



GUÍA PRÁCTICA PARA LA REHABILITACIÓN SUSTENTABLE DE ESCUELAS PÚBLICAS EN LA REGIÓN FRONTERIZA DEL NORTE DE MÉXICO.

ESTRATEGIA FRONTERIZA PARA DESARROLLOS HABITACIONALES SUSTENTABLES

COMISIÓN DE COOPERACIÓN ECOLÓGICA FRONTERIZA
BORDER ENVIRONMENT COOPERATION COMMISSION





GUÍA PRÁCTICA PARA LA REHABILITACIÓN SUSTENTABLE DE ESCUELAS PÚBLICAS EN LA REGIÓN FRONTERIZA DEL NORTE DE MÉXICO.

Autores: María Elena Giner

José Mario Sánchez Soledad

Pedro Cital Beltrán

Alfredo Barbosa de la Rosa

Mario Vázquez Valles

Tomás Balarezo Vásquez

Armando Herrerías Velasco

ISBN: 978-607-8021-41-3



© BECC-COCEF

1ª. edición, 2011

Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza

Border Environment Cooperation Commission

Bldv. 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



Guía práctica para la rehabilitación sustentable de escuelas públicas en la región frontera del norte de México: estrategia frontera para desarrollos habitacionales sustentables / María Elena Giner, José Mario Sánchez Soledad, Pedro Cital Beltrán, Alfredo Barbosa de la Rosa, Mario Vázquez Valles, Tomás Balarezo Vásquez, Armando Herrerías Velasco.-- Ciudad Juárez, Chihuahua: Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza, 2011.

127 páginas; ilustraciones.

Bibliografía

ISBN: 978-607-8021-41-3



Coautores: José Mario Sánchez Soledad, Pedro Cital Beltrán, Alfredo Barbosa de la Rosa, Mario Vázquez Valles, Tomás Balarezo Vásquez y Armando Herrerías Velasco.

Contenido: se presenta una guía práctica para la rehabilitación sustentable de escuelas públicas en la región frontera del norte de México, incluye propuestas de intervención que cumplan con criterios y parámetros establecidos desde el enfoque del desarrollo sustentable.

Por medio de la utilización de esta guía, se identifica la posibilidad de incidir en la educación ambiental. Es por ello que su contenido está dirigido a funcionarios de gobiernos estatales y municipales, pero también a autoridades educativas: inspectores, directores y maestros, así como a los propios alumnos.

1. Desarrollos habitaciones sustentables – Región Fronteriza del norte de México - Guías.
2. Escuelas públicas – Rehabilitación sustentable – Región Fronteriza del norte de México - Guías.
3. Edificios sustentables – Región Fronteriza del norte de México - Guías.

TH6024 G55 2011



CONTENIDO

	INTRODUCCIÓN	9
	JUSTIFICACIÓN	11
	OBJETIVOS	13
I.	CIRCUNSTANCIAS DE ACTUALIDAD EN EL SECTOR EDUCATIVO	15
	PRINCIPALES IMPRESIONES DEL ANÁLISIS	23
II.	CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE LAS ESCUELAS PÚBLICAS	27
	SÍNTESIS DE LOS ASPECTOS SOBRESALIENTES IDENTIFICADOS	32
	LA COORDINACIÓN ENTRE LOS PLANTELES EDUCATIVOS Y LOS PRESTADORES DE SERVICIOS PÚBLICOS: UN TEMA PENDIENTE	33
III.	INTEGRACIÓN DE LA GUÍA PRÁCTICA	37
	DEFINICIÓN DE ESCUELA PÚBLICA SUSTENTABLE	37
	SELECCIÓN DE LOS TEMAS DE INTERÉS PRIORITARIO	38
	DESCRIPCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LAS FICHAS GRÁFICAS TÉCNICAS	43
	CÉDULA DE AUTOEVALUACIÓN (ECO-AUDITORÍA)	107
IV.	RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA	115
	POLÍTICAS PÚBLICAS ENFOCADAS A LA REHABILITACIÓN SUSTENTABLE	116
	CONSIDERACIONES FINALES	119
	BIBLIOGRAFÍA	123



INTRODUCCIÓN

Mediante la “Estrategia Fronteriza para Desarrollos Habitacionales Sustentables”, la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) contribuye a potenciar el ordenamiento territorial, urbano y ambiental en las ciudades de los estados fronterizos del norte de México.

En el marco de esta iniciativa institucional, en el año 2009 se presentó el: “Manual para el diseño de los desarrollos habitacionales sustentables”, tomo I de esta publicación, en el que se establecen criterios de evaluación para reconocer, certificar y apoyar propuestas que cumplan con criterios y parámetros establecidos desde el enfoque del desarrollo urbano, ambiental, social y económico sustentable.

En el 2010 se concluyó el Tomo II con el título: “Implementación de tres modelos de reglamento municipal para desarrollos habitacionales sustentables (por viabilidad de costos)”. Este documento incluye un anexo en el que se actualizaron para junio de 2011 los costos en la aplicación de ecotecnologías para los desarrollos habitacionales sustentables.

Todavía en el año 2010, se elaboraron las “Bases de Diseño” y la definición del “Primer Partido Arquitectónico” para la realización de un proyecto de edificio público, que cumpla con la tipificación de “Edificio Verde” y específicamente, con los elementos de diseño que lo hagan alcanzar la certificación “Platino”, de acuerdo a la clasificación que propone el sistema LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), del U. S. Green Building Council (USGBC) en Estados Unidos de América.

En esta ocasión, la COCEF amplía su búsqueda y presenta la *“Guía práctica para la rehabilitación sustentable de escuelas públicas en la región fronteriza del norte de México”*, con el propósito de constituirse como un instrumento de política pública e impulsar así, una rehabilitación de los planteles educativos desde una perspectiva de sustentabilidad ambiental con estándares de diseño, construcción e instalación de dispositivos y ecotecnologías ahorradoras de energía y agua de fácil implementación.

La aplicación de estos dispositivos y ecotecnologías además de proporcionar beneficios ambientales, sociales y culturales, también aporta beneficios económicos por su conveniente desamortización en el tiempo; no obstante la percepción de que su aplicación genera altos sobrecostos en su implementación.

Por ello, el presente documento continúa con la tarea de revertir la apreciación de que la aplicación de dispositivos y ecotecnologías ahorradoras eleva significativamente los costos de construcción y mantenimiento en proyectos que aspiran a ser ambiental y económicamente sustentables.



JUSTIFICACIÓN

Una de las tareas de la COCEF es la de promover el desarrollo en las comunidades fronterizas entre México y los Estados Unidos. En esta ocasión, reconoce la oportunidad para el lado mexicano de apoyar la gestión de los gobiernos estatales y/o municipales, mediante el planteamiento de un programa de rehabilitación y modernización de escuelas públicas, cuyas acciones vayan más allá de un nivel convencional de intervención arquitectónica–constructiva, añadiendo una importante perspectiva ambiental.

Este documento tiene como eje conductor la identificación de aquellas acciones que apunten hacia el diseño urbano–arquitectónico sustentable, como es la aplicación de dispositivos y ecotecnologías en la rehabilitación y/o construcción, para lograr con ello:

1. Ahorros en el consumo de energía y agua;
2. Ahorros económicos;
3. Una disminución de la emisión de gases efecto invernadero, en particular el CO₂;
4. Un aprovechamiento social más amplio de los espacios escolares que aporte a la construcción del sentido de comunidad;
5. Una mayor habitabilidad de los espacios interiores y exteriores de los planteles educativos.

Asimismo, por medio de la utilización de esta guía, se identifica la posibilidad de incidir en la educación ambiental. Es por ello que su contenido está dirigido a funcionarios de gobiernos estatales y municipales, pero también a autoridades educativas: inspectores, directores y maestros, así como a los propios alumnos.

Como una contribución adicional, se prevé que la enseñanza y capacitación obtenidas a través del aprovechamiento de esta guía, se propague a los hogares de los alumnos, con lo cual se estaría incidiendo de manera significativa en el crecimiento y consolidación de una cultura y educación ambiental en las comunidades fronterizas.

A partir de la definición de los objetivos de este trabajo y de la presentación de una breve exploración de la situación que prevalece en el sector educativo de la región fronteriza, se planteará la propuesta de rehabilitación y mejoramiento de las escuelas públicas, para finalizar con una serie de recomendaciones de política pública, pieza fundamental de este documento, dirigida a funcionarios gubernamentales y a autoridades educativas.



OBJETIVOS

Este documento plantea como **OBJETIVO GENERAL**:

Realizar una Guía práctica para la rehabilitación sustentable de escuelas públicas en la región fronteriza del norte de México, que incluya propuestas de intervención que cumplan con criterios y parámetros establecidos desde el enfoque del desarrollo sustentable.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Proponer la instalación de dispositivos y ecotecnologías a partir del análisis de “escuelas tipo” identificadas en los niveles; preescolar, primaria y secundaria, mediante la elaboración de fichas técnicas gráficas para cada uno de esos dispositivos.
2. Calcular los costos directos de construcción e instalación de cada dispositivo y/o ecotecnología; así como la información complementaria que se enuncia a continuación:
 - a. Costos al mayoreo y menudeo.
 - b. Identificación de las marcas y fabricantes y su adscripción a la NOM-MEX correspondiente (en su caso).
 - c. Identificación del (los) proveedor (es).
 - d. Estimación de la vida útil.
 - e. Definición de los tiempos y condiciones de garantía (en su caso).
 - f. Información de la calificación mínima necesaria del personal técnico que instala el material y/o equipo.
3. Elaborar una cédula de autoevaluación (eco-auditoría) para identificar las necesidades específicas de cada escuela interesada en utilizar la guía práctica.
4. Ofrecer un conjunto de políticas públicas, que aseguren un cambio cualitativo en la condición de los planteles educativos, en relación con el medio ambiente y sustentables desde la perspectiva de su rehabilitación, operación y mantenimiento; para mejorar en general, la calidad de vida de la comunidad fronteriza.



I. CIRCUNSTANCIAS DE ACTUALIDAD EN EL SECTOR EDUCATIVO

Con la intención de lograr un primer acercamiento con algunas de las condiciones que guarda el sector educativo en la región fronteriza del norte de México, en este apartado se presenta una serie de datos relacionados con las seis entidades federativas fronterizas, particularmente por lo que toca al ciclo escolar 2009-2010. Asimismo, se presentará una comparación de dichos datos respecto a la media nacional, lo cual identifica la condición que guarda la región fronteriza respecto del total del país. Esto, a partir de la información disponible del Censo 2010 del INEGI, así como de la Secretaría de Educación Pública federal (SEP).

En primer término, el cuadro 1 presenta la población total de los seis estados fronterizos para los años 1990, 2000 y 2010, así como el crecimiento registrado durante esas dos décadas. Como se puede apreciar, el crecimiento anual para los dos periodos registrados (1990-2000 y 2000-2010), es mayor en los estados fronterizos que el que presenta el promedio nacional: 2.56 % vs 2.00 % y 1.95 % vs 1.52 %, respectivamente, aun y cuando en todos los casos se reconoce una tendencia hacia la baja. En este sentido, llama la atención el caso del estado de Chihuahua, que ha tenido una dramática caída en su ritmo de crecimiento en los últimos años: 1.16 % de crecimiento anual en el período 2000-2010, contra el 2.50 % que registró en la década anterior.

Por el contrario, resalta el caso de Baja California, con las tasas de crecimiento más altas entre los estados fronterizos: 4.98 % en la década 1990-2000 y 2.68 % en la década 2000-2010.

Cuadro 1

Población total por entidad federativa y tasas de crecimiento anual 1990-2000 y 2000-2010.

Entidad federativa	Población Total 1990	Población Total 2000	Población Total 2010	Crecimiento anual 1990 - 2000	Crecimiento anual 2000 - 2010
Baja California	1,660,855	2,487,367	3,155,070	4.98%	2.68%
Coahuila de Zaragoza	1,972,340	2,298,070	2,748,391	1.65%	1.96%
Chihuahua	2,441,873	3,052,907	3,406,465	2.50%	1.16%
Nuevo León	3,098,736	3,834,141	4,653,458	2.37%	2.14%
Sonora	1,823,606	2,216,969	2,662,480	2.16%	2.01%
Tamaulipas	2,249,581	2,753,222	3,268,554	2.24%	1.87%
Total estados fronterizos	13,246,991	16,642,676	19,894,418	2.56%	1.95%
Estados Unidos Mexicanos	81,249,645	97,483,412	112,336,538	2.00%	1.52%

Fuente: INEGI. Censos de población y vivienda 1990, 2000 y 2010.



Este ritmo de crecimiento poblacional del promedio de los seis estados fronterizos, mayor que el del total del país, ha hecho que la región tenga una mayor representación en el conjunto nacional.

El cuadro 2 muestra cómo ha crecido ésta: en 1990, la población de la región equivalía al 16.30 % del total nacional, mientras que para el año 2000 subió al 17.07 % y finalmente, para el año 2010, significó ya el 17.71 % de la población total del país.

Cuadro 2

Población relativa de entidades fronterizas respecto al total nacional 1990, 2000 y 2010.

	1990		2000		2010	
	Población Total	%	Población Total	%	Población Total	%
Entidades fronterizas	13,246,991	16.30	16,642,676	17.07	19,894,418	17.71
Estados Unidos Mexicanos	81,249,645	100.00	97,483,412	100.00	112,336,538	100.00

Fuente: INEGI. Censos de población y vivienda 1990, 2000 y 2010.

El ritmo de crecimiento poblacional promedio en los estados fronterizos del norte de México, mayor al que se registra a nivel nacional, puede representar para sus gobiernos municipales como estatales, la necesidad de atender a una demanda creciente de la población para acceder a los diversos servicios y equipamientos sociales.

Para el caso que nos ocupa, resulta interesante conocer algunas cifras acerca de la atención de los servicios de educación para los niveles: preescolar, primaria y secundaria, que se prestan en las seis entidades fronterizas del norte de México. Concretamente, se presenta a continuación información relativa a:

1. Escuelas por entidad federativa fronteriza, según nivel educativo.
2. Distribución de escuelas por entidad federativa fronteriza, según nivel educativo.
3. Relación alumnos/escuela por entidad federativa y nivel educativo.
4. Número de alumnos por entidad federativa y nivel educativo.
5. Relación alumnos/maestro por entidad federativa y nivel educativo.
6. Número de maestros por entidad federativa y nivel educativo.
7. Maestros por escuela por entidad federativa y nivel educativo.



Asimismo, se realizará una comparación de la situación que prevalece en la región fronteriza con la que se presenta a nivel nacional, para así, lograr una mayor aproximación a la realidad que vive el sector educativo

En primer término, el cuadro 3 presenta el número de escuelas en la región, así como para cada uno de los seis estados fronterizos, distribuido en los niveles: preescolar, primaria y secundaria. También se presenta el mismo dato a nivel nacional. Excepto en el caso del estado de Nuevo León, destaca el mayor número de planteles de educación primaria, respecto al de nivel preescolar y en mayor medida al de nivel secundaria.

Cuadro 3

Escuelas por entidad federativa fronteriza, según nivel educativo.

(ciclo escolar 2009/2010)

Entidad federativa	Preescolar	Primaria	Secundaria	Total
Baja California	1,390	1,668	571	3,629
Coahuila de Zaragoza	1,861	1,871	544	4,276
Chihuahua	2,345	2,835	749	5,929
Nuevo León	2,883	2,749	928	6,560
Sonora	1,648	1,836	675	4,159
Tamaulipas	2,285	2,475	729	5,489
Total estados fronterizos	12,412	13,434	4,196	30,042
Estados Unidos Mexicanos	90,411	99,202	35,155	224,768

Fuente: SEP. Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras, ciclo escolar 2009/2010.

Un aspecto que puede resultar significativo del cuadro anterior, es la participación de los seis estados fronterizos en el total nacional, sobre todo si se le compara con el dato identificado en el cuadro dos, acerca de la población relativa respecto del total nacional.

En el cuadro 4 se muestra cómo existe un diferencial entre estos dos datos: mientras la población de los seis estados fronterizos significa el 17.71 % de la población nacional en el año 2010; para el ciclo escolar 2009-2010, el total de escuelas en dichos estados representa únicamente el 13.37 % del número total de escuelas del país. Esta situación es constante para cada uno de los estados, si se analizan de manera individual, aunque resaltan los casos de Baja California y Nuevo León, en donde la cobertura de escuelas respecto al tamaño de la población, es menor en más de un punto porcentual.



Con esta información, se puede inferir tentativamente, que existe un déficit cuantitativo de escuelas en los estados fronterizos, que crecen a un ritmo mayor que el promedio del país y que por lo tanto, se presenta también en esta región, la necesidad de dotar de más equipamiento educativo.

Cuadro 4

Población total y número de escuelas por entidad federativa fronteriza.

(ciclo escolar 2009/2010)

Entidad federativa	Población Total 2010	%	Escuelas *	%
Baja California	3,155,070	2.81	3,629	1.61
Coahuila de Zaragoza	2,748,391	2.45	4,276	1.90
Chihuahua	3,406,465	3.03	5,929	2.64
Nuevo León	4,653,458	4.14	6,560	2.92
Sonora	2,662,480	2.37	4,159	1.85
Tamaulipas	3,268,554	2.91	5,489	2.44
Total estados fronterizos	19,894,418	17.71	30,042	13.37
Estados Unidos Mexicanos	112,336,538	100.00	224,768	100.00

* Nota: Incluye los niveles preescolar, primaria y secundaria.

Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI. Censos de población y vivienda 2010.

Por otro lado, se aprecia conveniente revisar la información acerca de la distribución de escuelas para cada una de las seis entidades federativas fronterizas, así como por su nivel educativo, a saber, preescolar, primaria y secundaria.

En el cuadro 5 se muestra que de las 30,042 escuelas en la región, 13, 434, es decir, el 45 % de ellas son del nivel primaria; mientras que 12,412 (41 %), son de nivel preescolar. Estos dos niveles juntos (preescolar y primaria) alcanzan 25,846 planteles, mismos que representan el 86 % del total de escuelas en la región fronteriza.

Por su parte, existen 4,196 escuelas secundarias, lo cual representa únicamente el 14 % del total de planteles educativos en las seis entidades federativas analizadas.

Este dato se considera importante, pues ya puede prefigurarse hacia dónde se pudieran dirigir las diversas acciones de los gobiernos municipales y/o estatales dentro de un programa o alguna intervención específica, para así, tratar de ser más eficientes en la intervención y poder atender el mayor número de casos posibles.



Cuadro 5

Distribución de escuelas por entidad federativa fronteriza, según nivel educativo.

(ciclo escolar 2009/2010)

Entidad federativa	Preescolar		Primaria		Secundaria		Total
Baja California	1,390	38%	1,668	46%	571	16%	3,629
Coahuila de Zaragoza	1,861	44%	1,871	44%	544	13%	4,276
Chihuahua	2,345	40%	2,835	48%	749	13%	5,929
Nuevo León	2,883	44%	2,749	42%	928	14%	6,560
Sonora	1,648	40%	1,836	44%	675	16%	4,159
Tamaulipas	2,285	42%	2,475	45%	729	13%	5,489
Total	12,412	41%	13,434	45%	4,196	14%	30,042

Fuente: SEP. Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras, ciclo escolar 2009/2010.

