áreas comunes.	
71	6.2.4.	¿Se proveerá a los futuros residentes, como parte integral del proyecto, de una guía detallada de las posibles ampliaciones permitidas de sus viviendas?	1.5	Manual de ampliación de viviendas.	
		PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE TEMA 6	13	TOTAL OBTENIDO	



SÍNTESIS DE LA PUNTUACIÓN OBTENIDA EN LA EVALUACIÓN

#	TEMA	Puntuación máxima posible	Puntuación obtenida Proyecto
1	ASPECTOS URBANOS, MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN CIVIL	33	
2	DISEÑO URBANO- ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS	15	
3	USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA	12	
4	USO EFICIENTE DEL AGUA	15	
5	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS	12	
6	FACTORES PARA LA CONSTRUCCION DE COMUNIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA	13	
PUNTUACIÓN TOTAL =		100	



7 ECOTECNOLOGÍAS Y DISPOSITIVOS AHORRADORES EN LOS DHS



7. ECOTECNOLOGÍAS Y DISPOSITIVOS AHORRADORES EN LOS DHS

En un apartado anterior de este manual se planteó que uno de los más importantes posicionamientos en las agendas nacional e internacional hoy en día, es lograr disminuir las concentraciones de los gases de efecto invernadero que inciden en el calentamiento global.

Bajo este propósito, en el presente manual se trata de contribuir con una serie de lineamientos y criterios para impulsar el desarrollo de vivienda con criterios de sustentabilidad, que considere en su diseño y construcción la aplicación de dispositivos y ecotecnologías para el ahorro de energía, agua potable y su reciclamiento, así como su contribución a la disminución de emisiones de gases efecto invernadero.

No obstante, en el ámbito de la construcción de vivienda en México, y en particular en las ciudades de la región fronteriza del norte, actualmente son muy pocos los proyectos que contemplan e integran uno o varios criterios de sustentabilidad. De ahí la necesidad de mostrar y promover los beneficios ambientales y de calidad de vida que implica la adopción de los procedimientos, normas de diseño y tecnologías de urbanización y construcción, que atiendan a dichos criterios, para llegar a edificar cada vez más, desarrollos habitacionales sustentables en estas localidades.

En este apartado se presentan algunos de los beneficios que resultan en un proyecto de desarrollo habitacional sustentable, a partir de la consideración de los indicadores establecidos en este manual, concretamente en los temas:

Tema 2. “DISEÑO URBANO - ARQUITECTÓNICO Y APLICACIÓN DE ECOTECNOLOGÍAS”

Tema 3. “USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA”

Tema 4. “USO EFICIENTE DEL AGUA”

De forma específica, se mostrará lo que logra un proyecto de desarrollo habitacional sustentable en:

- ⊙ La disminución de emisiones de bióxido de carbono (CO₂);
- ⊙ El ahorro en el uso de energía (gas y electricidad);
- ⊙ El ahorro en el uso de agua potable;
- ⊙ Los ahorros económicos en el recibo por el pago de estos servicios en una vivienda.

Para ello, se ha retomado la información que proporciona la “Guía metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México” (1ª y 2ª etapas; 2007 y 2008), que elaboró el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (II UNAM), con la colaboración del Instituto Nacional de Ecología (INE).

De esta guía se han seleccionado ocho ciudades que se encuentran en la franja de 300 km de atención de la COCEF. Se trata de cada una de las capitales de las entidades federativas fronterizas con E.U.A., además de las ciudades de Tijuana, B.C. y Ciudad Juárez, Chih., que guardan una relevancia socioeconómica significativa dentro de sus estados, como en la región norte en su conjunto.



