

ISSN: 2007-2112

PUBLICACIÓN SEMESTRAL, AÑO 10,
NÚMERO 19/ 2018
REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
DE LA FACULTAD DEL HÁBITAT DE LA UASLP.
PRECIO EN MÉXICO: \$60.00
EN EL EXTRANJERO: 8.00 USD



H+D

HÁBITAT MAS DISEÑO



DIRECTORIO

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Manuel F. Villar Rubio
Rector

Anuar Abraham Kasis Ariceaga
Secretario general

María Dolores Lastras Martínez
Secretaria académica

Fernando Toro Vázquez
Secretario de Investigación

Facultad del Hábitat

Daniel Jiménez Anguiano
Director

María Alejandra Cocco Alonso
Secretaría académica

Manuel Guerrero Salinas
Coordinador del posgrado de la Facultad del Hábitat

Benjamín Fidel Alva Fuentes
Coordinador de Investigación de la Facultad del Hábitat

Ilse Itzel Oliva Herrera
Ismael Posadas Miranda García
Diseño editorial
CEDEM, Centro de Diseño Editorial
Multimedia, Facultad del Hábitat

Ruth Verónica Martínez Loera
Editora

Eulalia Arriaga Hernández
Redacción

Mtra. Ana Luisa Oviedo Abrego
Traducción al Inglés

Mtra. María del Huerto Bettini
Traducción al Portugués

H+D HABITAT MAS DISEÑO, año 10, número 19, enero-junio 2018, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Álvaro Obregón #64, Centro Histórico, C.P. 78000. San Luis Potosí, S.L.P. A través de la Facultad del Hábitat por medio del Instituto de Investigación y Posgrado del Hábitat. Con dirección en: Niño Artillero # 150, Zona Universitaria C.P. 78290. San Luis Potosí, S.L.P. Tel. 448-262481. <http://habitat.uaslp.mx>, Editora responsable: Ruth Verónica Martínez Loera. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2010-120716055100-102, ISSN: 2007-2112. Licitud de Título y Licitud de Contenido: 15577. Registrada en el Catálogo y Directorio LATINDEX ISSN-L 2007-2112 e indexada en: EBSCO México, Inc. S.A. de C.V. Impresa en los Talleres Gráficos Universitarios, Av. Topacio esq. Blv. Río Española s/n, Fracc. Valle Dorado, C.P. 78399, San Luis Potosí, S.L.P. Distribuida por la Facultad del Hábitat con dirección en Niño Artillero # 150, Zona Universitaria C.P. 78290. San Luis Potosí, S.L.P. Este número se terminó de imprimir en el mes de junio del 2018 con un tiraje de 1000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a través de la Facultad del Hábitat.

COLABORADORES EN ESTE NÚMERO

Adriana Elizabeth Baranda Chávez
Blanca Marcela Gracia Zayas
Karina Quintanar Arteaga
María José Martínez Martínez
Jorge Aguillón Robles
Alma María Cataño Barrera
Jaime Javier Loredo Zamarrón
Omar Parra Rodríguez
Mariana Álvarez Macías
Salvador Edmundo Valdovinos Rodríguez
Félix Beltrán
José Guarro
Luis Jaime Lara
María Elena Martínez
Diana Echeverría

COMITÉ EDITORIAL Y DE ARBITRAJE

Dr. Félix Beltrán Concepción
Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco

Dra. Luz del Carmen Vilchis Esquivel
Universidad Autónoma de México

Dra. Eugenia María Azevedo Salomao
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Mtra. Guadalupe Gaytán Aguirre
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Dr. Luis Alberto Torres Garibay
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