Otro dato que resulta interesante y que se puede apreciar en el cuadro 6, es el número de alumnos por escuela para cada nivel educativo en los estados fronterizos. La relación resulta siempre mayor en cada una de las seis entidades federativas abordadas, a la que se presenta como media del país.

En el mismo cuadro se presenta además, el promedio de la región que componen los seis estados fronterizos, para cada nivel educativo. Aquí resalta el dato del promedio de alumnos por escuela en el nivel secundaria, el cual asciende a 248, muy por arriba del promedio nacional, que es igual a 174.

También en el cuadro 6 sobresale el caso de Baja California, que presenta un número de alumnos por escuela muy alto: a nivel preescolar, 74 alumnos por escuela, mientras que el país tiene un promedio de 51 alumnos por escuela; a nivel primaria, 245 alumnos por escuela contra 150 alumnos por escuela a nivel nacional y; finalmente, 296 contra 174 alumnos por escuela a nivel secundaria.

En otras palabras, la relación de alumnos por escuela que se registra a nivel nacional representa en comparación con los datos de Baja California: el 69 % para el caso del nivel preescolar; el 61 % para el nivel primaria; y tan sólo el 59 % para el nivel secundaria.

El cuadro siete contiene información respecto del número de alumnos por entidad federativa fronteriza y para cada nivel educativo. Aquí sobresale el número de alumnos en el nivel primaria, respecto a los otros dos niveles (preescolar y secundaria). Esto también puede sugerir en un momento dado, el tipo de plantel a intervenir con mayor número de beneficiarios.



Cuadro 6

Relación alumnos/escuela por entidad federativa y nivel educativo.

(ciclo escolar 2009/2010)

Entidad federativa	Preescolar	Primaria	Secundaria
Baja California	74	245	296
Coahuila de Zaragoza	62	190	275
Chihuahua	52	157	228
Nuevo León	67	211	249
Sonora	57	186	211
Tamaulipas	52	166	229
Promedio estados fronterizos	61	193	248
Estados Unidos Mexicanos	51	150	174

Fuente: SEP. *Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras, ciclo escolar 2009/2010*. www.sep.gob.mx

Cuadro 7

Número de alumnos por entidad federativa y nivel educativo.

(ciclo escolar 2009/2010)

Entidad federativa	Preescolar	Primaria	Secundaria	Total
Baja California	102,860	408,660	169,016	680,536
Coahuila de Zaragoza	115,382	355,490	149,600	620,472
Chihuahua	121,940	445,095	170,772	737,807
Nuevo León	193,161	580,039	231,072	1,004,272
Sonora	93,936	341,496	142,425	577,857
Tamaulipas	118,820	410,850	166,941	696,611
Total	746,099	2,541,630	1,029,826	4,317,555

Fuente: Elaboración propia, con datos de la SEP. *Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras, ciclo escolar 2009/2010*. www.sep.gob.mx

Respecto a la relación *número de alumnos por maestro*, se observa que los seis estados fronterizos están muy próximos al promedio nacional (ver cuadro 8). Llama la atención que este dato contrasta con la diferencia que existe entre la región y el país en la relación *alumnos por escuela* (ver cuadro 6).



Dado que no es el tema central de este trabajo, no se ahondará más en el análisis de esta diferencia. Sin embargo, resultará sin duda interesante, conocer en otro momento sus causas y explicaciones.

Cuadro 8

Relación alumnos/maestro por entidad federativa y nivel educativo.

(ciclo escolar 2009/2010)

Entidad federativa	Preescolar	Primaria	Secundaria
Baja California	21	27	15
Coahuila de Zaragoza	24	28	15
Chihuahua	22	26	18
Nuevo León	21	27	15
Sonora	21	27	17
Tamaulipas	20	28	16
Estados Unidos Mexicanos	21	26	16

Fuente: SEP. Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras, ciclo escolar 2009/2010. www.sep.gob.mx

Por lo pronto, cabe agregar que de la información que se presenta en los dos cuadros anteriores, se puede obtener el dato acerca del número de maestros por entidad federativa (ver cuadro 9).

Cuadro 9

Número de maestros por entidad federativa y nivel educativo.

(ciclo escolar 2009/2010)

Entidad federativa	Preescolar	Primaria	Secundaria	Total
Baja California	4,898	15,136	11,268	31,301
Coahuila de Zaragoza	4,808	12,696	9,973	27,477
Chihuahua	5,543	17,119	9,487	32,149
Nuevo León	9,198	21,483	15,405	46,086
Sonora	4,473	12,648	8,378	25,499
Tamaulipas	5,941	14,673	10,434	31,048
Total	34,861	93,755	64,945	193,560

Fuente: Elaboración propia, con datos de la SEP. Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras, ciclo escolar 2009/2010. www.sep.gob.mx



Una vez obtenido el dato *número de maestros por entidad federativa*, se cruzó con la información que proporciona el cuadro 3: *número de escuelas por entidad federativa*, para así llegar a una primera aproximación, tratando de determinar el número de maestros por escuela. El cuadro 10 muestra justamente esta información y se aprecia cómo Baja California destaca con el número mayor de maestros por escuela respecto del resto de los estados fronterizos, principalmente en el caso del nivel de educación secundaria.

Cuadro 10

Maestros por escuela por entidad federativa y nivel educativo.

(ciclo escolar 2009/2010)

Entidad federativa	Preescolar	Primaria	Secundaria
Baja California	4	9	20
Coahuila de Zaragoza	3	7	18
Chihuahua	2	6	13
Nuevo León	3	8	17
Sonora	3	7	12
Tamaulipas	3	6	14

Fuente: Elaboración propia, con datos de la SEP. *Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras, ciclo escolar 2009/2010.*
www.sep.gob.mx

A partir de este dato, podría ser analizada con mayor detenimiento la posibilidad de asociar la relación *maestros por escuela* con la de *número de aulas por escuela*, al menos para el nivel preescolar, en donde se reconoce que, por lo general, los planteles funcionan en un turno únicamente. En este sentido, el cuadro anterior podría servir para inferir, en primera instancia, el número promedio de aulas por escuela de nivel preescolar en cada entidad federativa fronteriza.

Queda claro que es preciso abundar en el análisis, para llegar a tener una mayor apreciación de la realidad del sector educativo en la región fronteriza del norte del país. Sin embargo, con los datos expuestos en este apartado, se pueden resaltar algunas cuestiones significativas desde el punto de vista cuantitativo, que servirán para la definición de la propuesta general y el cumplimiento de los objetivos trazados en este documento.

A manera de cierre de este apartado, se resalta lo siguiente:

PRINCIPALES IMPRESIONES DEL ANÁLISIS

1. Aun y cuando las tasas de crecimiento demográfico en los estados fronterizos del norte de México han disminuido, siguen siendo mayores al promedio nacional en las últimas dos décadas: 1990-2000 (2.56 % vs 2.00%) y 2000-2010 (1.95 % vs 1.52). Por ejemplo, en el período 2000-2010, el conjunto de los estados fronterizos creció casi en un 30 % más rápido que el promedio del país. Lo cual, se traduce en una demanda creciente para acceder a bienes y servicios de la población que habita en la región fronteriza.
2. La participación de las seis entidades federativas fronterizas en el número de escuelas a nivel nacional (13.37 %), es menor que la participación de los mismos estados en el número de habitantes que tiene el país (17.71 %). Esto puede significar que existe un proceso de crecimiento y consolidación del sector educativo en la región fronteriza, que no siempre va a la par del crecimiento de la población que demanda este tipo de equipamiento público.
3. A nivel regional, la atención se ha concentrado en la construcción de escuelas de nivel preescolar y primaria. Como se vio, el número de escuelas en estos dos niveles representa el 86% del total de escuelas en los estados fronterizos. Esto se explica si se reconoce que casi el 60 % de los alumnos de la región está en el nivel primaria. Más aún, al sumar el número de alumnos de nivel preescolar y primaria, resulta que entre ambos casos, se logra una participación del 76 % del total de alumnos en los seis estados fronterizos.
4. En los seis estados fronterizos existe un mayor número de alumnos por escuela que el promedio nacional (61 vs 51 en nivel preescolar; 193 vs 150 en nivel primaria; 248 vs 174 en nivel secundaria).

Entre otras implicaciones de este dato, se presenta la necesidad de contar con un número suficiente de espacios y aulas, además de que estas áreas e instalaciones estén bien equipadas y sean lo adecuadamente habitables para atender de manera satisfactoria las necesidades de los alumnos que asisten a los planteles educativos en los seis estados fronterizos. Lo cual redundará en un mayor rendimiento y aprovechamiento del conocimiento recibido.



II. CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE LAS ESCUELAS PÚBLICAS

Como parte de este trabajo, se planteó la necesidad de realizar un análisis de las características de los planteles educativos en la región fronteriza. Sin embargo, ante la restricción temporal de hacer un recorrido amplio por toda ella, se estimó conveniente tomar el caso de una escuela en Ciudad Juárez, y que ésta pueda significar alguna referencia válida para hacer algunos reconocimientos generales aplicables a los planteles educativos de la región fronteriza.

Ilustración 1. Localización de una escuela pública construida en una zona de reserva de crecimiento de Ciudad Juárez, Chihuahua.



Para la determinación del caso de estudio, se consideró de relevancia examinar una de las zonas de crecimiento más importantes de Ciudad Juárez, dado que ahí se ha presentado en los últimos años, la mayor parte de la construcción de escuelas públicas de la ciudad.

La ilustración anterior señala la localización de dicha reserva de crecimiento dentro de la ciudad, además de la ubicación de la escuela que se optó analizar, que se trata de un plantel de nivel preescolar. Cabe decir que la inspección realizada, además de permitir apreciar diversas características de esta escuela, también sirvió para apreciar aspectos de otros planteles en la zona.

USO DE ESTRUCTURAS PREFABRICADAS DE CONCRETO.

Es importante señalar que se observó que en la mayoría de las escuelas públicas de la zona, se han instalado estructuras prefabricadas de concreto para la construcción de aulas. Las tres siguientes ilustraciones muestran justamente, la configuración espacial de un módulo de tres aulas en la escuela examinada, construido mediante la instalación de dichas estructuras.

Ilustraciones 2, 3 y 4. En la construcción de las escuelas se utilizan estructuras prefabricadas.



DISEÑOS RECURRENTES: NIVELES PREESCOLAR Y PRIMARIA

Un aspecto relevante, es el hecho de que se han utilizado los mismos métodos constructivos y diseños arquitectónicos para la construcción de escuelas, ya sea preescolar o primaria. Las ilustraciones 5 y 6 muestran dos escuelas primarias, mientras que la número 7 se trata de la escuela preescolar revisada.

Ilustraciones 5, 6 y 7. Se usan los mismos módulos y estructuras para preescolar y primaria.



AULAS SIN AISLAMIENTO TÉRMICO

Otra característica de la construcción de las aulas en este tipo de escuelas públicas, es que por lo general, no se preparan para soportar las temperaturas extremas, propias de la mayor parte de la región fronteriza. Es decir, no se aplican materiales que logren un aislamiento térmico.

Ilustración 8. Los muros y techos no cuentan con aislamiento térmico.



INSTALACIONES DE MALA CALIDAD

También se observó que no se utilizan materiales de alta calidad en las instalaciones hidráulicas. Una razón que se planteó por parte de directivos educativos en la zona, es que la tubería de cobre es objeto de robo constante, por lo que se ha optado por instalar tubería de material PVC o CPVC.

Ilustración 9. No se utilizan materiales de alta calidad en las instalaciones.



INEXISTENCIA DE BARDA PERIMETRAL DE PROTECCIÓN

Un tema que llamó la atención, es la ausencia de una barda perimetral en las escuelas. Se reconoce que se trata de escuelas de no más de cinco años de existencia, pero también se aprecia la alta importancia de proteger la escuela contra vientos, tolveneras, ruidos, basura, etc. Asimismo, la barda provee seguridad, incluso contra accidentes vehiculares, además de otros beneficios, como es la generación de sombras.

Ilustración 10. Cuentan únicamente con malla ciclónica, que no protege de vientos, polvo...



AUSENCIA DE SOMBRAS EN ÁREAS EXTERIORES

El tema de la generación de sombras se considera de mucha importancia, dadas las condiciones climatológicas de la región, ante la necesidad de aprovechar al máximo las áreas abiertas de los planteles educativos y llevar a cabo en ellas, actividades cívicas, deportivas y culturales.

Ilustración 11. No existen sombras para poder llevar a cabo actividades al aire libre.



SÍNTESIS DE LOS ASPECTOS SOBRESALIENTES IDENTIFICADOS

Existen una serie de carencias físicas dentro de los diversos espacios en los planteles educativos, que dificultan en alguna medida su funcionamiento y limitan su adecuada habitabilidad:

1. Predomina la construcción de estructuras prefabricadas de concreto, generalmente en módulos de tres aulas, en las escuelas públicas de reciente creación.
2. Se observa que los prototipos de diseño y dimensiones de las estructuras y edificaciones son los mismos, para los niveles educativos: preescolar y primaria.
3. Los muros y techos de las escuelas no cuentan con aislamiento térmico, lo cual exige otro tipo de soluciones más costosas para paliar las temperaturas extremas que se presentan en la mayor parte de la región estudiada. Sin duda, se trata de un asunto fundamental para proveer mejores condiciones de habitabilidad dentro de los planteles educativos en la zona.
4. Se carece de equipos para la generación de clima artificial. Estos se van adquiriendo en la medida de la capacidad de gestión de los propios directivos escolares.
5. No se utilizan materiales de alta calidad en las instalaciones hidráulicas, sanitarias y para clima. Se presentan casos de vandalismo (la tubería de cobre corre el riesgo de ser robada).
6. No cuentan con bardas perimetrales sino únicamente con malla ciclónica, que no protege de los vientos, tolvaneras, polvo, basura, accidentes vehiculares, etc., así como tampoco provee seguridad para los maestros, alumnos y demás bienes con que la escuela pueda contar.
7. No existen sombras, domos, pérgolas, carpas, etc., para poder llevar a cabo actividades al aire libre, lo cual limita considerablemente la capacidad de atención a las necesidades de formación y desarrollo de los alumnos.

Finalmente, es importante mencionar que, en la elaboración de la presente guía, se tomarán muy en cuenta los aspectos analizados en este apartado, para tratar de incidir en el mejoramiento de las condiciones de las escuelas públicas en la región fronteriza del norte de México.



LA COORDINACIÓN ENTRE LOS PLANTELES EDUCATIVOS Y LOS PRESTADORES DE SERVICIOS PÚBLICOS: UN TEMA PENDIENTE

Un factor fundamental para el adecuado funcionamiento y administración de los planteles educativos, que se advirtió en el trabajo de campo, es el tema de la provisión de los servicios públicos, como son: la energía eléctrica y el agua potable.

Usualmente, las escuelas no pagan los servicios de energía eléctrica, agua potable y alcantarillado. De acuerdo a la información recabada, en el caso de Chihuahua, el gobierno estatal paga a la Comisión Federal de Electricidad de manera indirecta; y la Junta Municipal de Agua y Saneamiento, organismo operador del sistema de agua potable y alcantarillado, absorbe los respectivos gastos que implican estos servicios.

Aun y cuando no se puede generalizar esta situación en el resto de las entidades federativas fronterizas del norte de México, sí es posible pensar en la posibilidad de incorporar a más instancias gubernamentales y prestadoras de servicios, como las recién referidas, en la propuesta que este trabajo plantea.

Más aún, se considera pertinente plantear la necesidad de gestionar una coordinación interinstitucional a partir de los resultados de este ejercicio e involucrar por ejemplo, a la CFE y a los organismos operadores del sistema de agua potable y saneamiento en esta iniciativa.

Para el caso específico del tema del agua potable y alcantarillado, ya se pueden considerar los siguientes temas:

1. Tratamiento de aguas servidas para su recuperación y aprovechamiento.
2. Instalación de líneas de tubería dobles.
3. Instalación de dispositivos ahorradores de agua en el mobiliario sanitario.
4. Manejo y aprovechamiento del agua pluvial.
5. Fomento de la “Cultura del agua”.





III. INTEGRACIÓN DE LA GUÍA PRÁCTICA

A partir de lo establecido en los apartados anteriores, se consideró necesario construir un marco conceptual sobre el cual generar la propuesta de rehabilitación y mejoramiento de las escuelas públicas en los estados fronterizos del norte de México. En primera instancia, se juzgó necesario establecer una definición de escuela pública sustentable que sirviera de pauta en este ejercicio:

DEFINICIÓN DE ESCUELA PÚBLICA SUSTENTABLE

Escuela pública sustentable es aquella que:

1. Ahorra energía, agua y gas.
2. Provee a sus usuarios una máxima habitabilidad en sus espacios.
3. Recicla, reúsa y reduce los recursos materiales y residuos sólidos.
4. Educa y enseña a los alumnos los beneficios de la cultura ambiental.
5. Participa en actividades ambientales.
6. Lleva un control y monitoreo de costos y ahorros en servicios y recursos.

Al cumplir con estas determinantes, una escuela pública sustentable estará en condiciones de proteger y promover:

1. La salud de los usuarios permanentes y eventuales.
2. La comunidad en donde se ubica.
3. Los recursos naturales, sociales y económicos.
4. La educación y la cultura ambiental y de prevención.
5. El mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.



SELECCIÓN DE LOS TEMAS DE INTERÉS PRIORITARIO

Una vez establecida la definición de escuela sustentable, se pretenderá determinar el grado de sustentabilidad en que se encuentre una escuela pública, para así, cumplir con el propósito de ofrecer una guía práctica para la rehabilitación de escuelas públicas, que pueda ser utilizada tanto por los funcionarios públicos, como por directivos educativos y personal docente en las escuelas públicas de la región fronteriza del norte de México.

Para ello, es fundamental establecer los ámbitos y conceptos que incluirá esta guía práctica. En primer término, se ha identificado un conjunto de temas de interés prioritario, sobre los que ésta se desarrollará. En el cuadro siguiente, se muestra una lista que incluye seis temas principales:

Cuadro 11.

TEMAS DE INTERÉS PRIORITARIO	
I	SITIO Y TERRENO
II	EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA
III	EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA
IV	MATERIALES Y RECURSOS
V	ENSEÑANZA/CAPACITACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE
VI	SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN

Asimismo, se han identificado diversos subtemas para cada uno de los temas de interés prioritario, con el propósito de tener mayor claridad acerca de su sentido, contenido y alcance. Sobre estos subtemas se desarrollará información puntual y específica, a nivel de detalle, en las que se han denominado como: *fichas gráficas técnicas*. Más adelante en este trabajo, se explicará su configuración y contenido, para lograr su óptimo aprovechamiento.

Antes de ello, se presenta dicha clasificación de temas y subtemas en el siguiente cuadro:



Cuadro 12.