En seguida se enlistan estas ciudades, relacionadas con la región bioclimática a la que pertenece cada una de ellas. Cabe aclarar que los beneficios y ahorros fueron calculados por el Instituto de Ingeniería de la UNAM en función justamente, de las diversas regiones bioclimáticas:

Ciudad	Región bioclimática
1. Saltillo, Coahuila. 2. Tijuana, Baja California.	Templado – seco
3. Monterrey, Nuevo León.	Cálido – seco
4. Mexicali, Baja California. 5. Hermosillo, Sonora. 6. Chihuahua, Chihuahua. 7. Ciudad Juárez, Chihuahua.	Cálido – seco – extremoso
8. Ciudad Victoria, Tamaulipas.	Cálido – semihúmedo

Para cada una de estas ocho ciudades se ha elaborado una tabla que muestra los beneficios obtenidos mediante la aplicación de cada una de las ecotecnologías y/o dispositivos que analizó la guía referida. En ella, se presentan datos aplicables para quince ecotecnologías y/o dispositivos (ocho en la primera etapa y siete en la segunda), para una vivienda habitada entre cuatro y cinco miembros. Cabe aclarar que de la lista que revisa la guía, aquí se considerarán únicamente catorce ecotecnologías y/o dispositivos, debido a que en la referencia se revisa una de ellas dos veces (planta tratadora de aguas residuales), donde la variante es únicamente su capacidad de operación y servicio.

Otra consideración que es preciso hacer es que, debido a que para la primera y segunda etapa de esta guía, los diversos costos de las tecnologías y tarifas de electricidad, agua y gas corresponden al 2007 y a mayo de 2008, respectivamente, se ha hecho la conversión a dólares estadounidenses, tomando en cuenta el tipo de cambio promedio para cada uno de los dos casos en tales fechas. Se estima que considerando el ahorro en dólares, se podrá tener una referencia más cercana a costos, precios y ahorros actuales.

A continuación, se muestran los datos y especificaciones para cada una de las ecotecnologías y/o dispositivos aplicables. Después de ello, se presentan los datos en forma de tabla para las ocho ciudades señaladas. En cada caso, se indica en una columna el bióxido de carbono no emitido mensualmente; en otra, el ahorro en el uso de energía y/o agua; así como el ahorro económico mensual obtenido, tanto en pesos (2007-2008) como en dólares (de acuerdo al tipo de cambio promedio para esas fechas).



#	DISPOSITIVO - ECOTECNOLOGÍA
1	Calentador de gas tipo instantáneo, para agua, capacidad térmica 10 kW, incremento mínimo de temperatura de 25°C. El equipo debe cumplir con la NOM-003-ENER-2000, además de ser reemplazado cada 10 años.
2	Calentador solar de agua plano con cubierta, eficiencia mínima del 58%. Área bruta 2 m ² , área del absorbedor 1.75 m ² , termotanque de 150 litros. Caracterizado con la norma NMX-ES-001 - NORMEX-2005. Vida útil de 20 años.
3	Lámpara compacta fluorescente T5 y circulares T 5 y T9. Eficacia de 45-60 lm/W. Vida útil 10,000 horas.
4	Equipo de aire acondicionado, con capacidad de enfriamiento hasta 10,600 W, REE 9-10.3. Debe cumplir con las normas NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2000, NOM-011-ENER-2002 o tenga sello FIDE.
5	Aislante de poliestireno expandido tipo I y II, así como al poliestireno extruido tipo IV en forma de placa. El aislante debe cumplir con la norma NOM-018 ENER o cuenten con el sello FIDE.
6	Sistema dual para WC. Economizador de agua doble botón 3/6 litros (para líquidos y sólidos). Debe cumplir con las normas NOM-008-CNA-1998 y NOM-009-CNA-2001.
7	Regadera ahorradora de agua. Cebolleta con obturador integrado para regadera. Con cabeza giratoria para el ahorro de agua durante el enjabonado y flujo de 9 lts/min, debe cumplir con la norma NOM-008-CNA-1998.
8	Llaves ahorradoras de agua. Dispensores para incrementar la velocidad de salida al disminuir el área hidráulica. Los productos deben cumplir con la norma NOM-005-CNA-1997.
9	Sistema fotovoltaico de energía de 1 kW, interconectado a la red, con módulo de silicio policristalino.
10	Ventilación natural de la vivienda. Ventanas operables, domos o tragaluces ventilados. Ventilación cruzada preferentemente. Se deberán presentar especificaciones de diseño.
11	Sistemas de descarga de calor, como muros dobles, troneras, chimenea solar, ducto de descarga y turbo extractores de aire caliente. Muros o techos dobles ventilados, ductos que permitan por convección natural el tirar al exterior el aire caliente. Se deberán presentar especificaciones de diseño.
12	Balcones, volados y/o aleros sobre las ventanas. Elementos que bloquean la radiación solar directa sobre las ventanas. Se deberán buscar los ángulos adecuados para los aleros en las fachadas.
13	Orientación adecuada de la vivienda. Aprovechar traza urbana para tener la fachada principal con la mejor orientación.
14	Planta de tratamiento de aguas grises y negras. Con capacidad de tratamiento de 1.05 m ³ /día, para una vivienda con 5 miembros. Debe cumplir con la norma NOM-006-CNA.