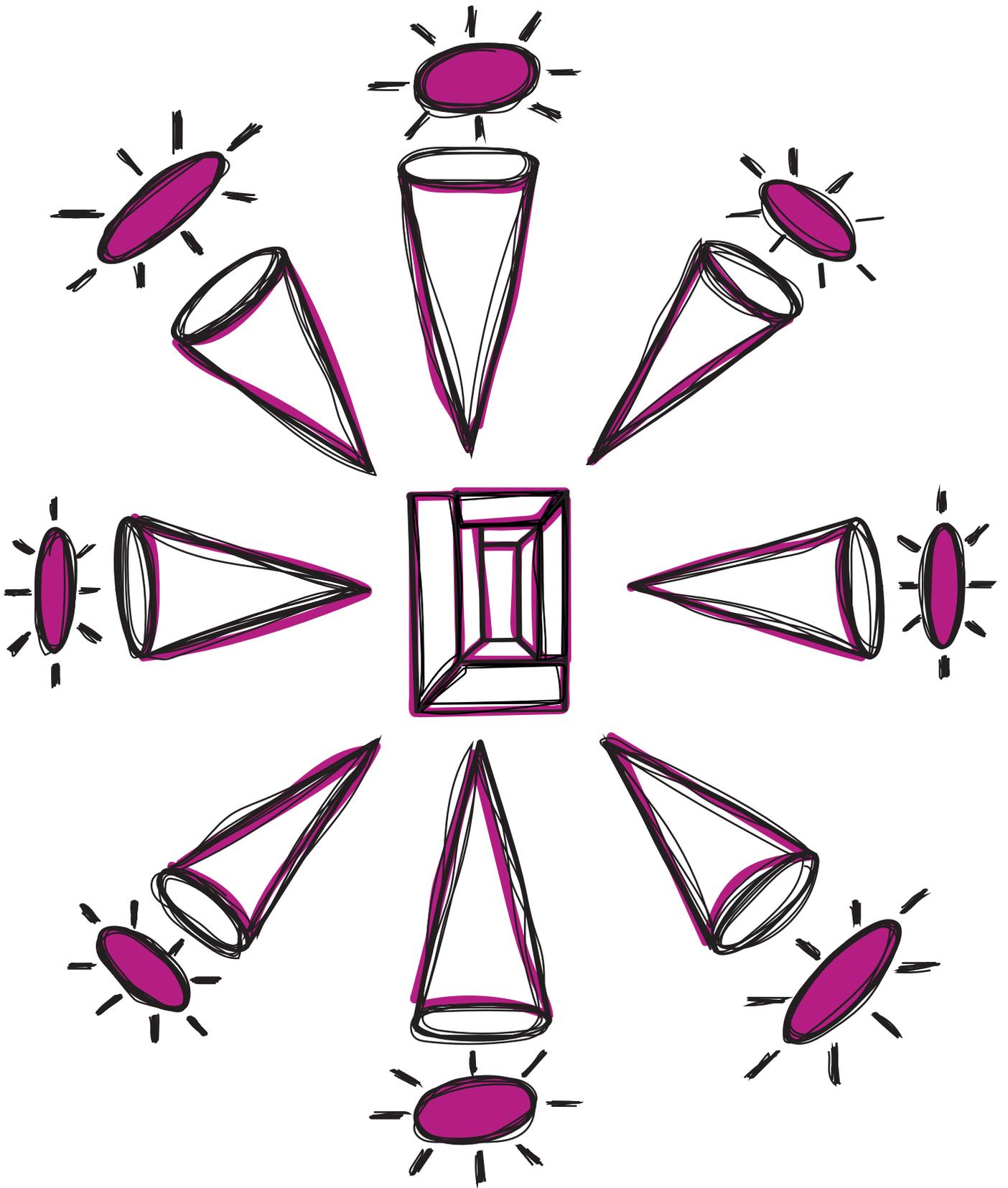
M.E. Ana Luisa Oviedo Abrego
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

MEU. Benjamín Fidel Alva Fuentes
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Mtra. Norma Alejandra González Vega
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Dr. Héctor Fernando García Santibañez Saucedo
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Los artículos publicados en H+D HABITAT MAS DISEÑO son sometidos a un estricto arbitraje de pares ciegos.