TEMAS Y SUBTEMAS PRIORITARIOS	
I	SITIO Y TERRENO
I-a	Arborización
I-b	Barda perimetral
I-c	Orientación
I-d	Transporte alternativo
I-e	Áreas exteriores
I-f	Captación de agua pluvial
I-g	Generación de composta
II	EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA
II-a	Medidas ahorradoras en el consumo
II-b	Doble tubería
III	EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA
III-a	Equipos calentadores de agua
III-b	Sistema fotovoltaico
III-c	Equipos para clima artificial
III-d	Aislamiento térmico
III-e	Iluminación exterior
III-f	Iluminación interior
III-g	Aberturas al exterior
IV	MATERIALES Y RECURSOS
IV-a	Manejo de residuos sólidos
IV-b	Prácticas constructivas en adecuaciones y/o ampliaciones
IV-c	Ventilación
V	ENSEÑANZA / CAPACITACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE
V-a	Plan de enseñanza de las medidas aplicadas
V-b	Plan de aplicación de medidas en el hogar
VI	SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS
VI-a	Monitoreo de ahorros económicos y comparativos de ahorro de recursos
VI-b	Mantenimiento de equipos y sistemas



Enseguida, se enlista la relación de temas y subtemas con sus respectivos componentes y alcances:

I. SITIO Y TERRENO

I-a. Arborización

1. Barrera de vientos
2. Generación de microclimas
3. Generación de sombras

I-b. Barda perimetral

1. Bardas como barreras de viento, polvo...
2. Bardas como generadoras de sombra
3. Seguridad
4. Aislante de sonidos del exterior

I-c. Orientación

1. Volados y pórticos; protección de aperturas
2. Muretes - generación de sombras

I-d. Transporte alternativo

1. Camino de acceso
2. Parada de camiones
3. Área de bicicletas, patinetas...

I-e. Áreas exteriores

1. Material en pavimentos
2. Cubiertas, pérgolas, sombras... en patios de juegos
3. Andadores

I-f. Captación de agua pluvial

1. Pozos de absorción
2. Vasos de captación
3. Reutilización del agua pluvial

I-g. Generación de composta



II. EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

II-a. Medidas ahorradoras en el consumo

1. Boquillas de restricción; llaves ahorradoras; inodoros de bajo consumo; herrajes de doble descarga
2. Líneas nuevas; detección de fugas; sistemas de almacenamiento

II-b. Doble tubería

1. Drenaje de aguas grises

III. EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA

III-a. Equipos calentadores de agua

1. Calentadores solares
2. Calentadores de paso

III-b. Sistema fotovoltaico

III-c. Equipos para clima artificial

1. Aire acondicionado
2. Calefacción

III-d. Aislamiento térmico

1. En techos
2. En muros de mayor insolación

III-e. Iluminación exterior

1. Iluminación de bajo consumo

III-f. Iluminación interior

1. Lámparas ahorradoras
2. Aprovechamiento de la luz natural



III-g. Aberturas al exterior

1. Aislamiento en vanos
2. Vidrios dobles en ventanas

IV. MATERIALES Y RECURSOS

IV-a. Manejo de residuos sólidos

1. Clasificación y separación
2. Zonas de reciclaje

IV-b. Prácticas constructivas en adecuaciones y/o ampliaciones

1. Uso de materiales de construcción aislantes, térmicos, ecológicos...
2. Habitabilidad del espacio construido

IV-c. Ventilación

1. Inclusión de aire fresco
2. Chimeneas solares
3. Circulación cruzada

V. ENSEÑANZA / CAPACITACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

V-a. Plan de enseñanza de las medidas aplicadas

V-b. Plan de aplicación de medidas en el hogar

VI. SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS

VI-a. Monitoreo de ahorros económicos y comparativos de ahorro de recursos (agua; gas; energía eléctrica)

VI-b. Mantenimiento de equipos y sistemas



DESCRIPCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LAS FICHAS GRÁFICAS TÉCNICAS

Como siguiente paso, se diseñó para cada uno de los subtemas de la enumeración recién presentada, una *ficha gráfica técnica*, la cual constituye un componente fundamental de esta guía práctica.

Esta ficha contiene información suficiente para lograr una óptima aplicación de los dispositivos y ecotecnologías en las escuelas públicas que esta guía propone. Cada una de ellas comprende una breve descripción de la acción a realizar, así como algunas consideraciones importantes a la hora de su aplicación, como son: detalles constructivos; guías de diseño; detalles de operación y/o mantenimiento; etc. Sin embargo, se juzga que su parte esencial es una *maqueta virtual* que ilustra con mayor grado de aproximación el sentido de la aplicación de cada dispositivo o ecotecnología. En este sentido, se reconoce la validez de la expresión: *...una imagen vale más que mil palabras*.

Ilustración 12. Ejemplo de *maqueta virtual* utilizada en una ficha gráfica.



Es necesario aclarar en primer término, que las ilustraciones que aparecerán a continuación en cada una de las fichas gráficas técnicas, corresponden al prototipo y diseño de la escuela analizada en un apartado anterior de este trabajo.

Por otra parte, vale la pena comentar que otro aporte significativo de las fichas gráficas técnicas es la inclusión, para la mayoría de los casos, de una información complementaria de utilidad. A saber:

1. Cantidades de obra.
2. Costos de material y/o equipo al mayoreo y menudeo (para el caso de Ciudad Juárez).
3. Identificación de las marcas y fabricantes del principal material y/o equipo.
4. Identificación del (los) proveedor (es).
5. Adscripción a la NOM-MEX correspondiente (en su caso).
6. Estimación de la vida útil del material y/o equipo.
7. Definición de los tiempos y condiciones de garantía (en su caso).
8. Calificación mínima necesaria del personal técnico que instala el material y/o equipo.

Aquí también es preciso puntualizar que esta información adicional ha sido recabada para un caso específico de una escuela pública en Ciudad Juárez, por lo que los datos que tienen que ver con cantidades de obra y costos para cada reactivo, deberán tomarse con sus debidas reservas, pues queda claro que cada escuela presenta una situación particular, ya sea en términos de dimensiones, distancias, características y especificaciones de materiales, normatividad urbanística y de construcción local diferenciada, etc.

Así pues, en cada caso se ha puesto una unidad de medición y cálculo sobre la cual se ha determinado su costo con la intención de servir de parámetro y como una referencia única y exclusivamente.



I SITIO Y TERRENO

I-a

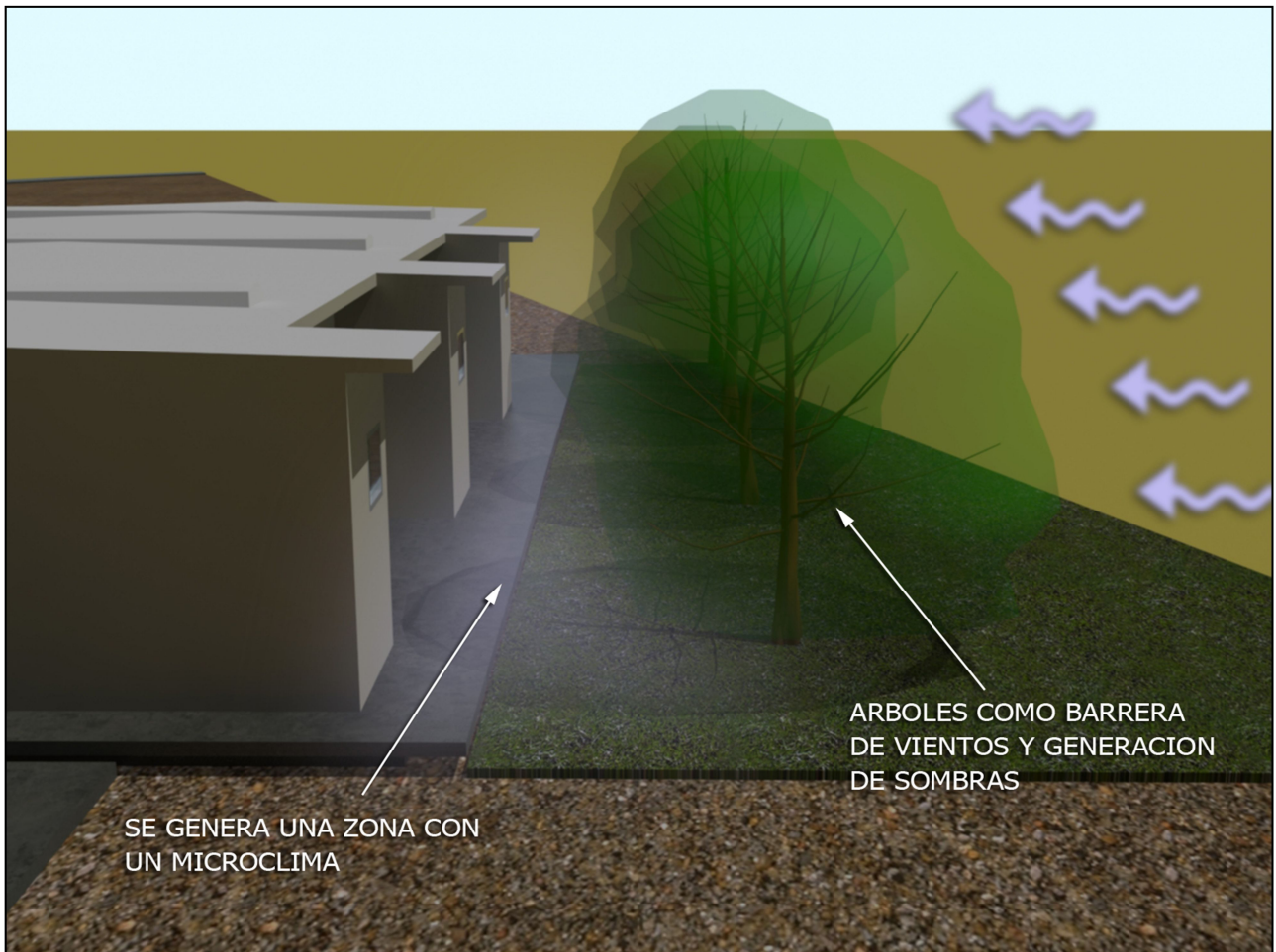
SITIO Y TERRENO

ARBORIZACIÓN

Barrera de vientos; generación de microclimas y sombras.

La vegetación y arborización dentro de un plantel escolar se aprecia, 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 a la escuela y que al mismo tiempo provee de sombras y un microclima menos extremo en los espacios exteriores que puede ser aprovechado para llevar a cabo actividades al aire libre.



1



I-a	SITIO Y TERRENO
	ARBORIZACIÓN
	Barrera de vientos; generación de microclimas y sombras.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Arbol olmo de 70"	81.80	90.00	Urías, invernaderos y viveros. Ciudad Juárez.

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Urías, invernaderos y viveros. Ciudad Juárez.	n/a	45 años	n/a

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Arbol olmo de 70"	10	pza.	90.00	900.00
Tierra preparada	1	m3	800	800.00
				1,700.00
			I.V.A. 11%	187.00
			Subtotal material	1,887.00
Mano de Obra				
Excavación, siembra e instalación	10	pza.	55.00	550.00
			Subtotal mano de obra	550.00
Herramienta				
Herramienta menor	0.03	%	2,437.00	73.11
			Subtotal herramienta	73.11
			Subtotal	2,510.11
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	124.62
			Total (diez arboles)	2,634.73



I-b

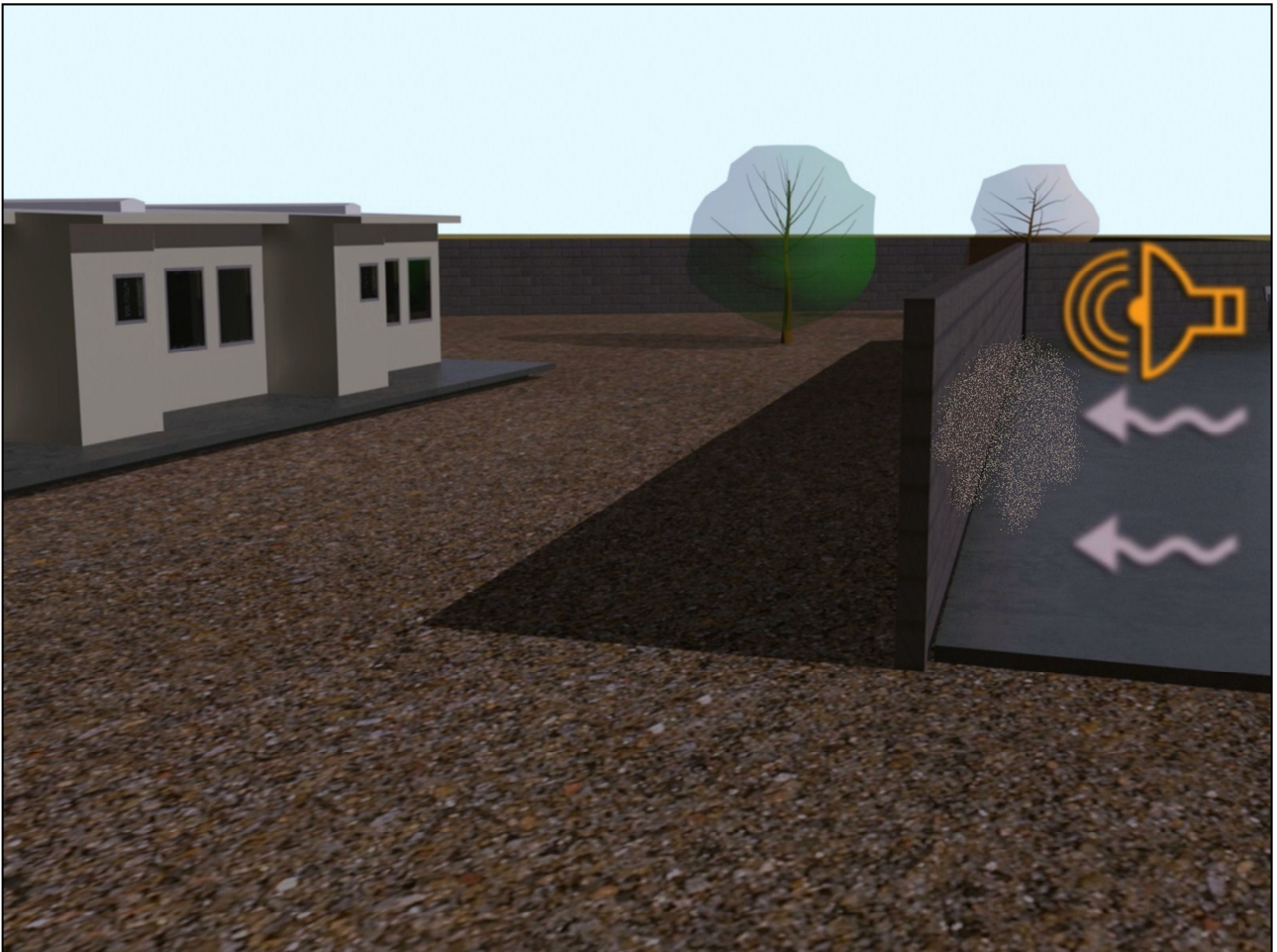
SITIO Y TERRENO

BARDA PERIMETRAL

Barrera de viento, polvo, ruidos – generación de sombras.

La barda perimetral en una escuela se considera muy importante, en la medida que aporta no únicamente seguridad al plantel escolar, sino también se constituye como una barrera de vientos, tolvaneras y ruidos del exterior.

Se propone construirla de tal manera que pueda ser aprovechada, en su lado interior, como mural para la expresión artística de los alumnos.



2



I-b	SITIO Y TERRENO
	BARDA PERIMETRAL
	Barrera de viento, polvo, ruidos – generación de sombras.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Block de concreto de 6", resistencia mínima de 40 Kg/cm ² .	6.33	7.21	Grupo Cementos de Chihuahua. Ciudad Juárez.

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Grupo Cementos de Chihuahua. Ciudad Juárez.	n/a	50 años	NMX-C-404-ONNCCE-2005

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Block de 6"	126	pza.	6.33	797.58
Mezcla cemento mortero arena 1:1:3	0.2	m3	1,032.11	206.42
Castillo ahogado en celda block, tipo K-1	10.00	ml	36.94	369.40
Castillo de concreto f'c=150 Kg/cm ² , reforzado con armex 15.15.4, tipo K-2	5.00	ml	124.70	623.50
Cadena de desplante 15x20, 4vs #3 y est #2@25cms. f'c=150Kg/cm ²	5	ml	265.59	1,327.95
				3,324.85
			I.V.A. 11%	365.73
			Subtotal material	3,690.59
Mano de Obra				
Oficial + ayudante	2	jor	654.61	1,309.22
			Subtotal mano de obra	1,309.22
Herramienta				
Herramienta menor	0.03	%	4,999.81	149.99
			Subtotal herramienta	149.99
			Subtotal	5,149.80
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	1029.96
			Total por 10 ml.	6,179.76



I-C

SITIO Y TERRENO

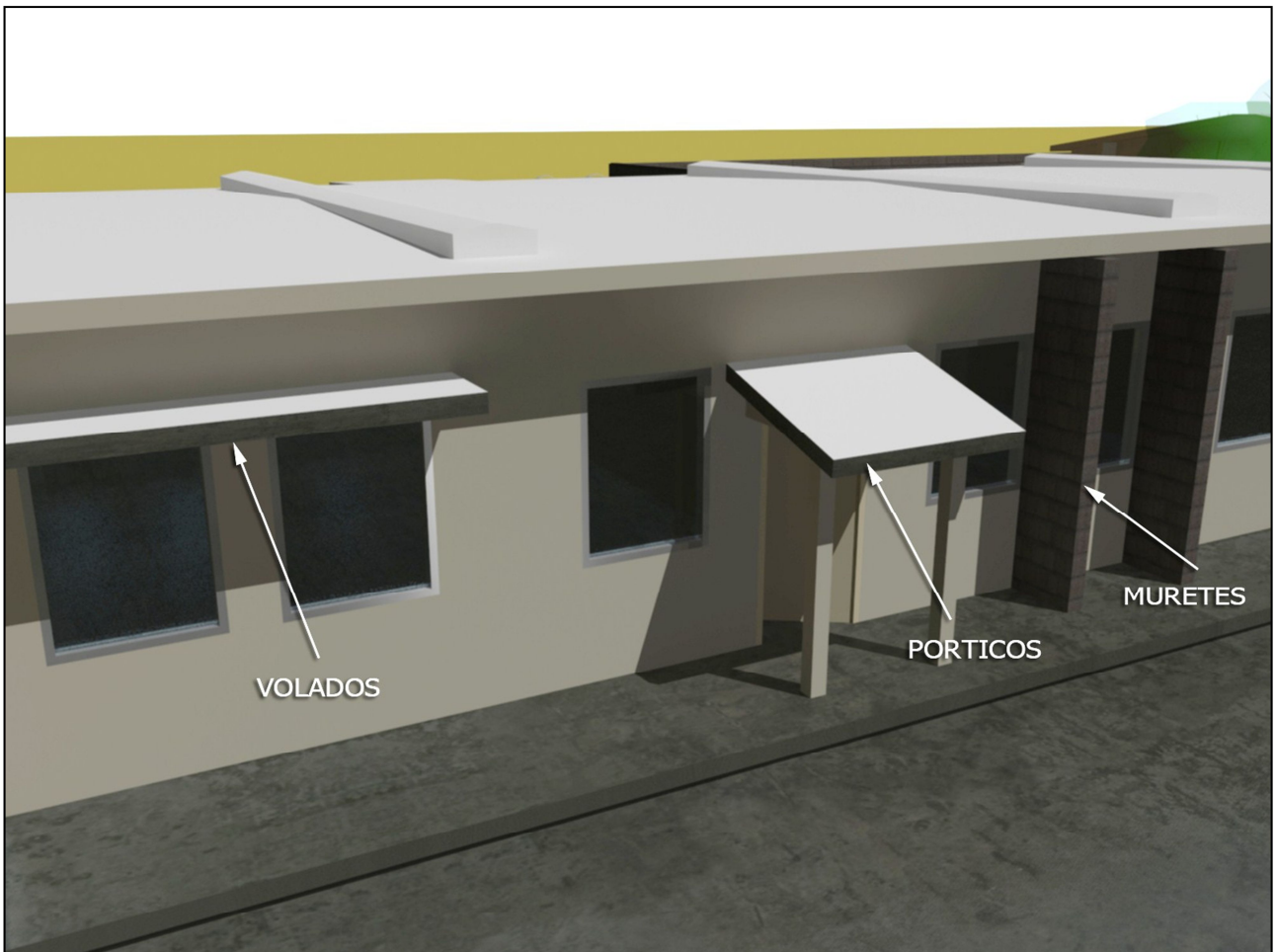
ORIENTACIÓN

Volados, pórticos, muretes... generadores de sombras.