SALTILLO, COAHUILA.

#	DISPOSITIVO - ECOTECNOLOGÍA	CO ₂ evitado (Kg/mes)	Ahorro mensual de gas, energía eléctrica o agua	Ahorro mensual (\$) pesos	Ahorro mensual (\$) dólares
1	Calentador de gas tipo instantáneo, para agua.	28.25	9.42 kg gas	80.00	7.39
2	Calentador solar de agua plano con cubierta.	49.75	16.58 kg gas	160.00	14.77
3	Lámpara compacta fluorescente.	6.74	10.10 Kwh	22.21	2.05
4	Equipo de aire acondicionado y aislante térmico en el techo.	0.00	0 Kwh	0.00	0.00
5					
6	Sistema dual de descarga para WC.	1.49	10.56 m ³	26.69	2.46
7	Regadera ahorradora de agua.	1.49	4.95 m ³	27.08	2.50
8	Llaves ahorradoras de agua.	1.49	4.62 m ³	23.84	2.20
9	Sistema fotovoltaico de energía.	1,069.79	160.29 Kwh	361.45	34.59
10	Ventilación natural de la vivienda.	6.77	10.14 Kwh	22.86	2.19
11	Sistemas de descarga de calor.	10.01	15.00 Kwh	33.83	3.24
12	Aleros, volados y/o balcones.	4.59	6.88 Kwh	15.52	1.49
13	Orientación adecuada de la vivienda.	1.56	2.34 Kwh	5.27	0.50
14	Planta de tratamiento de aguas grises y negras (1 viv).	4.50	31.5 m ³	162.60	15.56
	TOTAL AHORRO	1,186.43	-	941.35	88.94



TIJUANA, BAJA CALIFORNIA.

#	DISPOSITIVO - ECOTECNOLOGÍA	CO ₂ evitado (Kg/mes)	Ahorro mensual de gas, energía eléctrica o agua	Ahorro mensual (\$) pesos	Ahorro mensual (\$) dólares
1	Calentador de gas tipo instantáneo, para agua.	28.25	9.42 kg gas	80.00	7.39
2	Calentador solar de agua plano con cubierta.	49.75	16.58 kg gas	160.00	14.77
3	Lámpara compacta fluorescente.	6.74	10.10 Kwh	22.21	2.05
4	Equipo de aire acondicionado y aislante térmico en el techo.	0.00	0 Kwh	0.00	0.00
5					
6	Sistema dual de descarga para WC.	1.49	10.56 m ³	55.14	5.09
7	Regadera ahorradora de agua.	1.49	4.95 m ³	55.94	5.17
8	Llaves ahorradoras de agua.	1.49	4.62 m ³	52.21	4.82
9	Sistema fotovoltaico de energía.	1,069.79	160.29 Kwh	361.45	34.59
10	Ventilación natural de la vivienda.	6.72	10.07 Kwh	22.70	2.17
11	Sistemas de descarga de calor.	14.68	22.00 Kwh	49.61	4.75
12	Aleros, volados y/o balcones.	4.03	7.62 Kwh	17.18	1.64
13	Orientación adecuada de la vivienda.	1.56	2.34 Kwh	5.27	0.50
14	Planta de tratamiento de aguas grises y negras (1 viv).	4.50	31.5 m ³	562.28	53.81
	TOTAL AHORRO	1,190.49	-	1,443.99	136.75



MONTERREY, NUEVO LEÓN.

