



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Implementación de azoteas verdes y equipo sustentable sobre los edificios existentes de la UAEMEX

Author: Luis Alejandro Escamilla-Hernández

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2016-01
BCIERMIMI Classification(2016): 191016-0101

Pages: 32

Mail: alexcamilla@yahoo.com.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



“IMPLEMENTACIÓN DE AZOTEAS VERDES Y EQUIPO SUSTENTABLE SOBRE LOS EDIFICIOS EXISTENTES DE LA UAEMEX”

Dr. Luis Alejandro Escamilla Hernández*

Dr. Horacio Ramírez de Alba*

M En I Merced Torres Sánchez*

Rebeca Escamilla Olgín*

alexcamilla@yahoo.com.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO UAEMex

San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2016



ANTECEDENTES



La necesidad imperante de crear más espacios para realizar las actividades, ha llevado a edificar en todo espacio disponible dentro de los predios existentes.

**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





ANTECEDENTES

Los reglamentos de edificación solicitan del 20 al 40% del área del predio utilizado como área verde
Sin embargo, esto no se respeta llegando a edificar hasta el 100% del predio



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





BENEFICIOS DE LAS AZOTEAS VERDES



Las azoteas verdes, se han convertido en una solución para restituir el área verde que utiliza las edificaciones y pavimentación de áreas libres en los espacios públicos



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





BENEFICIOS DE LAS AZOTEAS VERDES

- ✓ Contribuye a regular la temperatura del interior
- ✓ Genera oxígeno al ambiente
- ✓ Disminuye la propagación de partículas suspendidas en el ambiente
- ✓ Genera microclimas



BENEFICIOS DE LAS AZOTEAS VERDES

- ✓ Genera micro ecosistemas que contribuyen en la preservación de ecosistemas locales
- ✓ Contribuye con la regulación del ciclo hidrológico
- ✓ Genera un espacio agradable y cumple las funciones sociales de un jardín a nivel de suelo.



FACTORES NEGATIVOS



- +Se genera fauna desagradable al interior del inmueble
- +Si no se trabaja adecuadamente genera humedad en el inmueble
- +Requiere de mantenimiento constante, lo que implica destinar recursos para tal fin



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





PROBLEMÁTICA

Un aspecto muy importante pero que quizá no se aprecie a simple vista se refiere al

incremento del peso en la losa receptora



PROPUESTA

se presenta un proyecto piloto para convertir en azoteas verdes las cubiertas de ciertos módulos educativos de la UAEMex. bajo un criterio estrictamente estructural, para posteriormente proponer esta solución en edificaciones de diseño particular.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





DESCRIPCIÓN



La Universidad Autónoma del Estado de México cuenta con una gran variedad de edificios escolares distribuidos en todo el estado. En particular la zona metropolitana de la ciudad de Toluca cuenta con cinco campus pertenecientes a la Escuela Preparatoria (bachillerato).



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





DESCRIPCIÓN



Debido al incremento natural de la matrícula de estudiantes, cada campus ha decidido ampliar sus instalaciones utilizando el terreno del que dispone disminuyendo así el área verde hasta en 50% del área original destinada.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





DESCRIPCIÓN



Se realizó un estudio de las áreas generales de los planteles en relación al área de jardín existente y el posible incremento del mismo con la implementación de áreas verdes

Se observa que el área verde actual es menor a lo recomendado por las normas



DESCRIPCIÓN



La propuesta de implementar el jardín superior en ciertos edificios, logra un incremento al área verde de hasta el 160% del área existente, con lo que se cubre hasta el 30% del área general de la propiedad

De esta forma se cumple el propósito de satisfacer las necesidades reglamentarias.