Se propone construirlos en las aberturas más desfavorables (orientación sur, surponiente o poniente), para evitar en la medida de lo posible el rayo directo del sol.

Esto resulta en una minimización de exposición solar y por lo tanto, en la generación de ahorros de energía.

Asimismo, estos elementos provocan sombras que pueden ser aprovechadas para alguna actividad al aire libre.



3



I-C	SITIO Y TERRENO
	ORIENTACIÓN
	Volados, pórticos, muretes... generadores de sombras.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Cemento	92.47	105.42	Grupo Cementos de Chihuahua. Ciudad Juárez

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Grupo Cementos de Chihuahua. Ciudad Juárez	n/a	n/a	

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Concreto F'c=150 Kg/cm2	0.171	m3	940.28	160.79
Acero #3 F'y=4200	10.42	Kg.	13.87	144.53
Impermeabilización a base de cemix impercool standard y malla de refuerzo	1.56	m2	89.50	139.62
Cimbra común	1.56	m2	21.25	33.15
				478.08
			I.V.A. 11%	52.59
			Subtotal material	530.67
Mano de Obra				
Oficial + ayudante	0.1	jor	654.61	65.46
			Subtotal mano de obra	65.46
Herramienta				
Herramienta menor	0.03	%	596.13	17.88
			Subtotal herramienta	17.88
			Subtotal	614.02
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	122.80
			Total por un volado de 2.6x0.6 mts.	736.82



I-d

SITIO Y TERRENO

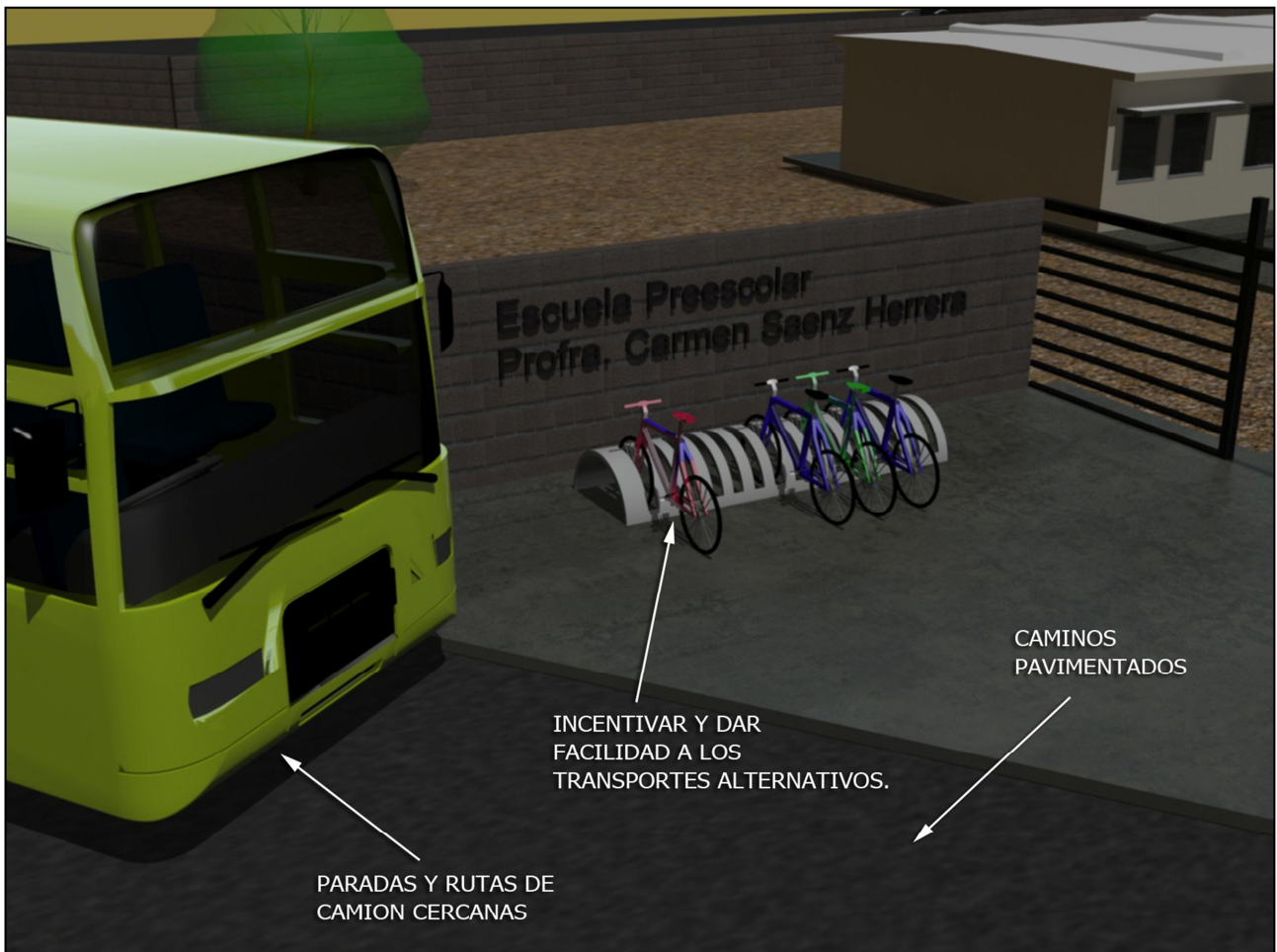
TRANSPORTE ALTERNATIVO

Camino de acceso; paradero de autobús; áreas p/ bicicletas.

La escuela debe facilitar el uso de movilidad alternativa, específicamente el transporte público, a partir de la dotación de paraderos, o bien, generando espacios e instalaciones especiales para bicicletas.

Asimismo, se deberá procurar que existan accesos seguros y pavimentados a la escuela, que faciliten la movilidad peatonal.

Estas alternativas podrá representar una opción real para los alumnos y padres de familia para desincentivar así, el uso exclusivo del automóvil como medio exclusivo de transporte.



4



I-d	SITIO Y TERRENO
	TRANSPORTE ALTERNATIVO
	Camino de acceso; paradero de autobús; áreas p/ bicicletas.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Parador de bicicletas p/10 pzas.	n/a	4,121.59	Hecho en taller de herrería.

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Taller de herrería	n/a	10 años	n/a

Concepto Material

Concepto	cantidad	unidad	P. U.	importe
Fierro estructural habilitado; perfiles ligeros; ángulos y soleras. Incluye anclas.	43	Kg.	95.85	4,121.59

4,121.59

I.V.A. 11% 453.38

Subtotal material 4,574.97

Mano de Obra

Oficial + ayudante	0.1	jor	654.55	65.46
--------------------	-----	-----	--------	-------

Subtotal mano de obra 65.46

Herramienta

Herramienta menor	0.03	%	65.46	1.96
-------------------	------	---	-------	------

Subtotal herramienta 1.96

Subtotal 4,642.39

Costo administración y utilidad contratista = 20% 0.39

Total por un parador de bicicleta 10 pzas. 4,642.78



I-e

SITIO Y TERRENO

ÁREAS EXTERIORES

Materiales de pavimentos. Cubiertas, pérgolas, celosías...

Aquí se propone una serie de soluciones sencillas pero eficientes para el manejo de la insolación, como son: cubiertas, celosías, pérgolas, etc. Estos dispositivos darán la oportunidad de potenciar el uso de los espacios exteriores para las diversas actividades cívicas, deportivas y culturales.

En el dibujo se muestran tres posibles alternativas de solución, además de la que propone la pavimentación de andadores y banquetas que absorban el calor, para lograr un mayor confort en el desarrollo de dichas actividades.



5



I-e	SITIO Y TERRENO
	ÁREAS EXTERIORES
	Pérgola.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Block de concreto de 6", resistencia mínima de 40 Kg/cm ² .	6.33	7.21	Grupo Cementos de Chihuahua. Ciudad Juárez.

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Grupo Cementos de Chihuahua. Ciudad Juárez.	n/a	50 años	NMX-C-404-ONNCCE-2005

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Block de 6"	252	pza.	6.33	1,595.16
Agua	0.1728	m3	21.33	3.69
Arena	0.61632	m3	170.00	104.77
Cemento	0.24768	t	2,300.00	569.66
Perfil estructural, sum.coloc.montaje, soldado.	247.8	Kg	42.98	10,650.22
Castillo ahogado en celda block, tipo K-1	24.00	ml	36.94	886.56
				13,810.07
			I.V.A. 11%	1,519.11
			Subtotal material	15,329.17
Mano de Obra				
Ayudante	2.88	jor	249.35	718.13
Oficial	2.88	jor	398.24	1,146.93
Cabo de oficio	0.095	jor	512.28	48.67
			Subtotal mano de obra	1,913.73
Herramienta				
Herramienta menor	0.03	%	17,242.90	517.29
			Subtotal herramienta	517.29
			Subtotal	17,760.19
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	3552.04
			Total por un pergolado de 3.2 m. x 6.70 m.	21,312.22



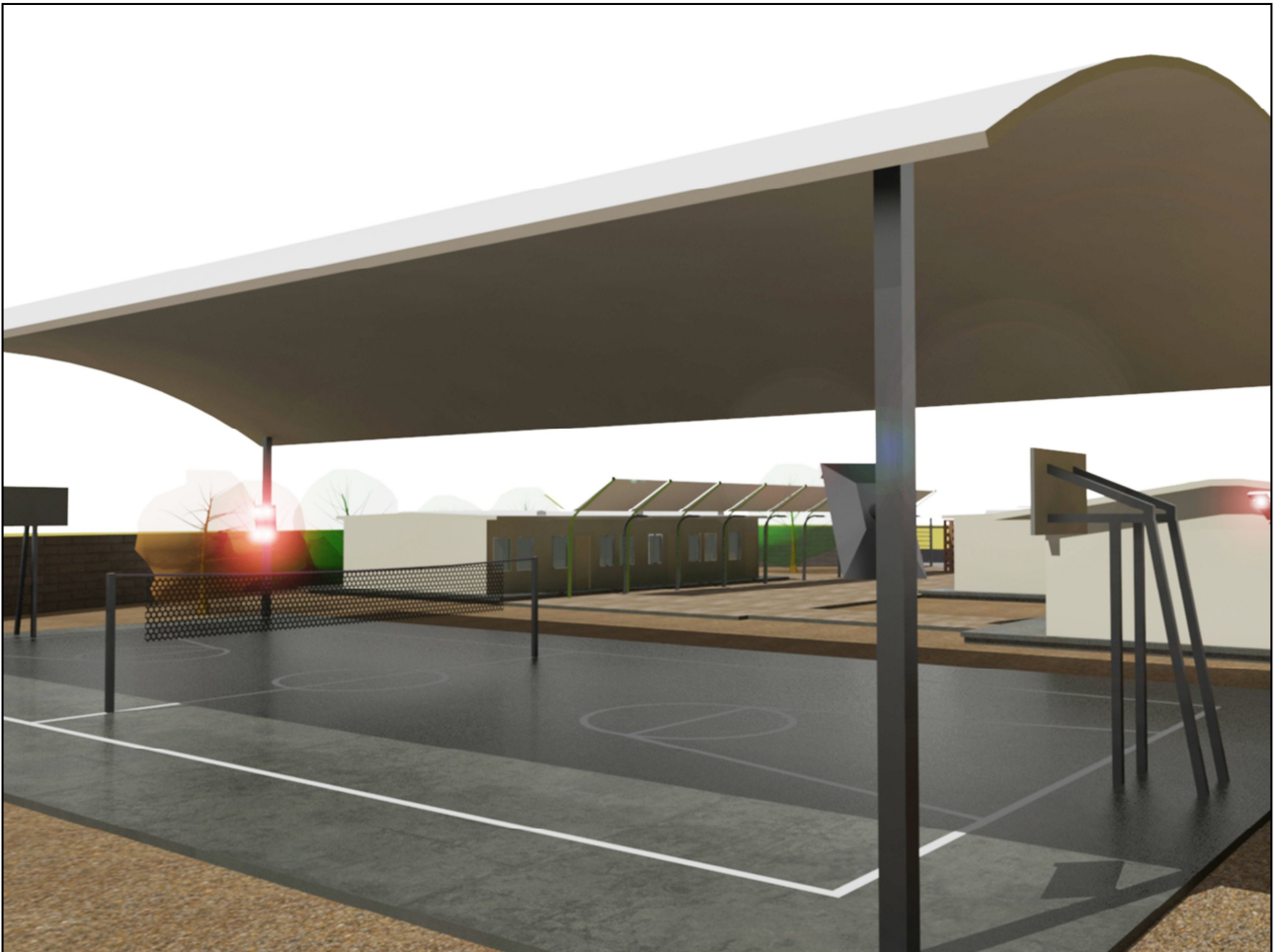
I-e'

SITIO Y TERRENO

ÁREAS EXTERIORES

Domos...

Aquí se propone una serie de soluciones sencillas pero eficientes para el manejo de la insolación, como son los domos en las áreas exteriores.



5'



I-e'	SITIO Y TERRENO
	ÁREAS EXTERIORES
	Domo.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Domo de estructura metálica , nueve m de altura al centro; seis metros de altura en orillas.	n/a	450,000.00	Constructora privada.

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
n/a	3 meses por vicios ocultos.	30 años c/ mantenimiento.	n/a

Opción 1

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Domo de 17 x 30 mts.	1	pza.	450000.00	450,000.00
				450,000.00
			I.V.A. 11%	49,500.00
			Total	499,500.00

Opción 2

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Domo de 24 x 34 mts.	1	pza.	560000.00	560,000.00
				560,000.00
			I.V.A. 11%	61,600.00
			Total	621,600.00



I-f

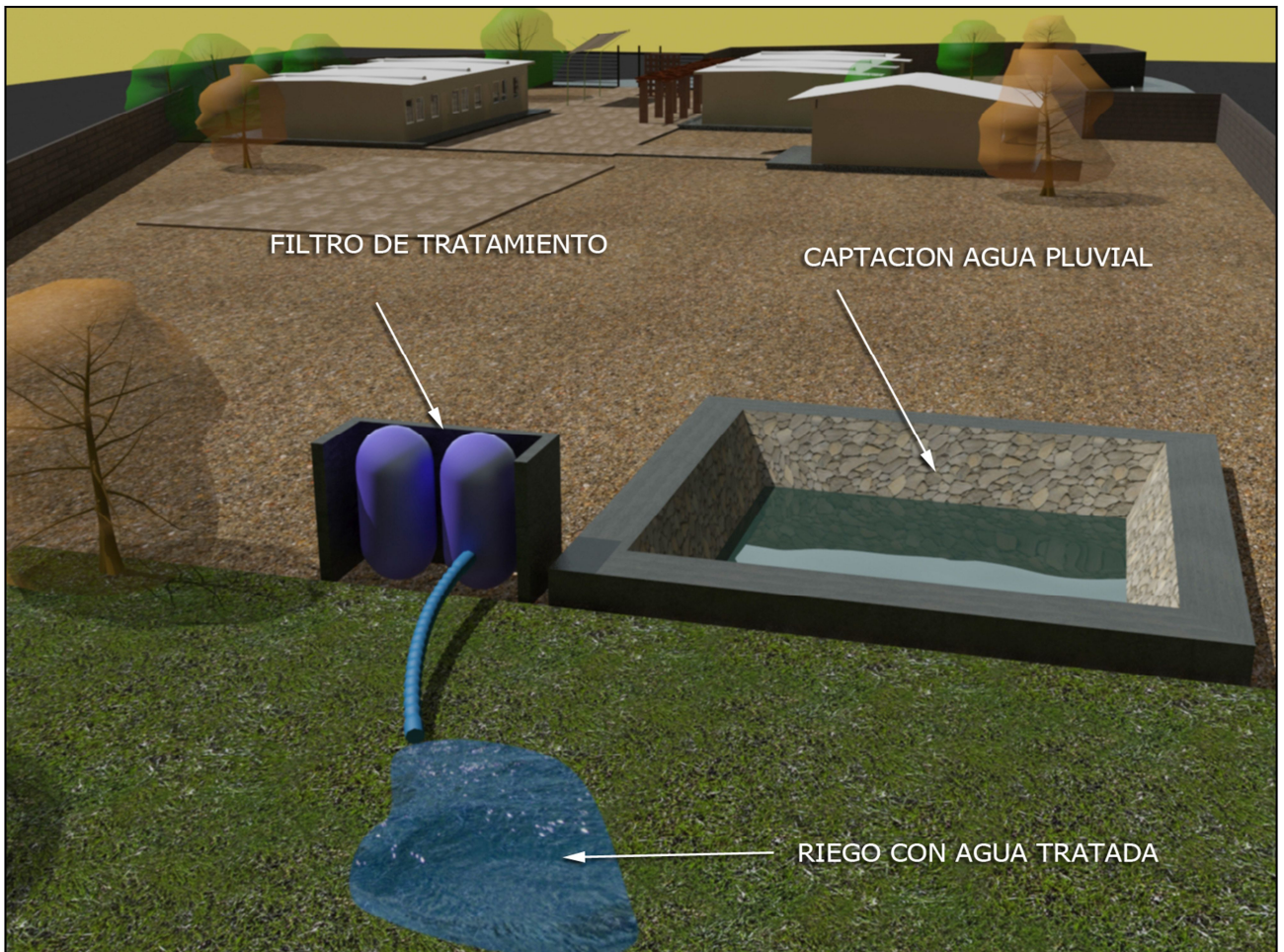
SITIO Y TERRENO

CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL

Pozos de absorción, vasos de captación. Reutilización.

En una escuela pública sustentable se prevé 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 jardines, dentro del propio plantel educativo.



6



I-f	SITIO Y TERRENO
	CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL
	Pozos de absorción, vasos de captación.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Vaso y pozo de captación pluvial.	n/a	n/a	Hecho en obra

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
n/a	n/a	5 a 8 años	n/a

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Excavación medios mecánicos material tipo II	132.14	m3	26.11	3,450.18
Carga y acarreo producto de excavación a 1er Km.	159.00	m3	12.35	1,963.65
Afine fondo excavación	181.99	m2	4.01	729.78
Piedra bola acomodada sin juntear sum. y coloc. en talud	14.00	m3	695.16	9,732.24
Piedra bola en piso del vaso y pozo, tirada.	22.72	m3	176.18	4,002.81
Bocas de tormenta	6	m2	235.45	1,412.70
Rodapie de block de 6" relleno	1.49	m2	259.63	386.85
				21,678.20
			I.V.A. 11%	2,384.60
			Subtotal material	24,062.81
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	4,812.56
			Total	28,875.37



I-g

SITIO Y TERRENO

GENERACIÓN DE COMPOSTA

Habilitación de zonas y espacios ad-hoc.