#	DISPOSITIVO - ECOTECNOLOGÍA	CO ₂ evitado (Kg/mes)	Ahorro mensual de gas, energía eléctrica o agua	Ahorro mensual (\$) pesos	Ahorro mensual (\$) dólares
1	Calentador de gas tipo instantáneo, para agua.	28.25	9.42 kg gas	80.00	7.39
2	Calentador solar de agua plano con cubierta.	59.50	19.83 kg gas	190.00	17.54
3	Lámpara compacta fluorescente.	12.85	19.26 Kwh	42.36	3.91
4	Equipo de aire acondicionado y aislante térmico en el techo.	52.70	79 Kwh	173.80	16.05
5					
6	Sistema dual de descarga para WC.	1.49	10.56 m ³	26.69	2.46
7	Regadera ahorradora de agua.	1.49	4.95 m ³	27.08	2.50
8	Llaves ahorradoras de agua.	1.49	4.62 m ³	25.27	2.33
9	Sistema fotovoltaico de energía.	1,227.63	183.94 Kwh	414.78	39.69
10	Ventilación natural de la vivienda.	14.27	21.38 Kwh	48.21	4.61
11	Sistemas de descarga de calor.	10.01	15.00 Kwh	33.83	3.24
12	Aleros, volados y/o balcones.	4.30	6.45 Kwh	14.54	1.39
13	Orientación adecuada de la vivienda.	7.72	11.57 Kwh	26.08	2.50
14	Planta de tratamiento de aguas grises y negras (1 viv).	4.50	31.5 m ³	180.18	17.24
	TOTAL AHORRO	1,426.20	-	1,282.82	120.86



MEXICALI, BAJA CALIFORNIA.

#	DISPOSITIVO - ECOTECNOLOGÍA	CO ₂ evitado (Kg/mes)	Ahorro mensual de gas, energía eléctrica o agua	Ahorro mensual (\$) pesos	Ahorro mensual (\$) dólares
1	Calentador de gas tipo instantáneo, para agua.	28.25	9.42 kg gas	80.00	7.39
2	Calentador solar de agua plano con cubierta.	56.00	18.68 kg gas	180.00	16.62
3	Lámpara compacta fluorescente.	27.78	41.63 Kwh	91.59	8.46
4	Equipo de aire acondicionado y aislante térmico en el techo.	114.33	171.31 Kwh	376.88	34.80
5					
6	Sistema dual de descarga para WC.	1.49	10.56 m ³	12.30	1.14
7	Regadera ahorradora de agua.	1.49	4.95 m ³	12.47	1.15
8	Llaves ahorradoras de agua.	1.49	4.62 m ³	11.64	1.07
9	Sistema fotovoltaico de energía.	1,276.89	191.32 Kwh	431.43	41.29
10	Ventilación natural de la vivienda.	28.10	42.11 Kwh	94.95	9.09
11	Sistemas de descarga de calor.	22.02	33.00 Kwh	74.42	7.12
12	Aleros, volados y/o balcones.	5.54	8.29 Kwh	18.70	1.79
13	Orientación adecuada de la vivienda.	2.01	3.01 Kwh	6.78	0.65
14	Planta de tratamiento de aguas grises y negras (1 viv).	4.50	31.5 m ³	91.67	8.77
	TOTAL AHORRO	1,569.89	-	1,482.83	139.33



HERMOSILLO, SONORA.