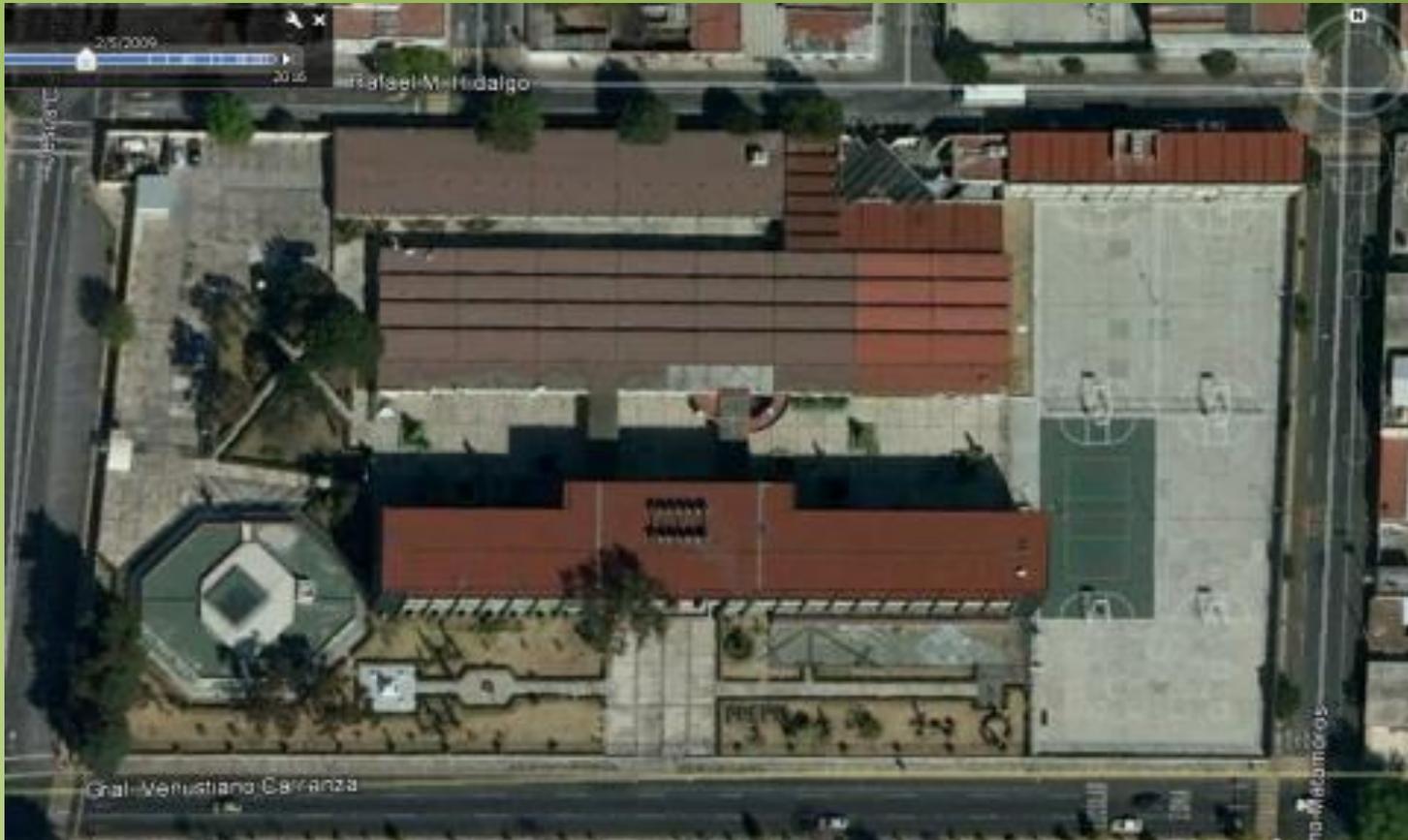


**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





PLANTEL ADOLFO LOPEZ MATEOS

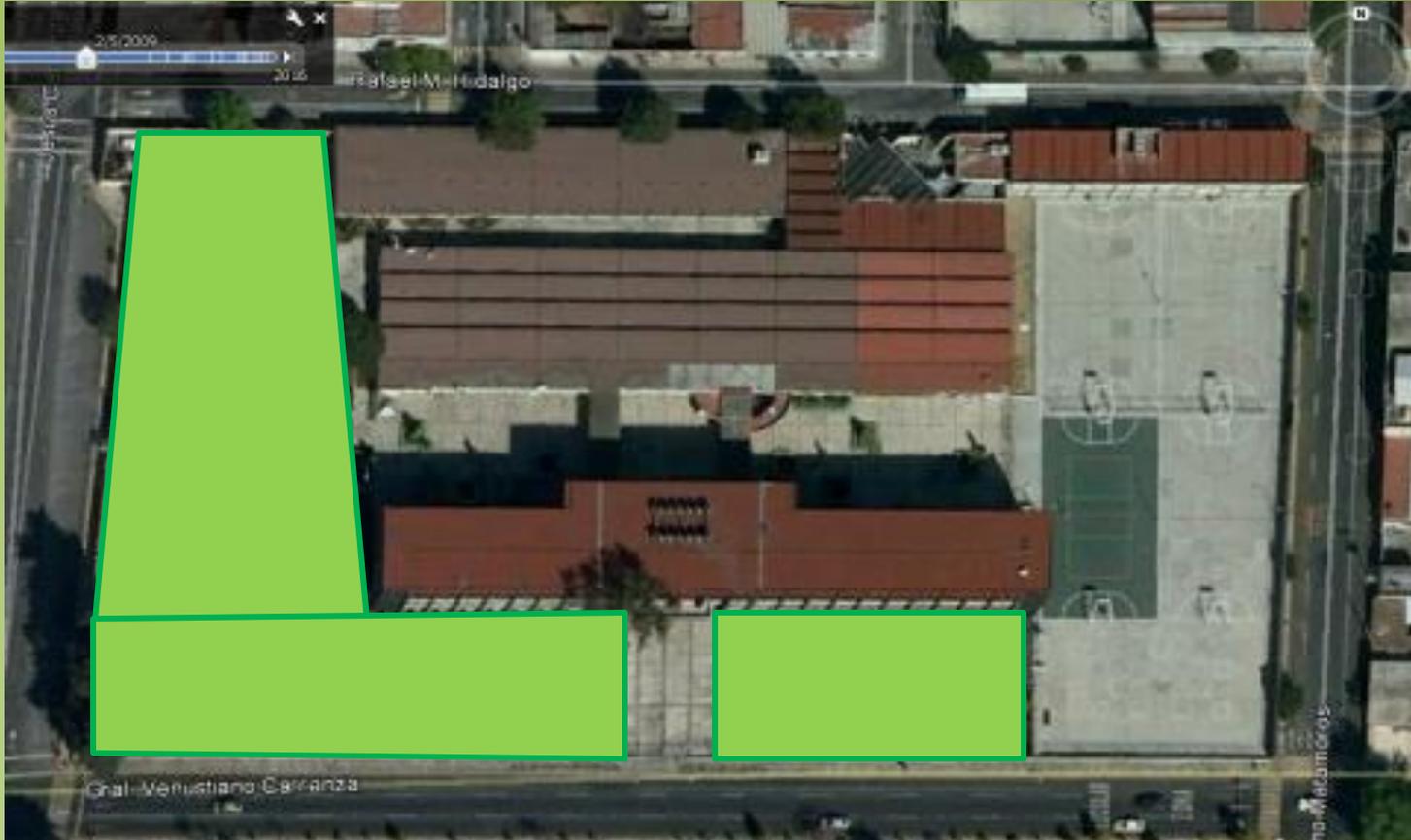


**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





AREA VERDE ORIGINAL



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





AREA VERDE ACTUAL



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**



PROPUESTA



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





PLANTEL NEZAHUALCOYOTL



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





AREA VERDE ORIGINAL



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





AREA VERDE ACTUAL



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





PROPUESTA

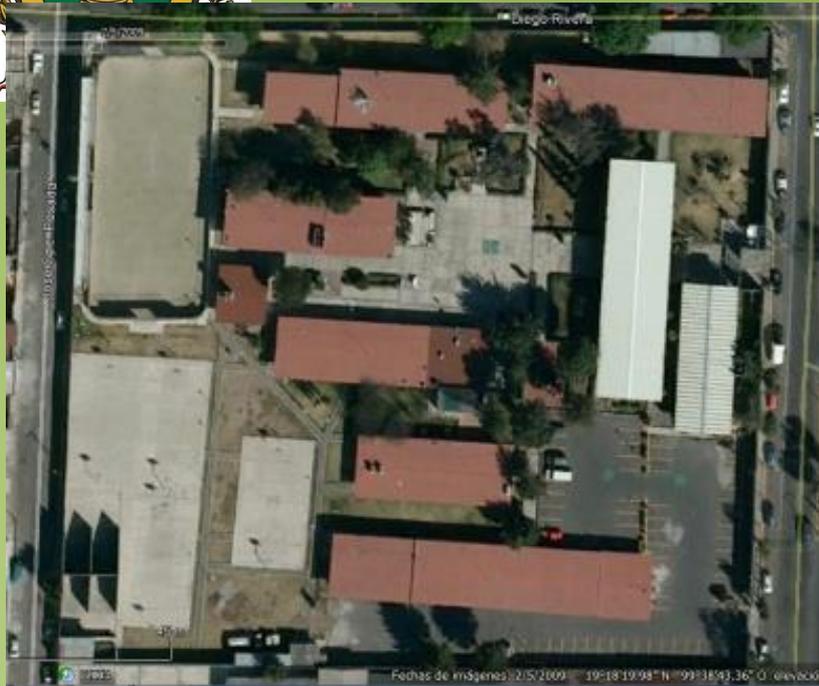


**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





OTROS TRES CAMPUS





OTROS TRES CAMPUS





PROPUESTA



EDIFICIO	Plantel Adolfo López Mateos	Plantel Netzahualcóyotl	Plantel Cuauhtémoc	Plantel Isidro Fabela	Plantel Ángel Ma Garibay	TOTAL
ÁREA TOTAL DEL TERRENO (m ²)	16625	30330	18590	22500	14900	102945
AREA VERDE ACTUAL (m ²)	1737	2458	1488	6850	3900	16433
PORCEN DE ÁREA VERDE RESPECTO AL ÁREA TOTAL (%)	10.4	8.1	8.0	30.4	26.1	15.9
ÁREA DE AZOTEA VERDE PROPUESTA (m ²)	768	1547	2444	2795	1132	8686
INCREMENTO DE ÁREA VERDE RESPECTO A LO EXISTENTE (%)	44.2	62.9	164	40.8	29.0	52.8