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

Con esto se promueve el interés por la educación y cultura ambiental entre los alumnos y sus respectivas familias.

En el dibujo se muestra un espacio para dichos fines, dentro del plantel educativo.



7



II EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

II-a

EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

MEDIDAS AHORRADORAS EN EL CONSUMO

Llaves ahorradoras; inodoros bajo consumo; doble descarga.

Se promueve la instalación de dispositivos ahorradores de agua (tuberías, válvulas, piezas especiales, depósitos para agua, reductores de flujo e inodoro de bajo consumo), de acuerdo a las normas mexicanas establecidas.

En el dibujo se muestran algunos de dichas medidas y dispositivos posibles de utilizar en muebles e instalaciones hidrosanitarias.



II-a

EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

MEDIDAS AHORRADORAS EN EL CONSUMO

Llaves ahorradoras; inodoros bajo consumo; doble descarga.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Boquillas reductoras de flujo	26.00-28.00	40.00-42.00	Adelmar International, S. A. de C. V.

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Adelmar International, S. A. de C. V.	5 años	10 años	NMX-C-415-ONNCCE-1999

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Sistema duo descarga 3 y 5 lts.	193.91	223.00	Rotoplas

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Materiales Río Grande. Ciudad Juárez.	5 años	10 años	NOM-010-CNA-2000

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Válvula mezcladora lavamanos	1	pza.	28.00	28.00
				28.00
			I.V.A. 11%	3.08
			Subtotal	31.08
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	n/a
			Total	31.08

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Sistema duo rotoplas	1	pza.	223.00	223.00
				223.00
			I.V.A. 11%	24.53
			Subtotal	247.53
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	n/a
			Total	247.53



II-b

EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

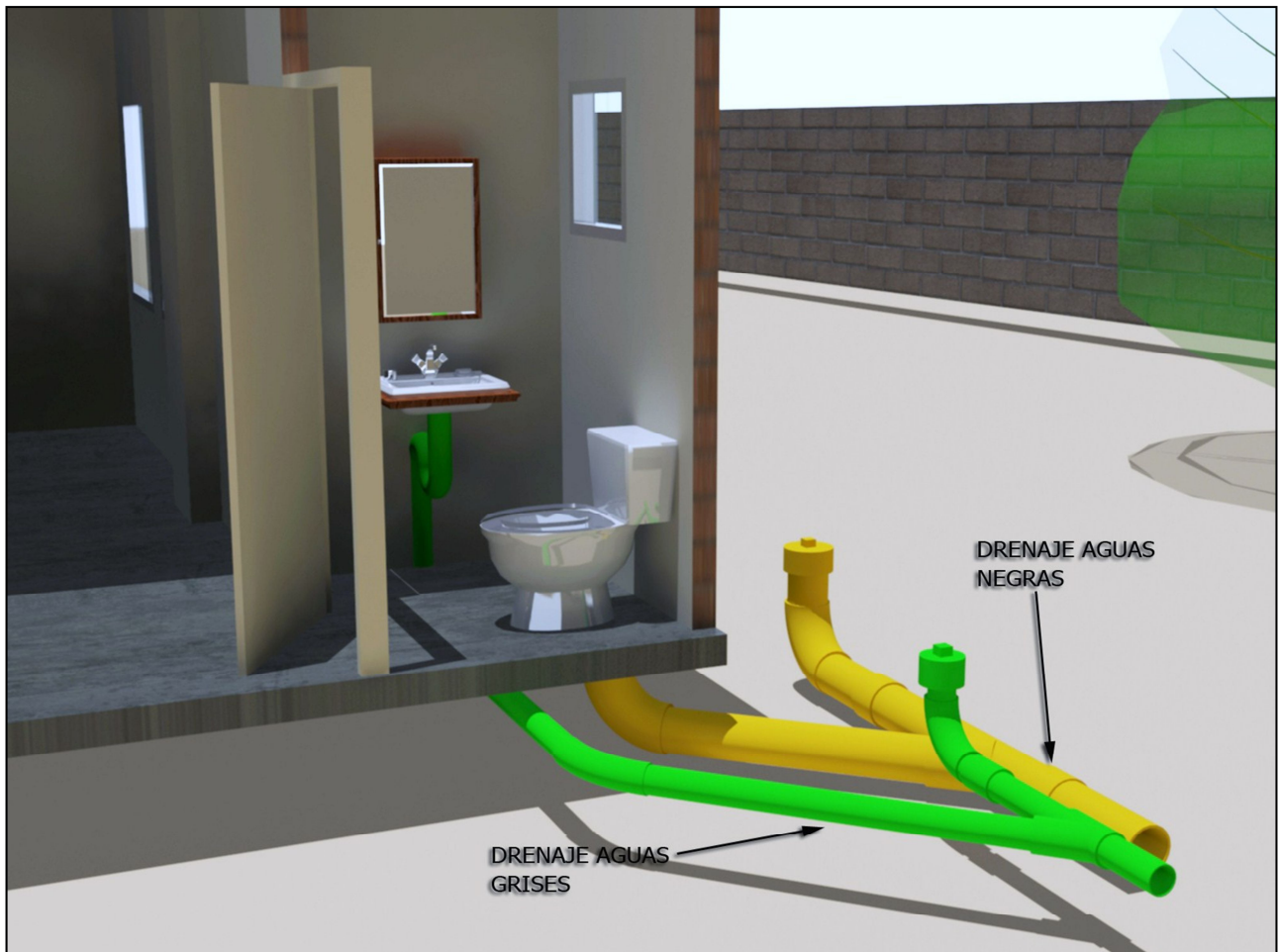
DOBLE TUBERÍA

Drenaje de aguas grises.

El indicador propone reutilizar aguas grises, y se apega a lo establecido en la norma NOM-006-CNA.

Incluye la instalación de un sistema de drenaje doble para separar las aguas jabonosas y enviarlas al sistema de riego de jardines.

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.



II-b	EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA
	MEDIDAS AHORRADORAS EN EL CONSUMO
	Drenaje de aguas grises.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Tubería PVC , 2"	50.00	55.00	Futura industrial

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Home Depot. Ciudad Juárez	5 años	45 años	NOM-E-012-1978

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Tubo pvc 2"	2	pza.	55.00	110.00
Codo pvc 90x2"	1	pza.	11.71	11.71
Yee pvc 2"	1	pza.	24.32	24.32
Tapón macho pvc 2"	1	pza.	6.31	6.31
Conector pvc r/i 2"	1	pza.	10.81	10.81
Cemento p/pvc	1	bote	36.04	36.04
				199.19
			I.V.A. 11%	21.91
			Subtotal material	221.10
Mano de Obra				
Cuadrilla oficial plomero + ayudante de instalación	0.25	jor	619.57	154.89
			Subtotal mano de obra	154.89
Herramienta				
Herramienta menor	0.03	%	375.99	11.28
			Subtotal herramienta	11.28
			Subtotal	387.27
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	77.45
			total para 6 mts. de línea	464.73



III EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA

III-a

EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA

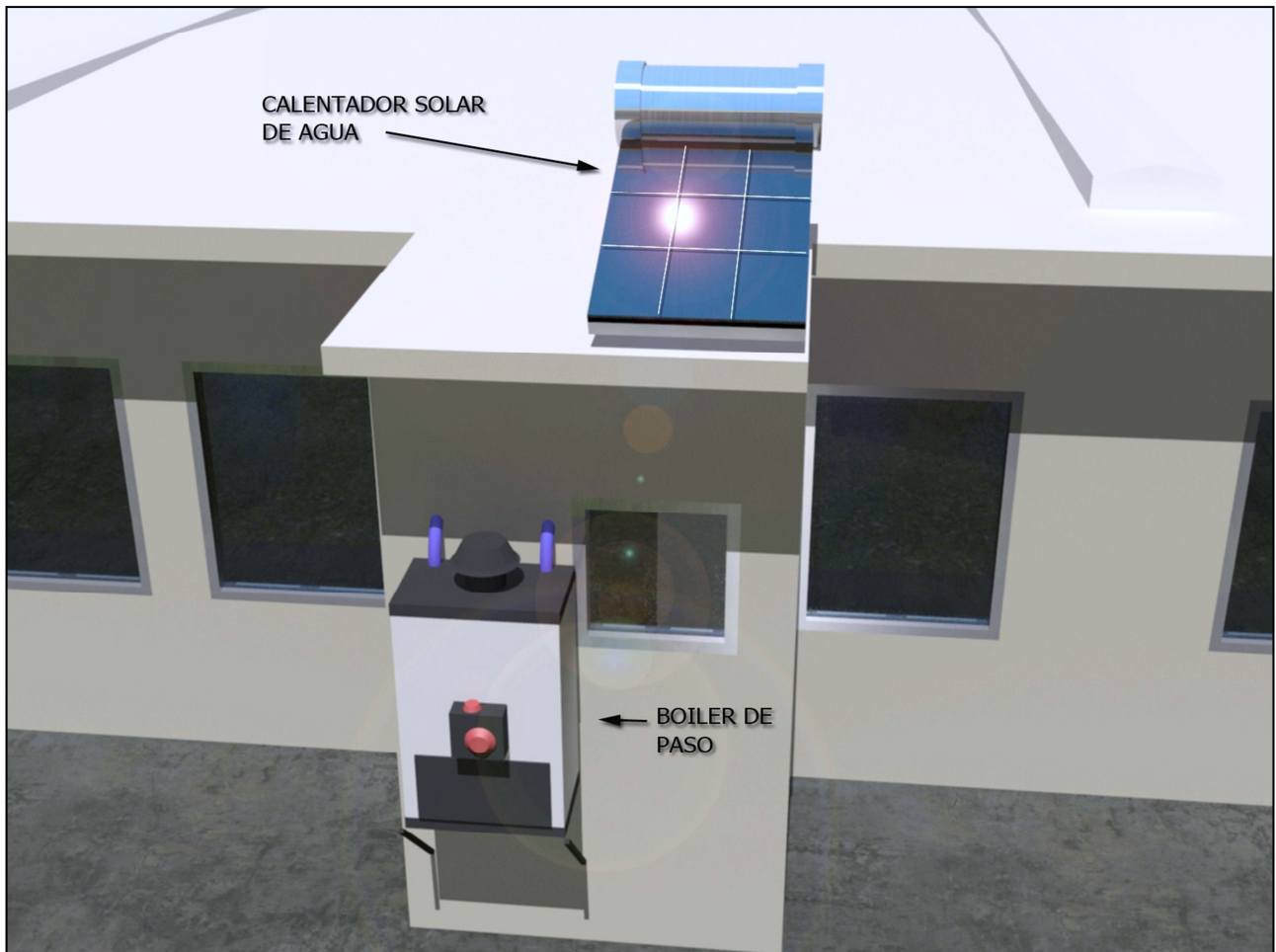
EQUIPOS CALENTADORES DE AGUA

Calentadores solares y de paso.

Este indicador promueve el ahorro de energía, mediante la instalación de un calentador solar de agua 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 absorbente 1.75 m²; termotanque de 150 litros.

Caracterizado con la norma NMX-ES-001-NORMEX-2005.



10



III-a	EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA
	EQUIPOS CALENTADORES DE AGUA
	Calentadores solares y de paso.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Calentador solar 150 litros. Mod.cg- 470-47-1500-15	3,936.00	4,526.40	Sistemas innovadores de energía solar S. A. de C.V.

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Sistemas innovadores de energía solar S. A. de C.V.	10 años	25 años	NOM-003-ENER-2000. Dictamen Idoneidad Técnica

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Calentador solar	1	pza.	3936.00	3,936.00
Materiales plomería	1	lote	417.20	417.20
				4,353.20
			I.V.A. 11%	478.85
			Subtotal material	4,832.05
Mano de Obra				
Cuadrilla, un oficial y un ayudante	0.5	jor	830.00	415.00
				Subtotal mano de obra 415.00
Herramienta				
Herramienta menor	0.03	%	5,247.05	157.41
				Subtotal herramienta 157.41
			Subtotal	5,404.46
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	114.48
			Total	5,518.95



III-b

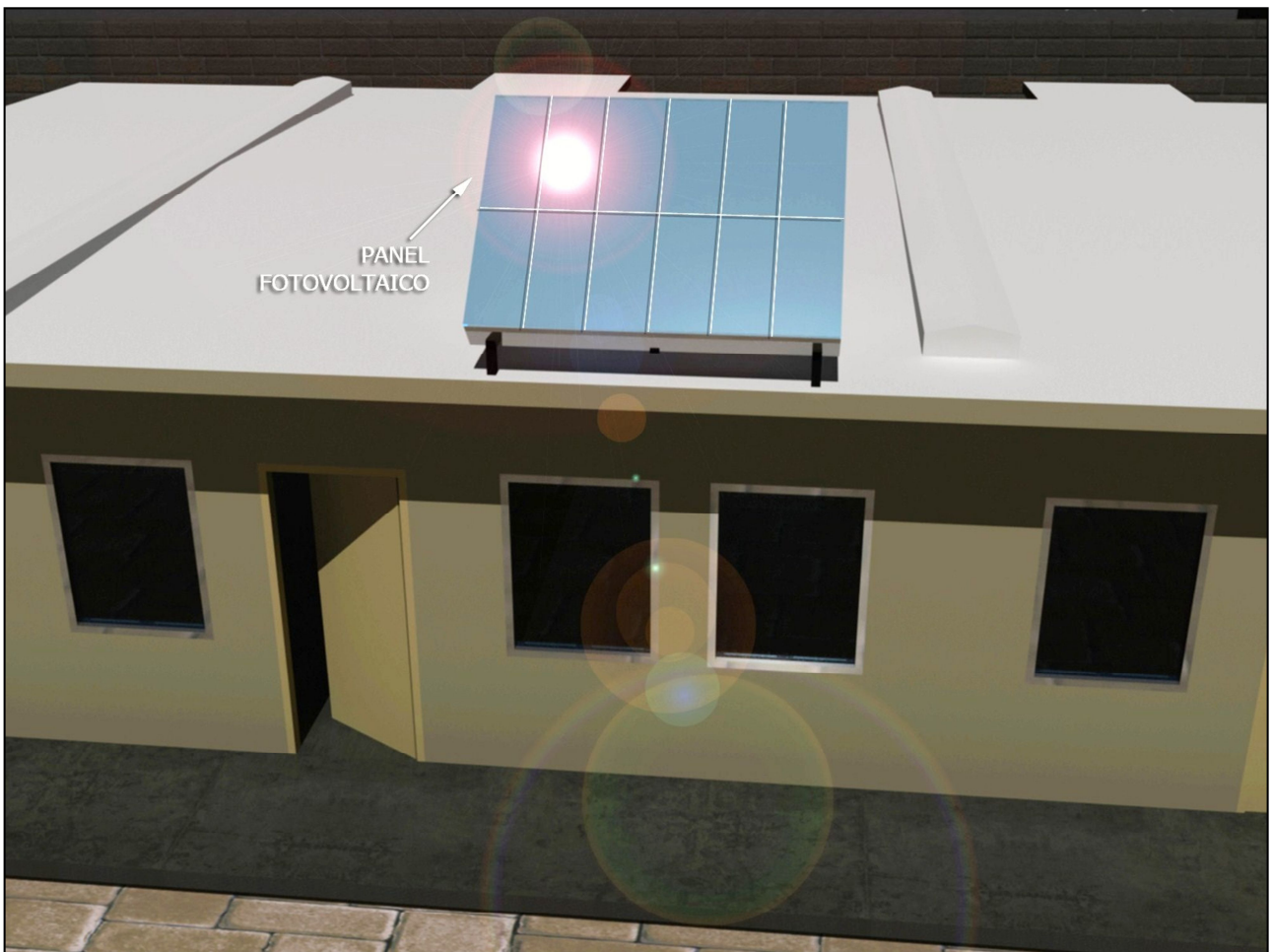
EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA

SISTEMA FOTOVOLTAICO

Equipos e instalación.

Instalación de un sistema fotovoltaico para el aprovechamiento de la energía solar y el impulso de ahorros en el consumo de energía eléctrica.

Como recomendación para su mejor uso, el sistema fotovoltaico será de 1.2 kWh, interconectado a la red eléctrica.



III-b	EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA
	SISTEMA FOTOVOLTAICO
	Equipos e instalación.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Sistema fotovoltaico, interconectado a la CFE.	11,278.36	12,406.00	Conergy

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Enalmex, Reynosa Tamps.	25 años	55 años	Pendiente

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Sistema fotovoltaico	1	lote	12406.00	12,406.00
				12,406.00
			I.V.A. 11%	1,364.66
			Subtotal material	13,770.66
Mano de Obra				
Instalación	3.5	%	12406.00	434.21
			Subtotal mano de obra	434.21
Herramienta				
Herramienta menor	1.5	%	12,406.00	186.09
			Subtotal herramienta	186.09
			Subtotal	14,390.96
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	124.06
			Total para ahorro de 1.2 Kwh	14,515.02



III-C

EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA

EQUIPOS PARA CLIMA ARTIFICIAL

Aire acondicionado y calefacción.

Se propone la instalación de un equipo de alta eficiencia tipo "minisplit" para frío y calor. Para el cálculo de la capacidad requerida, a continuación se presenta el caso de un aula de 45m² libres interiores.

Primero se multiplica 45 X 10.76 para convertirlo en pies² = 484.20 pies²

Después se multiplica por x 50 BTU's/pie² = 24210 BTU's necesarios.

Este número se divide entre 12, 000 BTU's/ton, lo que resulta = 2.02 ton necesarias.

Por lo tanto, el equipo necesario para este caso es el de 2 toneladas.



III-C	EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA
	EQUIPOS PARA CLIMA ARTIFICIAL
	Aire acondicionado y calefacción.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Unidad minisplit de 2 ton. frío y calor.	8,045.45	8,850.00	LG

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Passage Supply de Juarez S.A. de C.V.	5 años	10 años	NOM-003-CFI-2000 NOM-023-ENER-2010

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Unidad minisplit 2 ton.	1	pza.	8850.00	8,850.00
Material p/Instalación	1	lote	530.00	530.00
				8,850.00
			I.V.A. 11%	973.50
			Subtotal material	9,823.50
Mano de Obra				
Instalador y ayudante	1	lote	1270.00	1,270.00
			Subtotal mano de obra	1,270.00
Herramienta				
Herramienta menor	0.03	%	11,093.50	332.81
			Subtotal herramienta	332.81
			Subtotal	11,426.31
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	320.56
			total	11,746.87



III-d

EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA

AISLAMIENTO TÉRMICO

En techos y muros de mayor insolación.

Este indicador plantea la utilización de material aislante para el techo, así como para los muros (al menos el de mayor insolación).

Este material aislante debe cumplir con las especificaciones del Fideicomiso para el Ahorro de la Energía Eléctrica (FIDE).