#	DISPOSITIVO - ECOTECNOLOGÍA	CO ₂ evitado (Kg/mes)	Ahorro mensual de gas, energía eléctrica o agua	Ahorro mensual (\$) pesos	Ahorro mensual (\$) dólares
1	Calentador de gas tipo instantáneo, para agua.	28.25	9.42 kg gas	80.00	7.39
2	Calentador solar de agua plano con cubierta.	56.00	18.68 kg gas	180.00	16.62
3	Lámpara compacta fluorescente.	27.78	41.63 Kwh	91.59	8.46
4	Equipo de aire acondicionado y aislante térmico en el techo.	114.33	171.31 Kwh	376.88	34.80
5					
6	Sistema dual de descarga para WC.	1.49	10.56 m ³	15.37	1.42
7	Regadera ahorradora de agua.	1.49	4.95 m ³	15.59	1.44
8	Llaves ahorradoras de agua.	1.49	4.62 m ³	14.55	1.34
9	Sistema fotovoltaico de energía.	1,276.89	191.32 Kwh	431.43	41.29
10	Ventilación natural de la vivienda.	30.46	45.64 Kwh	102.92	9.85
11	Sistemas de descarga de calor.	4.00	6.00 Kwh	13.53	1.29
12	Aleros, volados y/o balcones.	6.13	9.19 Kwh	20.72	1.98
13	Orientación adecuada de la vivienda.	2.01	3.01 Kwh	6.78	0.65
14	Planta de tratamiento de aguas grises y negras (1 viv).	4.50	31.5 m ³	109.94	10.52
	TOTAL AHORRO	1,554.82	-	1,459.30	137.05



CHIHUAHUA, CHIHUAHUA.

#	DISPOSITIVO - ECOTECNOLOGÍA	CO ₂ evitado (Kg/mes)	Ahorro mensual de gas, energía eléctrica o agua	Ahorro mensual (\$) pesos	Ahorro mensual (\$) dólares
1	Calentador de gas tipo instantáneo, para agua.	28.25	9.42 kg gas	80.00	7.39
2	Calentador solar de agua plano con cubierta.	56.00	18.67 kg gas	180.00	16.62
3	Lámpara compacta fluorescente.	8.68	13.00 Kwh	28.62	2.64
4	Equipo de aire acondicionado y aislante térmico en el techo.	35.37	53 Kwh	116.60	10.77
5					
6	Sistema dual de descarga para WC.	1.49	10.56 m ³	23.86	2.20
7	Regadera ahorradora de agua.	1.49	4.95 m ³	24.21	2.24
8	Llaves ahorradoras de agua.	1.49	4.62 m ³	22.59	2.09
9	Sistema fotovoltaico de energía.	1,276.88	191.32 Kwh	431.43	41.29
10	Ventilación natural de la vivienda.	11.72	17.57 Kwh	39.61	3.79
11	Sistemas de descarga de calor.	17.35	26.00 Kwh	58.63	5.61
12	Aleros, volados y/o balcones.	4.04	6.04 Kwh	13.63	1.30
13	Orientación adecuada de la vivienda.	2.00	3.01 Kwh	6.78	0.65
14	Planta de tratamiento de aguas grises y negras (1 viv).	4.50	31.5 m ³	219.56	21.01
	TOTAL AHORRO	1,449.26	-	1,245.52	117.59



CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA.

#	DISPOSITIVO - ECOTECNOLOGÍA	CO ₂ evitado (Kg/mes)	Ahorro mensual de gas, energía eléctrica o agua	Ahorro mensual (\$) pesos	Ahorro mensual (\$) dólares
1	Calentador de gas tipo instantáneo, para agua.	28.25	9.42 kg gas	80.00	7.39
2	Calentador solar de agua plano con cubierta.	56.00	18.67 kg gas	180.00	16.62
3	Lámpara compacta fluorescente.	12.85	19.26 Kwh	42.36	3.91
4	Equipo de aire acondicionado y aislante térmico en el techo.	52.70	79 Kwh	173.80	16.05
5					
6	Sistema dual de descarga para WC.	1.49	10.56 m ³	23.86	2.20
7	Regadera ahorradora de agua.	1.49	4.95 m ³	24.21	2.24
8	Llaves ahorradoras de agua.	1.49	4.62 m ³	22.59	2.09
9	Sistema fotovoltaico de energía.	1,276.88	191.32 Kwh	431.43	41.29
10	Ventilación natural de la vivienda.	10.54	15.80 Kwh	35.62	3.41
11	Sistemas de descarga de calor.	17.35	26.00 Kwh	58.63	5.61
12	Aleros, volados y/o balcones.	5.75	8.62 Kwh	19.44	1.86
13	Orientación adecuada de la vivienda.	2.00	3.01 Kwh	6.78	0.65
14	Planta de tratamiento de aguas grises y negras (1 viv).	4.50	31.5 m ³	153.90	14.73
	TOTAL AHORRO	1,471.29	-	1,252.62	118.03



CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS.