PORCEN. ÁREA VERDE TOTAL (%)	15.0	59.3	21.1	42.0	33.7	24.4

Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática





METODOLOGÍA



- Se realiza un recorrido y se identifican los edificios que pueden recibir la propuesta
- Se hace un levantamiento a detalle
- Se realiza una inspección de posibles daños
- Se establece un modelo general



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





METODOLOGÍA



- El modelo general, se analiza con condiciones actuales y por la sobrecarga propuesta por la azotea verde.
- Con los resultados del estudio se revisan deflexiones y desplazamientos.



METODOLOGÍA



- Se realiza además un análisis sísmico detallado
- Con los resultados del estudio se revisan deflexiones y desplazamientos.
- Los desplazamientos y deflexiones permanecen dentro de los parámetros de seguridad establecidos por los reglamentos.





CONCLUSIONES



- Los resultados encontrados son favorables, ya que el edificio estudiado bajo las condiciones de sobrecarga, no sobrepasa condiciones de seguridad y servicio, los desplazamientos encontrados en la edificación sobrecargada, son relativamente similares a los actuales, 1.11cm y 1.34cm respectivamente, por lo que se puede decir categóricamente que la implementación de las azoteas verdes es factible.





CONCLUSIONES



- En cuanto a la vegetación recomendada para la región de Toluca, es una que utilice un estrato con espesor no mayor a 30cm y vegetación del tipo endémico.

Césped

pastos silvestres

Plantas C-4

Plantas CAM “Crasulacean Acid Metabolism”

Plantas Herbáceas

Perennifolias

Plantas Subarbusculares

Plantas Suculentas

Plantas Vivaces

Plantas Cespitosas



CONCLUSIONES



- La propuesta es factible.
- Se requiere colocar una sobreestructura en la cubierta para soportar adecuadamente el sustrato vegetativo, ante cargas verticales.
- Colocar el sustrato vegetativo siguiendo las recomendaciones generales de los productores y fabricantes.





CONCLUSIONES



- La instalación de las azoteas verdes en los edificios propuestos, incrementan en un 50% el área verde general existente en los inmuebles de la escuela preparatoria (Bachillerato) de la UAEMex.
- Con esta propuesta se alcanzaría cubrir hasta el 24.5% del área total de los inmuebles, muy cerca a lo requerido por reglamento.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**





RECOMENDACIONES



- Se recomienda realizar estudios particulares para cada edificio del conjunto para garantizar la seguridad de los usuarios.
- Se recomienda ampliar la investigación para otros inmuebles universitarios.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)