13



III-d

EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA

AISLAMIENTO TÉRMICO

En techos y muros de mayor insolación.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Placa de poliestireno. 16 Kg/m3 de 1".	60.00	85.00	Materiales del Nazas S.A. de C.V.

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Materiales Rio Grande, Ciudad Juárez.	n/a	90 años	NMX-C-460-ONNCCE

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Placa poliestireno 1" (16Kg/m3)	15	pza.	85.00	1,275.00
Emulsión sello	11.58	lts	17.12	198.25
Asfalto	59.85	Kg	8.00	478.80
Papel negro/fibra	45.10	ml	6.61	298.11
Papel mineralizado No.90	42.4	ml	33.03	1,400.47
Pintura elastomérica	8.97	lts	4.38	39.29
				3,689.92
			I.V.A. 11%	405.89
			Subtotal material	4,095.81
Mano de Obra				
Cuadrilla, un oficial y dos ayudantes	1.1	jor	844.30	928.73
			Subtotal mano de obra	928.73
Herramienta				
Caldera incluye gas	0.6	dia	450.00	270.00
Herramienta menor	0.03	%	5,024.54	150.74
			Subtotal herramienta	150.74
			Subtotal	5,175.28
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	1,035.06
			total para el techo de un salón 45m2	6,210.33



III-e

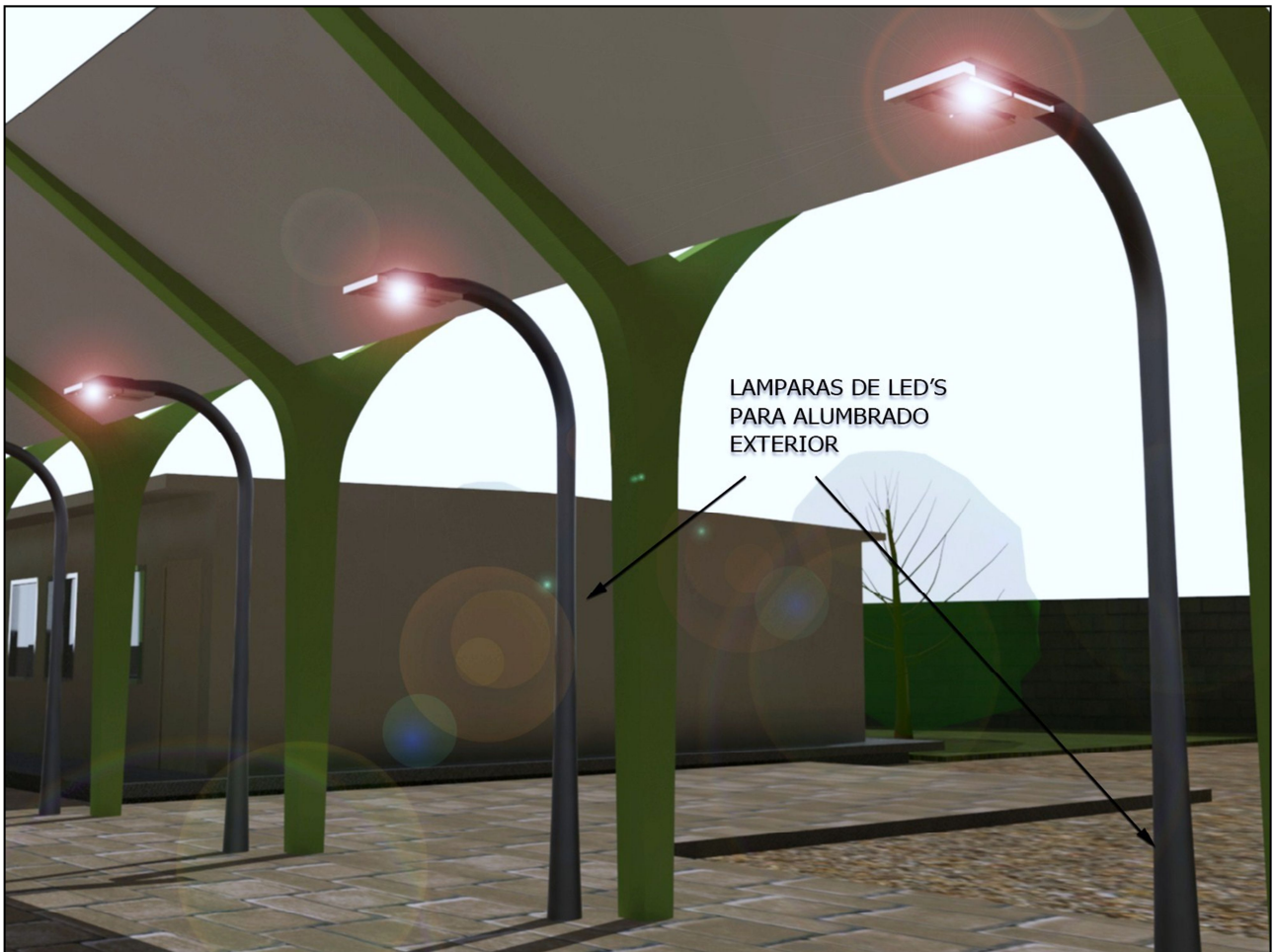
EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA

ILUMINACIÓN EXTERIOR

Iluminación de bajo consumo.

Instalación de alumbrado de bajo consumo para las áreas exteriores de los planteles educativos, para potenciar su uso de los espacios exteriores en actividades cívicas, deportivas y culturales, incluso por parte de la comunidad a la que pertenece la escuela.

Se propone una luminaria exterior tipo plana de LED's de 80 watts. 30,000 – 50,000 horas de vida útil.



III-e	EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA
	ILUMINACIÓN EXTERIOR
	Iluminación de bajo consumo.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Luminaria exterior tipo plana de LED's de 80 watts.	10,557.58	11,550.00	Fawoo technology

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Tecnología LED iluminación.	3 años. 12 horas día.	30,000—50,000 horas.	n/a

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Lámpara ST80-100/280vs	5	pza.	11550.00	57,750.00
				57,750.00
			I.V.A. 11%	6,352.50
			Subtotal material	64,102.50
Mano de Obra				
Eléctrico + ayudante	1	jor	743.84	743.84
			Subtotal mano de obra	743.84
Herramienta				
Herramienta menor	3	%	64,846.34	1,945.39
			Subtotal herramienta	1,945.39
			Subtotal	66,791.73
			Costo administración y utilidad contratista 20%	13,358.35
			Total por 5 pzas.	80,150.08



III-f

EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA

ILUMINACIÓN INTERIOR

Lámparas ahorradoras y aprovechamiento de la luz natural.

Se contempla la instalación de lámparas ahorradoras de energía, fluorescentes compactas autobalastadas, de acuerdo a las normas mexicanas NOM-064-SCFI y NOM-017-ENER-1997.

En el dibujo se ilustra además cómo se puede aprovechar la luz natural para la iluminación de las aulas.



III-f

EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA

ILUMINACIÓN INTERIOR

Lámparas ahorradoras.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Lámpara fluorescente 15w. Autobalastrada 110-127 v.	54.05	62.15	Phillips

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM- MEX
Home Depot. Ciudad Juárez.	1 año	8000 horas	NOM-017-ENER-SCFI-2008 Y NOM-028-ENER-2010

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Lámpara fluorescente 15 w.	4	pza.	54.05	216.20
				216.20
			I.V.A. 11%	23.78
			Subtotal material	239.98
Mano de Obra				
				0.00
			Subtotal mano de obra	0.00
Herramienta				
				0.00
			Subtotal herramienta	0.00
			Subtotal	239.98
			Costo administración y utilidad contratista 20%	0.00
			Total por 4 pzas.	239.98



III-g

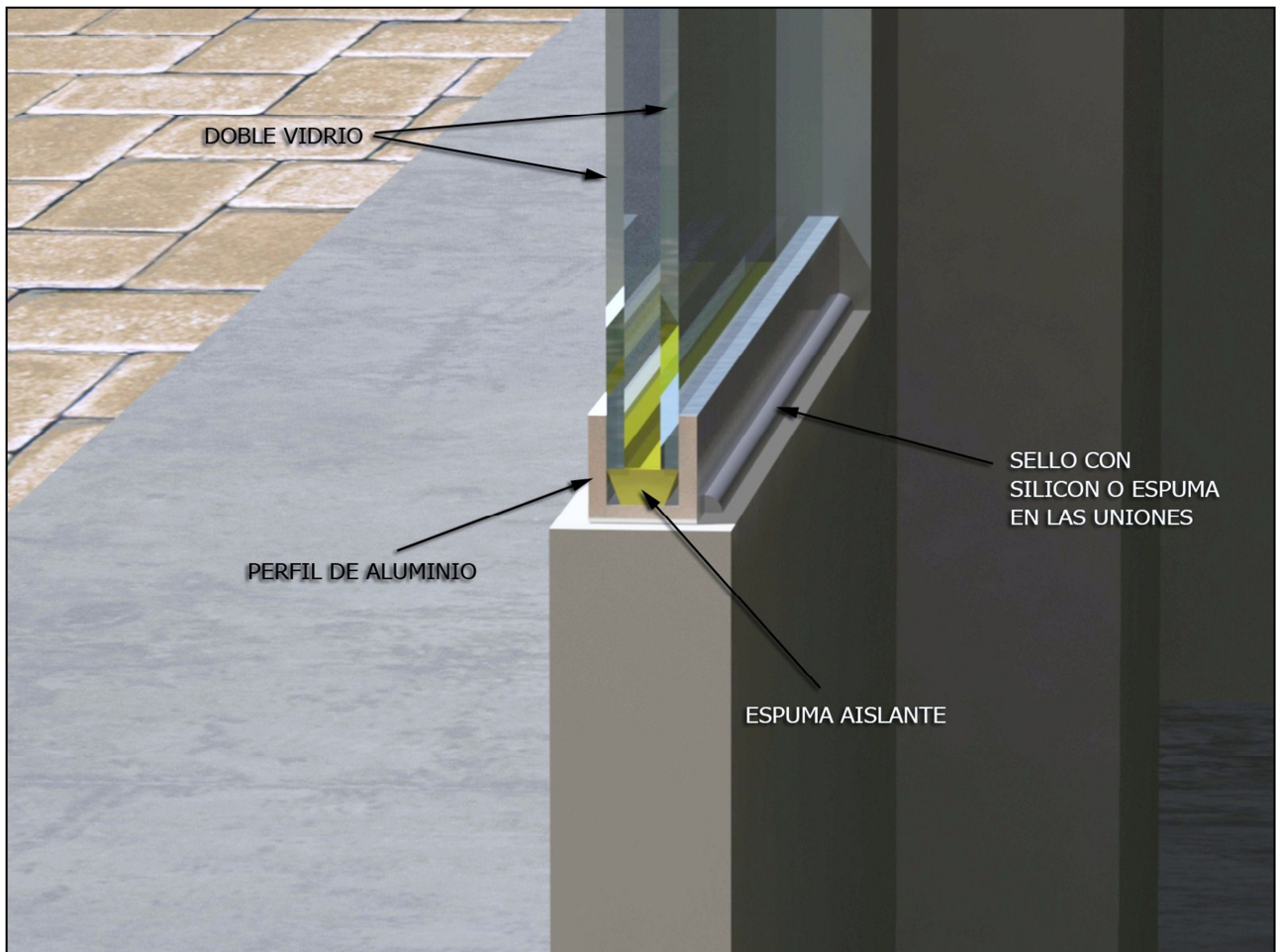
EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA

ABERTURAS AL EXTERIOR

Aislamiento en vanos—vidrios dobles en ventanas.

Este indicador promueve el aislamiento en vanos de puertas y ventanas, mediante silicón o espuma de polietileno.

Para el caso específico de las ventanas, se propone instalar vidrios dobles.



III-g	EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA
	ABERTURAS AL EXTERIOR
	Ventanas de doble vidrio.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Ventana vidrio doble	1,142.86	1,200.00	Ventanas Rivera Ciudad Juárez.

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Ventanas Rivera. Ciudad Juárez	3 meses	10 años	n/a

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Ventana Vidrio Doble	10	pza.	1200.00	12,000.00
				12,000.00
			I.V.A. 11%	1,320.00
			Subtotal material	13,320.00
Mano de Obra				
Ayudante	0.2	jor	284.19	56.84
			Subtotal mano de obra	56.84
Herramienta				
Herramienta menor	3	%	13,376.84	401.31
			Subtotal herramienta	401.31
			Subtotal	13,778.14
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	2,755.63
			Total por 10 pzas.	16,533.77



IV MATERIALES Y RECURSOS

IV-a

MATERIALES Y RECURSOS

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Clasificación y separación. Zonas de reciclaje.

El indicador plantea que la escuela debe contar 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.

En el dibujo aparecen, en un espacio abierto del plantel educativo, una muestra de los tipos de contenedores enunciados.



IV-a	MATERIALES Y RECURSOS
	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
	Clasificación y separación. Zonas de reciclaje.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Contenedor vic-2000. 2000 lts. Polietileno 1/2 densidad.	11,241.00	12,365.10	I city México.

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
I city México.	30 días	10 años	n/a

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Contenedor vic 2000	3	pza.	12365.10	37,095.30
				37,095.30
			I.V.A. 11%	4,080.48
			Total 3 contenedores	41,175.78

IV-b

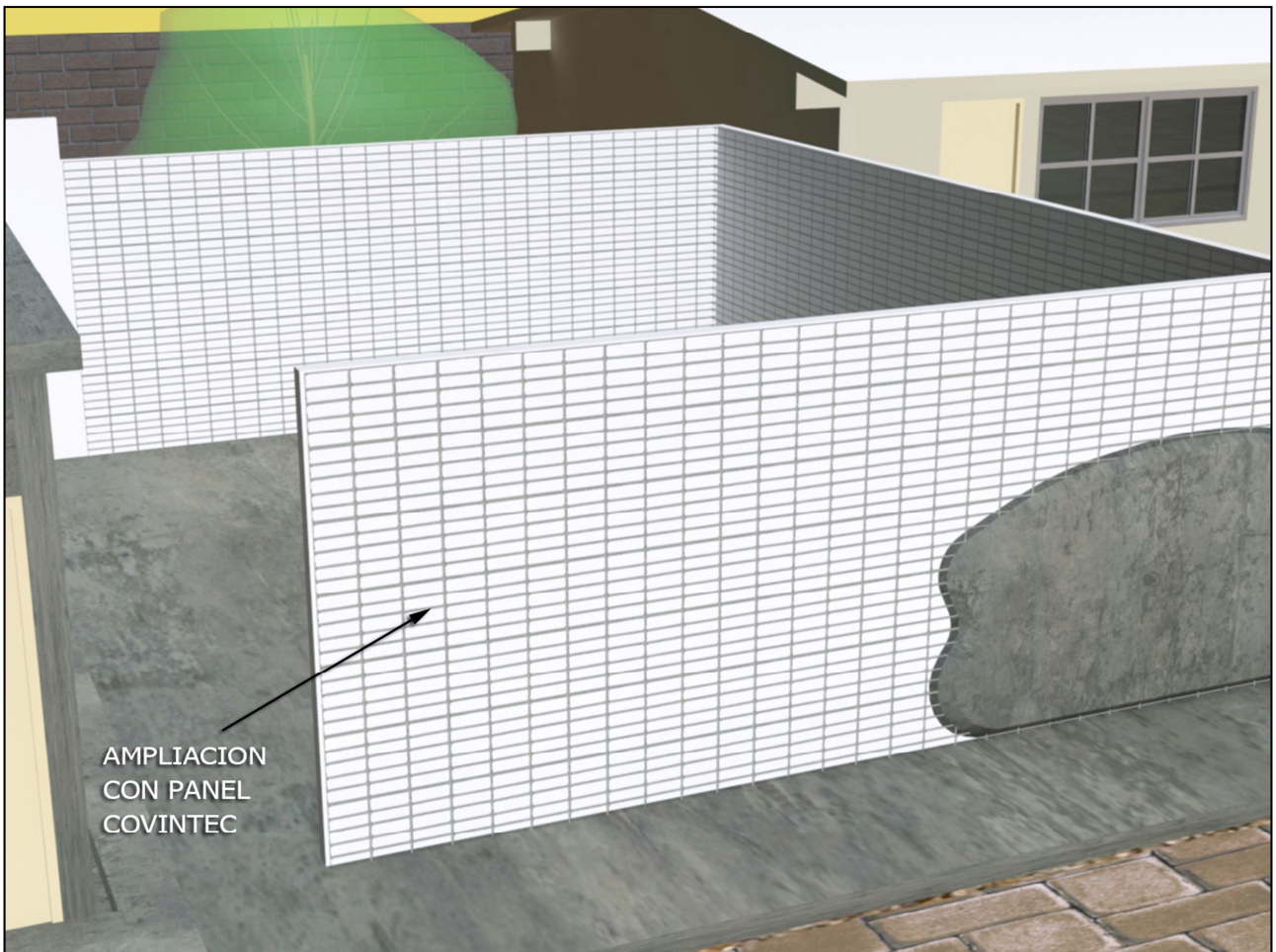
MATERIALES Y RECURSOS

PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS

Materiales de construcción aislantes, térmicos y ecológicos.

El plantel educativo debe considerar la utilización de materiales térmicos en muros y techos, de preferencia 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 en perspectiva de una ampliación de un aula, en el que se aprecia la utilización de materiales aislantes en los muros exteriores.