#	DISPOSITIVO - ECOTECNOLOGÍA	CO ₂ evitado (Kg/mes)	Ahorro mensual de gas, energía eléctrica o agua	Ahorro mensual (\$) pesos	Ahorro mensual (\$) dólares
1	Calentador de gas tipo instantáneo, para agua.	28.25	9.42 kg gas	80.00	7.39
2	Calentador solar de agua plano con cubierta.	50.25	16.92 kg gas	160.00	14.77
3	Lámpara compacta fluorescente.	12.85	19.26 Kwh	42.36	3.91
4	Equipo de aire acondicionado y aislante térmico en el techo.	52.70	79 Kwh	173.80	16.05
5					
6	Sistema dual de descarga para WC.	1.49	10.56 m ³	22.98	2.12
7	Regadera ahorradora de agua.	1.49	4.95 m ³	23.31	2.15
8	Llaves ahorradoras de agua.	1.49	4.62 m ³	21.76	2.01
9	Sistema fotovoltaico de energía.	1,060.38	158.88 Kwh	358.27	34.28
10	Ventilación natural de la vivienda.	15.54	23.29 Kwh	52.51	5.02
11	Sistemas de descarga de calor.	3.99	5.97 Kwh	13.47	1.29
12	Aleros, volados y/o balcones.	3.99	5.97 Kwh	13.47	1.29
13	Orientación adecuada de la vivienda.	2.27	3.40 Kwh	7.67	0.73
14	Planta de tratamiento de aguas grises y negras (1 viv).	4.50	31.5 m ³	148.37	14.20
	TOTAL AHORRO	1,239.19	-	1,117.97	105.22



Finalmente, se presenta un condensado por ciudades que refleja el CO₂ evitado, como el ahorro económico mediante la aplicación de las ecotecnologías y/o dispositivos analizados. Para ambos casos, se presenta en forma mensual y anual.

COMPARATIVO DE AHORRO POR CIUDADES					
#	CIUDAD	CO ₂ evitado (Kg/mes)	CO ₂ evitado (Kg/año)	Ahorro mensual (\$) dólares	Ahorro anual (\$) dólares
1	Saltillo, Coahuila.	1,186.43	14,237.16	88.94	1,067.28
2	Tijuana, Baja California.	1,190.49	14,285.88	136.75	1,641.00
3	Monterrey, Nuevo León.	1,426.20	17,114.40	120.86	1,450.32
4	Mexicali, Baja California.	1,569.89	18,838.68	139.33	1,671.96
5	Hermosillo, Sonora.	1,554.82	18,657.84	137.05	1,644.60
6	Chihuahua, Chihuahua.	1,449.26	17,391.12	117.59	1,411.08
7	Ciudad Juárez, Chihuahua.	1,471.29	17,655.48	118.03	1,416.36
8	Ciudad Victoria, Tamaulipas.	1,239.19	14,870.28	105.22	1,262.64

De la información clasificada para cada una de las ciudades, se pueden resaltar los puntos siguientes:

1. En todos los casos, se evitaría por cada vivienda la emisión de más de una tonelada de CO₂ por mes (entre 1,186.43 y 1,569.89 Kg).
2. En todos los casos, se tendría un ahorro de entre 1,067.28 y 1,671.96 dólares anuales en cada vivienda, reflejado en el pago de servicios de energía y agua.
3. De las ecotecnologías y/o dispositivos analizados, el sistema fotovoltaico de energía resulta ser un gran ahorrador de energía y por ende económico. Este sistema representa entre el 81 y 90 % del CO₂ que se puede evitar; y entre el 25 y 39 % del ahorro económico que se lograría, mediante la aplicación de todos los dispositivos.
4. Otras ecotecnologías y/o dispositivos que sobresalen son: a) el equipo de aire acondicionado y el aislante térmico; b) el calentador solar de agua y; c) la planta de tratamiento de aguas residuales.
5. Las ciudades en donde más se ahorra son las que pertenecen a la región *cálido seco*, a excepción de Tijuana, que presenta un ahorro mayor, aunque esto se debe al precio del agua en esta localidad.



Queda claro que los precios de dispositivos o sistemas de ahorro de energía o agua generan un sobrecosto en la vivienda, pero si se toman en cuenta los beneficios mostrados en este apartado, este gasto se podría desamortizar rápidamente. A la luz de esta información, se puede establecer que existen suficientes elementos que justifiquen el apoyo y la promoción de proyectos de desarrollos habitacionales sustentables. Esta es una conclusión central de este manual.



8 BIBLIOGRAFÍA

American Society of landscape Architects (ASLA).- *Visions of smart growth and sustainability*. ASLA, Florida Chapter, U. S. A., 2007.

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency).- *Cómo alcanzar el Desarrollo Inteligente, I: 100 Políticas para su implementación*. Traducido al español por el Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable, Escuela de Asuntos Ambientales, Universidad Metropolitana San Juan, Puerto Rico, 2001.

-----.- *Cómo alcanzar el Desarrollo Inteligente, II: 100 Políticas para su implementación*. Traducido al español por el Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable, Escuela de Asuntos Ambientales, Universidad Metropolitana San Juan, Puerto Rico, 2003.

Bazant, Jan.- *Manual de criterios de diseño urbano*. Ed. Trillas, México, D. F., 1988.

Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, SRE, SCT, SE, SENER).- *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. México, D. F., 2007.

Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI).- *Código de Edificación de Vivienda*. México, D. F., 2007.

-----.- *Criterios e indicadores para desarrollos urbanos sustentables*. México, D. F., 2008.

-----.- *Programa Específico para el Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático*. México, D. F., 2008.

-----.- *Programa Nacional de Vivienda. 2008-2012*. México, D. F., 2008.

-----.- *Programa Sectorial para el Desarrollo Habitacional Sustentable. 2007-2012*. México, D. F., 2007.

Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (CONAFOVI).- *Guía para el diseño de áreas verdes en desarrollos habitacionales*. México, D. F., 2005

Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos.- *Ley de Vivienda*. México, D. F. 2006.

Deffis Caso, Armando.- *La basura es la solución*. Ed. Concepto. México, D. F.,1993.

Frey, Hildebrand.- *Designing the city. Towards a more sustainable urban form*. Routledge, New York, NY, 1999.

Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos.- *Plan Nacional de Desarrollo. 2007 2012*. México, D. F., 2007.

-----.- Programa "Vivir Mejor".- *Desarrollos urbanos integrales sustentables (DUIS)*. México, D. F., 2008.



Instituto de Ingeniería, UNAM.- *Guía metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México.* México, D. F., 2007.

-----.- *Guía metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México. 2ª. Etapa.* México, D. F., 2008.

Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP).- *Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ciudad Juárez, actualización 2003.* Ciudad Juárez, Chih., 2003.

Lacomba, Ruth (compiladora).- *La ciudad sustentable. Creación y rehabilitación de ciudades sustentables.* Ed. Trillas. México, D. F., 2004.

Leff, Enrique (coord.)-. *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe.* Editado por el Instituto Nacional de Ecología (INE - SEMARNAT), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). México, D. F., 2002.

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).- *Pacto Nacional por la Vivienda “Para Vivir Mejor”.* (Documento PDF). México, D. F., 2009.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).- *Transversalidad de Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable.* México, D. F., 2007.

Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S. C.- *Demostración de adicionalidad y criterios de monitoreo para un programa MDL de Desarrollo Habitacional Sustentable en México.* México, D. F., 2008.

Sociedad Hipotecaria Federal (SHF).- *Estrategias Financieras para la sustentabilidad.* (Documento PDF). México, D. F., 2008.

U.S. Green Building Council.- *Leadership in energy and environmental design (LEED) for Homes Program Pilot Rating System.,* Version 1.11a, (Documento PDF). U. S. A., 2007.

-----.- *Leadership in energy and environmental design (LEED) for Neighborhood Development Rating System.* 1st Public comment draft clean version. U. S. A., 2008.

-----.- *Sustainable building technical manual. Green building design, construction and operations.* U. S. A., 1996.