AMPLIACION
CON PANEL
COVINTEC

IV-b

MATERIALES Y RECURSOS

PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS

Materiales de construcción aislantes, térmicos y ecológicos

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Panel Covintec 1.22 x 2.44 x 7.62 cm	301.72	350.00	Covintec México

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
Materiales Río Grande Ciudad Juárez	A la compra por material dañado	75 años	NMX-C-405-1997-ONNCCE

concepto	cantidad	unidad	p.u.	importe
Material				
Agua	0.1534	m3	21.33	3.27
Alambre recocido No. 18	1.992	Kg	15.00	29.88
Arena	0.741	m3	201.00	148.94
Cemento	0.2211	ton	1920.00	424.51
Panel Covintec 3"	7.36	pza	301.72	2,220.66
Tira refuerzo covintec	9.96	pza	20.84	207.57
Varilla No. 3 fy=4200 Kg/cm	19.92	Kg	10.51	209.36
				3,244.19
			I.V.A. 11%	356.86
			Subtotal material	3,601.05
Mano de Obra				
Ayudante	3.4142	jor	249.35	851.33
Oficial albañil + ayudante	3.4142	jor	398.24	1,359.67
Cabo de oficios	0.1135	jor	512.28	58.14
			Subtotal mano de obra	2,269.15
Herramienta				
Herramienta menor	0.03	%	2,269.15	68.07
			Subtotal herramienta	68.07
			Subtotal	5,938.27
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	1,187.65
			Total por 59.76 m2 de muro	7,125.92



IV-C

MATERIALES Y RECURSOS

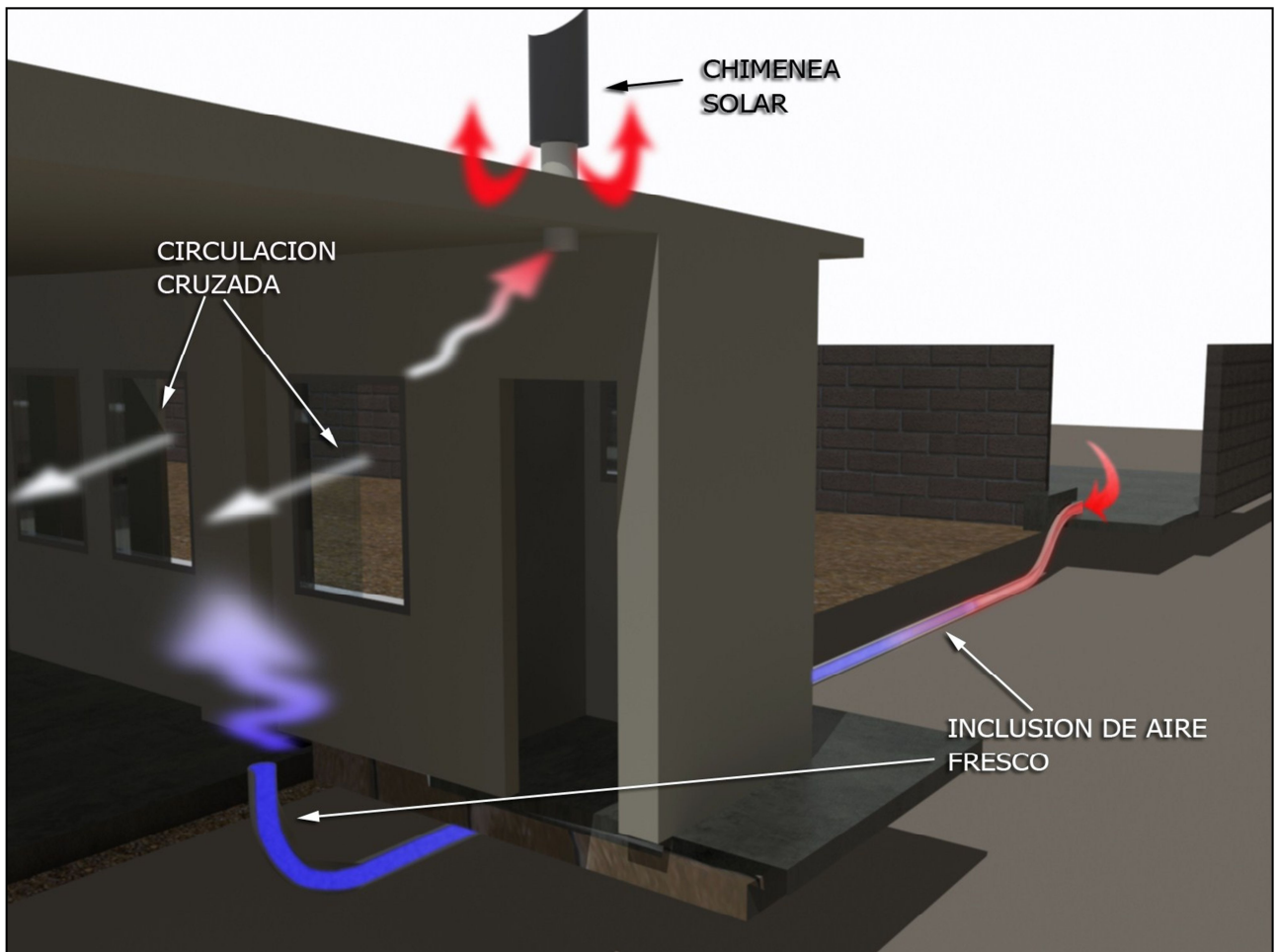
VENTILACIÓN

Inclusión de aire fresco; circulación cruzada, chimeneas...

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

Específicamente, aquí se contempla la aplicación de sistemas de descarga de calor, como troneras, "chimeneas solares", ductos de descarga u otros.

En el dibujo se muestran varias alternativas de aplicación de ecotecnologías, mismas que pueden aprovecharse en la rehabilitación de una escuela pública.



IV-C	MATERIALES Y RECURSOS
	VENTILACIÓN
	Chimenea solar.

Concepto	Costo mayoreo	Costo menudeo	Fabricante
Chimenea solar.	90.00	110.00	Fabricada en el lugar

Distribuidor	Garantía	Vida útil	NOM-MEX
n/a	n/a	10 años	n/a

Material

Tubo de pvc de 10x65 cms.	0.65	ml	25.25	16.41
Solera metálica 1/8"x3/4"	1.31	ft	8.20	10.74
Remache pop 1/4"x1/2"	14	pza	0.62	8.68
Pintura esmalte negra	0.15	lt.	98.00	14.70
Lámina metálica cal. 24	0.50	m2	403.23	201.62
			252.15	
			I.V.A. 11%	27.74
			Subtotal material	279.89

Mano de Obra

Oficial especial.	0.25	jor	539.00	134.75
			Subtotal mano de obra	134.75

Herramienta

Herramienta menor	0.03	%	414.64	12.44
			Subtotal herramienta	12.44
			Subtotal	427.08
			Costo administracion y utilidad contratista 20%	85.42
			Total por 1 pieza	512.49



V ENSEÑANZA – CAPACITACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

V-a

ENSEÑANZA—CAPACITACIÓN

PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Plan de enseñanza de las medidas aplicadas.

La escuela prevé mecanismos de información y capacitación para los maestros, alumnos y demás personal adscrito a la institución educativa, sobre el uso correcto, mantenimiento y aprovechamiento de:

- los dispositivos y ecotecnologías instaladas en el plantel educativo;
- el manejo y disposición de los residuos generados.

Con ello, se fomentará el compromiso, participación, conocimiento, cuidado y respeto de todos los involucrados hacia las medidas adoptadas a favor del mejoramiento del ambiente.



20



V-b

ENSEÑANZA—CAPACITACIÓN

PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Plan de aplicación de medidas en el hogar.

Como uno de los aportes más significativos de los planes de enseñanza y capacitación de las medidas ambientales aplicadas en las escuelas, es que se puedan transmitir a las familias de los alumnos.

Este indicador se refiere a la disseminación de la información que se puede proporcionar a los alumnos de una escuela, acerca de las alternativas viables de aplicación de dispositivos y ecotecnologías en sus viviendas.



21



VI SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS

VI-a

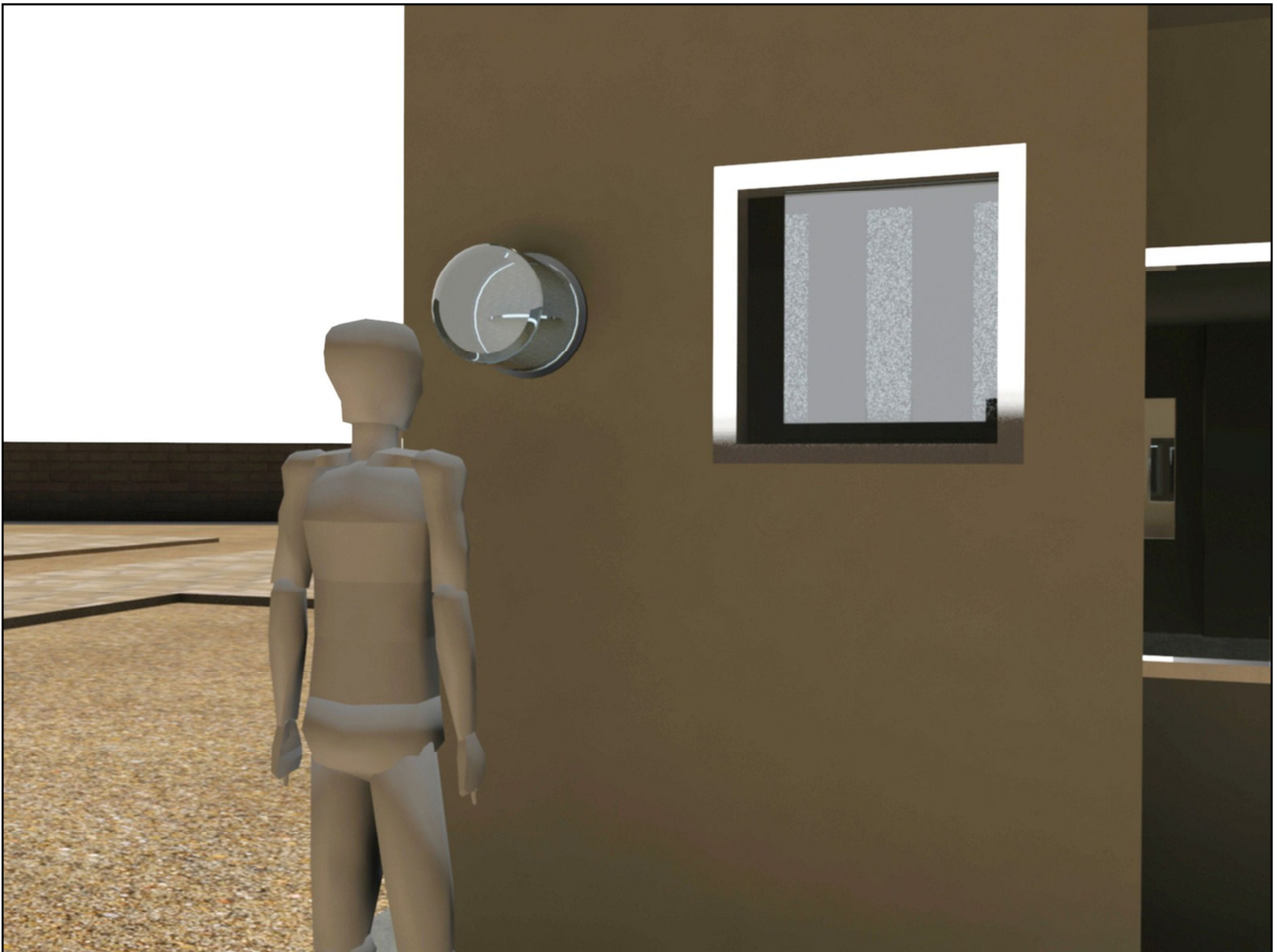
SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN

DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS

Monitoreo de ahorros económicos y recursos.

Este indicador promueve la práctica de monitorear los consumos y por ende ahorros en los consumos de recursos (agua; energía eléctrica; gas; etc.), a partir de la instalación de los dispositivos y ecotecnologías identificados en la guía práctica.

Esta tarea puede ser realizada por el director de la escuela, maestros, personal administrativo, de intendencia, hasta por los propios alumnos, como una forma de involucrarlos en esta iniciativa de mejoramiento ambiental y ahorro de recursos.



22



VI-b

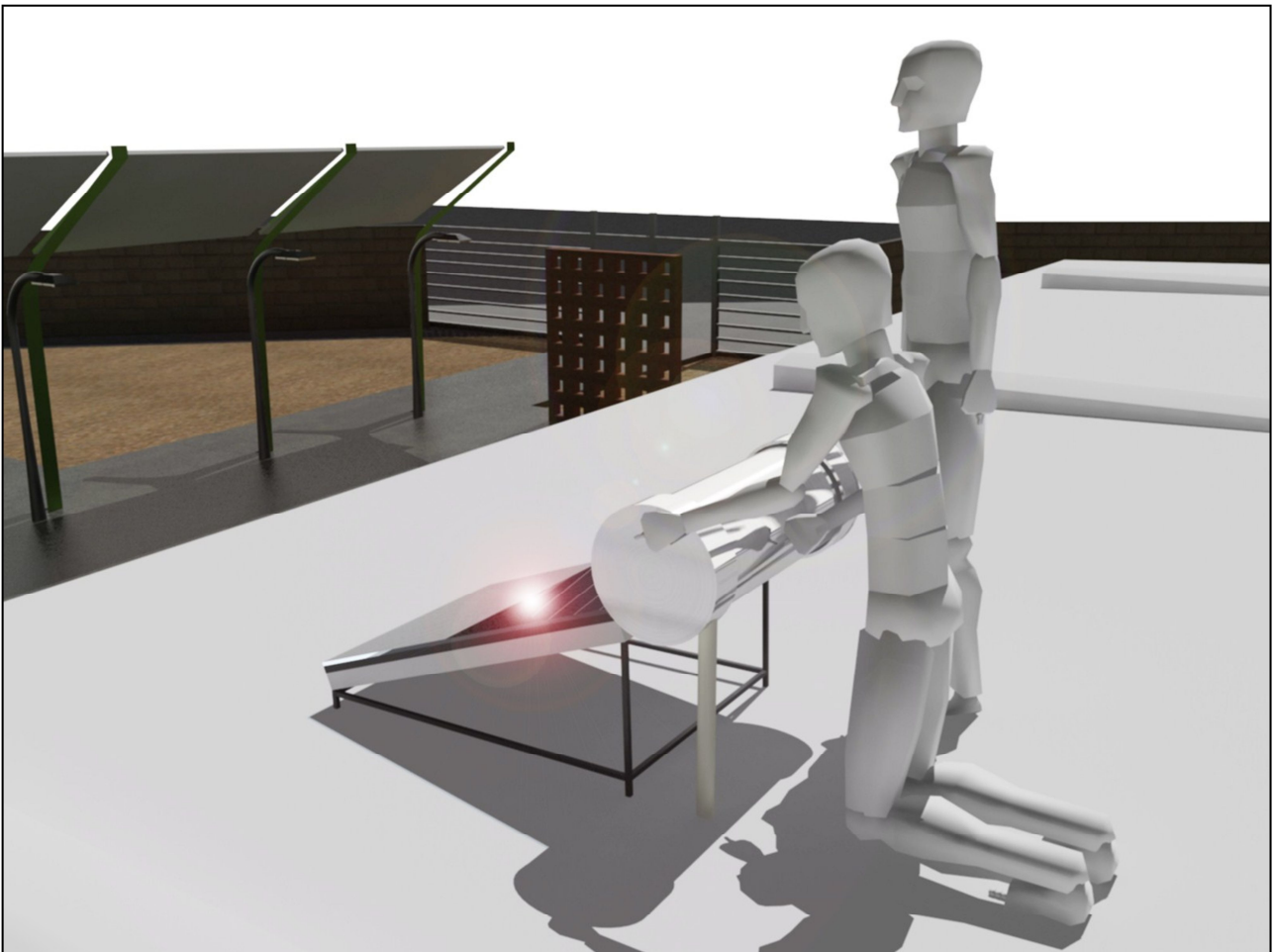
SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN

DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS

Mantenimiento de equipos y sistemas.

Uno de los éxitos de los programas de mejoramiento ambiental y en este caso específico de mejoramiento y rehabilitación sustentable de escuelas públicas, es sin duda, el mantenimiento a los sistemas, equipos, materiales y recursos instalados dentro de los planteles educativos.

Esta tarea puede ser llevada a cabo por personal administrativo y/o docente y en niveles de educación primaria y secundaria, hasta por los propios alumnos, dependiendo de la complejidad de cada caso.





CÉDULA DE AUTOEVALUACIÓN (ECO-AUDITORÍA)

Una vez establecida la definición de escuela pública sustentable; los temas de interés prioritario y sus componentes; así como analizado el contenido de cada una de las fichas gráficas técnicas, se puede decir que ya se puede efectuar por parte de los gobiernos locales; autoridades educativas; y los propios directivos y personal docente de las escuelas públicas:

1. La evaluación completa y eficaz de un plantel educativo;
2. La rehabilitación y mejoramiento sustentable de una escuela pública;
3. Una gestión para obtener apoyos económicos y de asistencia técnica para llevar a cabo dicha rehabilitación y mejoramiento, así como para su mantenimiento.

Uno de los propósitos principales en este punto es que, el director de un plantel educativo (pudiendo apoyarse en su personal docente), pueda realizar esta valoración en su propia escuela, por ello es que se le ha denominado autoevaluación. Cabe añadir que, por tratarse de temas que inciden en el mejoramiento ambiental, también se le denomina *eco-auditoría*.

El otro propósito importante de este apartado, es que la autoevaluación se pueda constituir como un instrumento de gestión útil y eficaz en la obtención de recursos económicos, financieros y técnicos, para la rehabilitación de una escuela, ya que la autoevaluación da la oportunidad de identificar de forma sistemática, la problemática específica de cada escuela; lo cual ayuda a ser más certeros en la identificación y selección de los diversos canales de ayuda existentes.

Para la aplicación de la autoevaluación, se estableció una ponderación de criterios generales que definen la importancia de cada uno de los temas y subtemas presentados en esta guía. En la ilustración siguiente, se muestra dicha valoración para cada uno de sus respectivos subtemas o reactivos, así como para los seis temas fundamentales de la guía. Para facilitar su interpretación y aplicación, se ha establecido en esta ponderación una calificación máxima de cien (100) puntos.

Cabe resaltar que cada uno de los subtemas tiene un código identificador, relacionado con su tema principal, además de un número progresivo que coincide con el número que contiene su ficha gráfica técnica.



Cuadro 13.

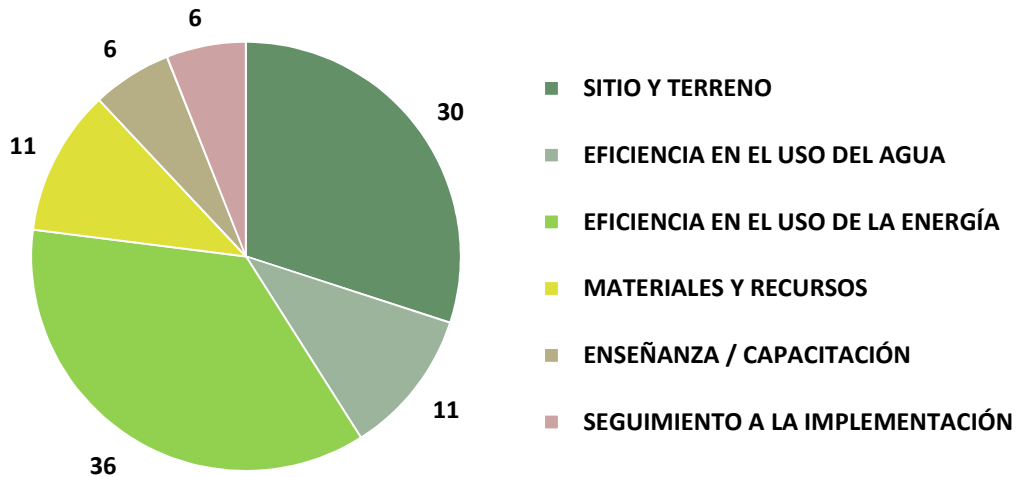
PONDERACIÓN DE CRITERIOS GENERALES			
FICHA No.		T E M A	Evaluación
I		SITIO Y TERRENO	30
1	I-a	Arborización	4
2	I-b	Barda perimetral	6
3	I-c	Orientación	6
4	I-d	Transporte alternativo	2
5	I-e	Áreas exteriores	7
6	I-f	Captación de agua pluvial	3
7	I-g	Generación de composta	2
II		EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA	11
8	II-a	Medidas ahorradoras en el consumo	7
9	II-b	Doble tubería	4
III		EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA	36
10	III-a	Equipos calentadores de agua	2
11	III-b	Sistema fotovoltaico	4
12	III-c	Equipos para clima artificial	6
13	III-d	Aislamiento térmico	7
14	III-e	Iluminación exterior	7
15	III-f	Iluminación interior	5
16	III-g	Aberturas al exterior	5
IV		MATERIALES Y RECURSOS	11
17	IV-a	Manejo de residuos sólidos	3
18	IV-b	Prácticas constructivas en adecuaciones y/o ampliaciones	4
19	IV-c	Ventilación	4
V		ENSEÑANZA / CAPACITACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE	6
20	V-a	Plan de enseñanza de las medidas aplicadas	4
21	V-b	Plan de aplicación de medidas en el hogar	2
VI		SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS	6
22	VI-a	Monitoreo de ahorros económicos y comparativos de ahorro de recursos	3
23	VI-b	Mantenimiento de equipos y sistemas	3
TOTAL			100



Como puede apreciarse en el cuadro anterior, la ponderación asignada a cada subtema le da una valoración a los temas de interés prioritario; la cual se logra en función del número de subtemas, como de la relevancia específica de cada uno de estos.

En la ilustración que sigue, se presenta esta distribución de puntos:

Ilustración 13. Ponderación de los temas de interés prioritario.



En la realización del formato de la “Cédula de autoevaluación”, se procuró diseñar un formato sencillo y amigable, que no requiera de una capacitación especializada en el ámbito del desarrollo sustentable.

En este sentido, la ponderación de criterios generales que mostró el cuadro anterior, servirá para determinar el grado de sustentabilidad en que se encuentra una escuela pública, a la hora de realizar una autoevaluación o eco-auditoría.

La ponderación otorgada en cada subtema se convertirá en el puntaje máximo a alcanzar en la cédula de autoevaluación, por lo que la calificación máxima posible será de cien (100) puntos.

Queda claro que alcanzar una calificación máxima significaría que ya se ha aplicado el conjunto de propuestas que contiene la guía práctica. Se reconoce, sin embargo, que una escuela pública puede considerarse ya como sustentable o al menos en vías de lograr la sustentabilidad, si alcanza un mínimo de sesenta (60) puntos en la autoevaluación.

Enseguida se propone una escala de calificación, que pretende guardar una familiaridad con la utilizada en el sector de la educación. Cabe aclarar que con esta ubicación, se trata de contribuir con un parámetro que apoye en la identificación del grado de sustentabilidad en que se encuentra una escuela pública:

Cuadro 14

ESCALA DE CALIFICACIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD		
✓	Sustentabilidad <i>mínimo aprobatoria</i>	60 puntos
✓	Media sustentabilidad	61 - 70 puntos
✓	Buena sustentabilidad	71 - 80 puntos
✓	Muy buena sustentabilidad	81 - 90 puntos
✓	Excelente sustentabilidad	91 - 100 puntos

Para facilitar la tarea del evaluador y que éste pueda llevar a cabo de una manera más ágil y segura la autoevaluación, se han planteado los reactivos o subtemas en forma de pregunta, lo cual dará la oportunidad de calificar con un mayor nivel de confianza.

Se ha incorporado a la cédula un espacio para la identificación de los datos generales de la escuela pública y de su personal directivo, así como un recuadro que contiene dos observaciones que deberán tomarse en consideración para su adecuada aplicación:

1. Antes de realizar la autoevaluación, es necesario conocer el contenido de las fichas gráficas técnicas de esta guía práctica, ya que en ellas se muestran todos los aspectos que deben atenderse para poder así, realizar la autoevaluación (eco-auditoría) de un plantel educativo.
2. En la cédula se han integrado dos columnas en su extremo derecho. La primera identifica el puntaje máximo posible para cada reactivo o subtema, mientras que la última columna se preparó para que el evaluador asigne su calificación para el caso de su escuela en particular. Al final de esta columna se pondrá la calificación final obtenida en la autoevaluación.

Al igual que en el cuadro 13. *Ponderación de criterios generales*, cada uno de los reactivos o subtemas cuenta con un código identificador, relacionado con su tema principal, además de un número progresivo que coincide con el número de su respectiva ficha gráfica técnica.

Finalmente, en la página siguiente se puede apreciar el formato de la “Cédula de autoevaluación” que se presenta a la consideración de funcionarios públicos, directivos escolares y docentes:



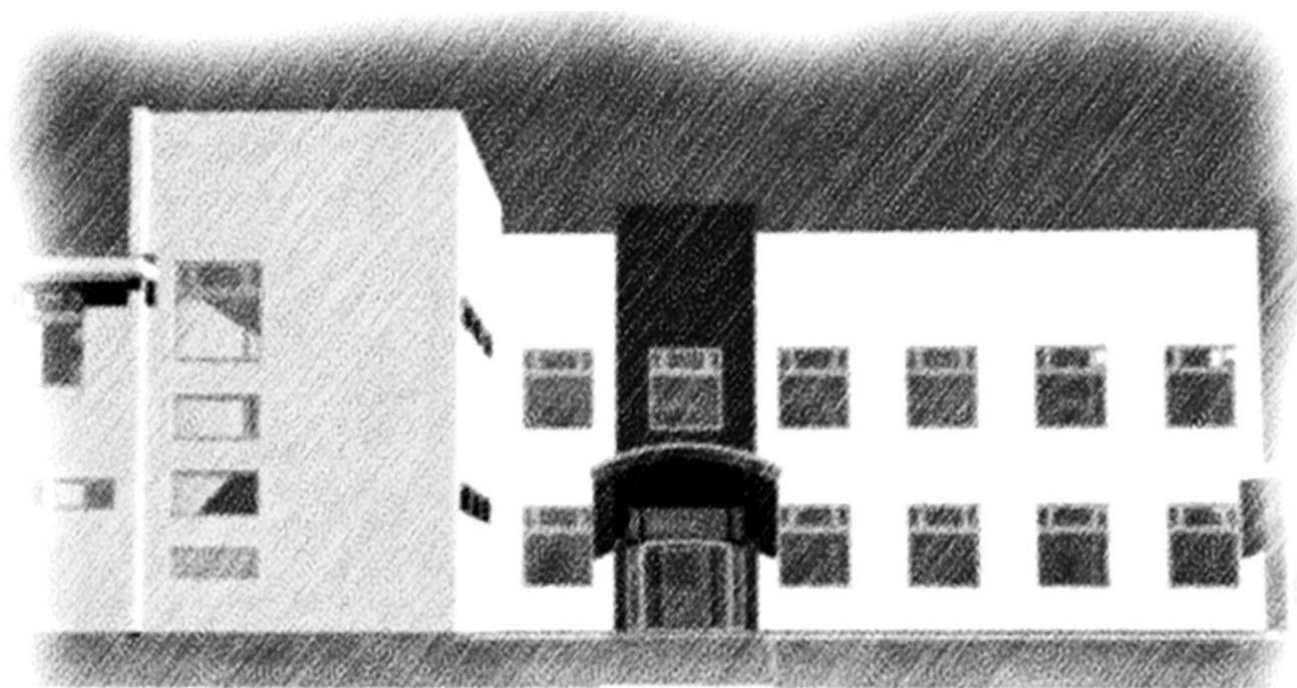
CÉDULA DE AUTOEVALUACIÓN PARA UNA ESCUELA PÚBLICA SUSTENTABLE

Escuela		Clave:
Ubicación		Registro:
Director		Fecha:

Observaciones: (1) Para la adecuada aplicación de esta cédula, es necesario conocer el contenido de las fichas gráficas técnicas de la guía práctica, en las que se muestran los aspectos que deben atenderse para poder así, realizar la autoevaluación (eco-auditoría) de su plantel educativo.
 (2) En cada reactivo deberá hacer una evaluación y anotarla en la columna "EVALUACIÓN ESCUELA", tomando en consideración la calificación máxima posible, de acuerdo a la columna "PUNTAJE MÁXIMO". Deberá sumar cada calificación parcial para obtener su evaluación total final.

FICHA No.		TEMA	PUNTAJE MÁXIMO	EVALUACIÓN ESCUELA
I		SITIO Y TERRENO	30	
1	I-a	¿Se contempla la incorporación de arborización como control de vientos y que proporciona sombras?	4	
2	I-b	¿Se cuenta con una barda perimetral que proporciona seguridad; control de vientos ruidos, basura...?	6	
3	I-c	¿Se protegen las aulas con orientación desfavorable, mediante volados, muretes, pórticos...?	6	
4	I-d	¿Se facilita el uso de movilidad alternativa, mediante paraderos o dotando de espacios para bicicletas?	2	
5	I-e	¿Se cuenta con cubiertas, domos, pérgolas... para evitar la insolación y aprovechar más las áreas exteriores?	7	
6	I-f	¿Se cuenta con un sistema de captación de agua de lluvias y almacenamiento para su aprovechamiento?	3	
7	I-g	¿Se contempla dentro de las áreas abiertas, un espacio destinado a la elaboración de composta?	2	
II		EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA	11	
8	II-a	¿Se tienen instalados dispositivos ahorradores de agua: válvulas, reductores, inodoros de bajo consumo...?	7	
9	II-b	¿Se incluye la instalación de un sistema de drenaje de aguas grises y un sistema de riego en jardines?	4	
III		EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA	36	
10	III-a	¿Se promueve el ahorro de energía, mediante la instalación de un calentador solar de agua?	2	
11	III-b	¿Existe un sistema fotovoltaico para el aprovechamiento de la energía solar y ahorro de la energía eléctrica?	4	
12	III-c	¿Se instala en las aulas un equipo de alta eficiencia para clima artificial (frío y calor)?	6	
13	III-d	¿Se aplica en las aulas un aislamiento térmico para techos y muros de mayor insolación?	7	
14	III-e	¿Está instalado alumbrado de bajo consumo de energía en áreas exteriores, para potenciar su uso?	7	
15	III-f	¿Se contempla la instalación de lámparas ahorradoras de energía y se aprovecha al máximo la luz natural?	5	
16	III-g	¿Se cuenta con aislamiento en vanos de puertas y ventanas y se instalan ventanas de doble vidrio?	5	
IV		MATERIALES Y RECURSOS	11	
17	IV-a	¿Se cuenta con contenedores en áreas acondicionadas para separar y almacenar los residuos sólidos?	3	
18	IV-b	¿Se aplican materiales térmicos, preferentemente de la región, en ampliaciones y/o adecuaciones?	4	
19	IV-c	¿Se incorporan dispositivos para mantener una ventilación adecuada, que disminuyen el uso de energía?	4	
V		ENSEÑANZA / CAPACITACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE	6	
20	V-a	¿Se prevén mecanismos de información y capacitación sobre el uso correcto de las acciones aplicadas?	4	
21	V-b	¿Se contempla un plan de seguimiento y aplicación de medidas en los hogares de los alumnos?	2	
VI		SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS	6	
22	VI-a	¿Se cuenta con un programa de monitoreo de ahorros económicos y comparativos de ahorro de recursos?	3	
23	VI-b	¿Se da mantenimiento constante y periódico a los equipos y sistemas aplicados en el plantel escolar?	3	
TOTAL			100	





IV. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

Como conclusión de este trabajo, se presenta una serie de sugerencias que si bien, la mayor parte de ellas surge de una práctica de diseño arquitectónico y/o ambiental, se pudieran configurar y constituir como acciones concretas de política pública para ser implementadas por los gobiernos estatales y/o municipales de las entidades fronterizas del norte de México.

En la inteligencia de que la aplicación de dispositivos y ecotecnologías representa costos que las propias escuelas no podrán absorber la mayor parte de las veces, resulta fundamental el apoyo de los gobiernos locales, pero también de los diversos prestadores de servicios públicos urbanos, como son la CFE o los organismos operadores de los sistemas de agua potable y alcantarillado en los estados y municipios.

Cabe aclarar que existen en los que las propuestas son relativamente bajas económicamente, por lo que sí pudieran implementarse directamente por los directivos de cada escuela, con el apoyo, por ejemplo, de las sociedades de padres de familia, presentes generalmente en la organización y funcionamiento de las escuelas públicas.

Como ya se explicó, las recomendaciones que aquí se hacen tienen su origen en el conjunto de propuestas técnicas que esta guía integra.

Por ello es que están organizadas en función de los seis temas principales establecidos en este ejercicio. A continuación se presenta una relación de las acciones a ejecutar que se juzgan más importantes y que pueden evolucionar hasta convertirse en políticas públicas.



POLÍTICAS PÚBLICAS ENFOCADAS A LA REHABILITACIÓN SUSTENTABLE DE ESCUELAS PÚBLICAS

I. POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE: “SITIO Y TERRENO”.

- I.1. **Plantación de árboles** para generar barreras de viento, sombras, microclimas y promover la convivencia dentro de los espacios abiertos de los planteles.
- I.2. **Construcción de bardas perimetrales** para dar seguridad frente a eventuales accidentes por automóviles; aislar los ruidos del exterior del plantel; detener los vientos, polvos y tolvaneras.
- I.3. **Construcción de estructuras** (volados y muretes) que protejan de la radiación solar al interior de las aulas y con ello, mejorar el confort térmico y generar ahorros en el consumo de energía.
- I.4. **Instalación de cubiertas**, domos, pérgolas, etc. para generar sombras en los espacios abiertos y potenciar su uso y aprovechamiento en un mayor número de actividades cívicas, deportivas y culturales.

II. POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE: “EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA”.

- II.1. **Instalación de llaves ahorradoras**, boquillas de restricción de flujo; herrajes de doble descarga en sanitarios; y sustitución de inodoros de bajo consumo para disminuir el gasto del agua potable.
- II.2. **Instalación de doble tubería**, para la separación y aprovechamiento de las aguas jabonosas y enviarlas a un sistema de riego de jardines. Esto redundará en el ahorro de agua potable, al evitar su consumo para el riego de árboles y jardines.

III. POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE: “EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA”.

- III.1. **Instalación de equipos de clima artificial eficiente** para mejorar el confort dentro de los salones de clase.
- III.2. **Dotar de aislamiento térmico en techos**, que contribuya al ahorro en el consumo de energía. Esto redundará en ahorros económicos para la escuela.

- III.3. **Instalar alumbrado exterior de bajo consumo** para potenciar al máximo el uso de los espacios exteriores en actividades cívicas, deportivas y culturales, incluso los fines de semana por parte de la comunidad. Asimismo, el uso de los espacios exteriores en la noche representa una solución ante la presencia de altas temperaturas en la región.

IV. **POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE: “MATERIALES Y RECURSOS”.**

- IV.1. Creación de **programas de manejo de residuos sólidos**, que incluya la separación y clasificación, dotando de un área específica para ello dentro del plantel educativo. Esto, además de contribuir con el mejoramiento ambiental, genera conocimiento y conciencia cívica en los alumnos y sus familias.
- IV.2. Creación de **programas de eliminación de materiales y sustancias de riesgo**, como residuos, adhesivos y selladores que contienen componentes o sustancias tóxicas. Esto también contribuye con el mejoramiento ambiental, además de generar conocimiento y conciencia cívica en los alumnos y sus familias.
- IV.3. Creación de **programas de convivencia comunitaria** en los que se permita utilizar las instalaciones educativas, deportivas, de convivencia y comunicación del plantel escolar por parte de la comunidad, con lo que se estaría contribuyendo a la reconstrucción del tejido social en las comunidades fronterizas.

V. **POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE: “ENSEÑANZA / CAPACITACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE”.**

- V.1. Creación de programas de educación ambiental como por ejemplo el de generación de composta, en el que participan los alumnos y sus familias. En estos programas es factible incluso la remuneración con fines de mejoramiento de las instalaciones escolares.

VI. **POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE: “SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN”.**

- VI.1. Creación de programas de mantenimiento a los equipos; recursos; materiales; y demás elementos y recursos ambientales con que cuenta la escuela.



CONSIDERACIONES FINALES

Merece la atención reconocer que los planteamientos aquí vertidos pueden resultar más eficaces si se integran con una serie de acciones, medidas y programas complementarios.

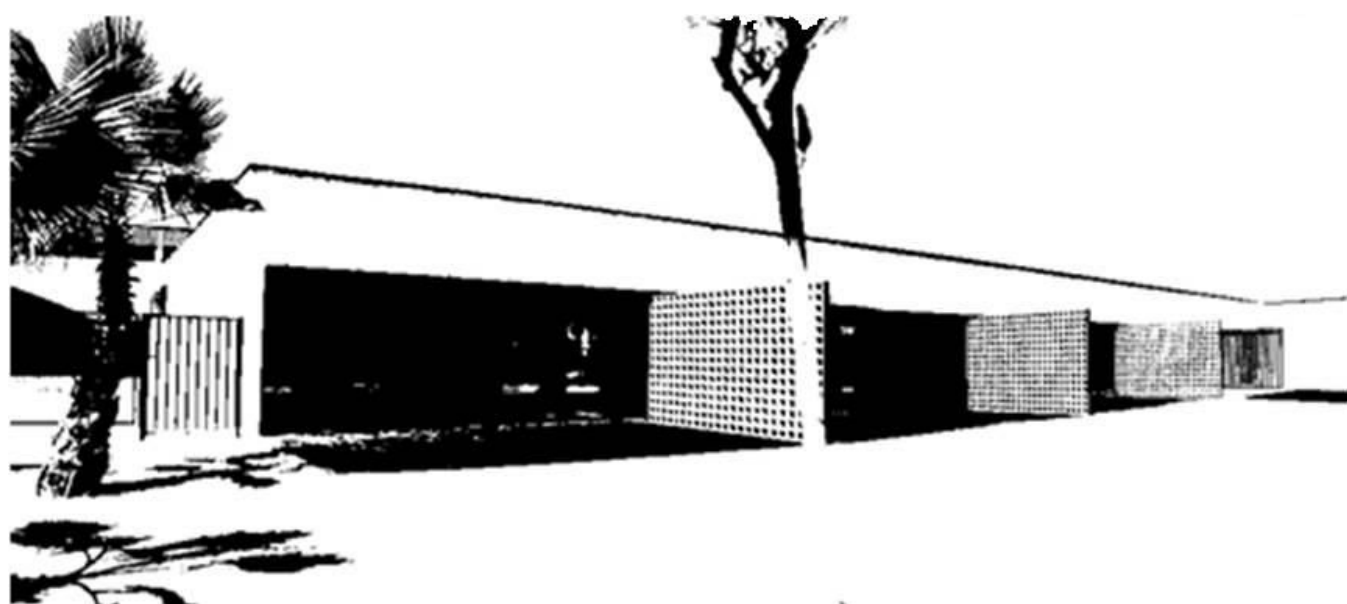
A manera de revisión, se enuncian a continuación dichos planteamientos, como parte de esta guía práctica, para su eventual realización en un futuro próximo. De esta manera, la COCEF podrá seguir impulsando la “Estrategia fronteriza para desarrollos habitacionales sustentables”.

- I. Definición de un prototipo de escuela pública sustentable nueva. Romper con el paradigma de los prototipos actuales.
 - I.1 Bases y guías de diseño.
 - II.1 Anteproyectos.

- II. Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional.
 - II.1. Estrategias de implementación para los gobiernos estatales y municipales.
 - II.2. Involucramiento, participación y compromiso de los organismos prestadores de servicios (energía eléctrica; agua potable; alcantarillado y saneamiento; gas; etc.) en esta iniciativa.

- III. Manuales de capacitación y/o formación, dirigidos a directores, maestros y alumnos.





BIBLIOGRAFÍA

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.

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.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).- *Censo de Población y Vivienda 2010.* México, 2011.



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

Secretaría de Educación Pública (SEP).- *Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras, ciclo escolar 2009/2010.* www.sep.gob.mx.

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

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.