DISEÑO DE PROTECCIÓN SOLAR BASADA EN PROGRAMAS DE SIMULACIONES DIGITALES. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SUN PROTECTION DESIGN USING DIGITAL
SIMULATION PROGRAMS. RESEARCH AND
POSTGRADUATE INSTITUTE

DESIGN DE PROTEÇÃO SOLAR BASEADA EM
PROGRAMAS DE SIMULAÇÕES DIGITAIS.
INSTITUTO DE PESQUISA E POST-GRADUAÇÃO

MARÍA JOSÉ MARTÍNEZ MARTÍNEZ
JORGE AGUILLÓN ROBLES
ALMA MARÍA CATAÑO BARRERA

Recibido: 18 de enero de 2018
Arbitrado: 20 de marzo de 2018
Aceptado: 29 de abril de 2018

RESUMEN

Palabras Clave
Asoleamiento, Temperatura,
Protección Solar, Simulación.

Al llevar a cabo el servicio social en el instituto de investigación y posgrado se hizo un análisis del espacio, surgió el interés personal por proponer una solución a la problemática actual que es el asoleamiento sobre el edificio, lo que provoca una temperatura interior elevada, iluminación inapropiada y ventilación escasa. Por lo cual se planteó diseñar una protección externa que ayudará a evitar el asoleamiento directo y con ello disminuir la temperatura, sobre todo en la temporada de verano. El proceso de diseño se logró con base en una serie de simulaciones que iniciaron desde lo más básico. Los resultados se fueron evaluando hasta diseñar una protección que resultará funcional para contrarrestar la problemática y beneficiará a los usuarios que laboran diariamente en el edificio.

Keywords
Sunlight, Temperature, Solar
Protection, Simulation.

ABSTRACT

Doing social service in the postgraduate building area, it was made an analysis of the space, personal interest arose to propose a solution to the current problem that is the sunlight on the building, this causes a high temperature inside, inappropriate illumination and limited ventilation. Because of this, it was proposed to design an external protection that would help to avoid the sunlight and decrease the temperature inside mainly in the summer season. The design process was achieved based on a series of simulations that started from the most basic, the results were evaluated until design a protection that was functional to decrease the problem and benefit users who work daily in the building.

Palavras chaves
Ensolaramento, temperatura,
proteção solar, simulação.

ABSTRACT

Ao fazer o serviço social no instituto de pesquisa e pós-graduação se fez um análise do espaço, surgiu o interesse pessoal de propor uma solução à problemática atual que é o ensolaramento sobre o edifício, o que provoca uma temperatura interior elevada, iluminação inapropriada e ventilação escassa. Pelo qual se planteu desenhar uma proteção externa que ajudará a evitar o ensolaramento direto e com isto diminuir a temperatura, principalmente na temporada de verão. O processo de desenho se logrou com base em uma série de simulações que começaram desde o mais básico. Os resultados foram-se valiendo até desenhar uma proteção que resultará funcional para contrarrestar a problemática e beneficiará aos usuarios que trabalham diariamente no edifício.

INTRODUCCIÓN

El lugar de estudio es el Instituto de Investigación y Posgrado del Hábitat, dentro de la Facultad del Hábitat perteneciente a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (Ver imagen 1). El punto de medición analizado es el cubículo 7, ubicado en el nivel 2.

De acuerdo a un análisis previo del espacio, la principal problemática que afecta al edificio de Posgrado es el asoleamiento y por consecuencia

las altas temperaturas que se generan en el interior. Este análisis se obtuvo de algunos datos registrados anteriormente.

De acuerdo a los datos del Atlas Bioclimático del Estado de San Luis Potosí (Aguillón, 2007) muestran que las temperaturas históricas más elevadas en el Estado ocurren durante el mes de mayo con una temperatura máxima registrada de 36-36.5° C, una temperatura mínima de 7.5-13.4° C y una temperatura promedio de 21.7° C. Aunado a esto se hicieron algunos estudios planteados en la Adecuación Bioclimática IIPFH (Aguillón, 2011) los cuales muestran que la temperatura confort en el mes de mayo es de 25.2° C mientras que en junio es de 24.8° C. Se realizaron algunos estudios para determinar la temperatura interior del edificio (HOBO¹), durante el mes de mayo la temperatura máxima fue de 28.6° C, la mínima de 27.5° C y la temperatura promedio de 28.2° C. En cambio, en el mes de junio se registró que la temperatura máxima fue de 28.1° C, la mínima de 27° C y la temperatura promedio de 27.7° C.

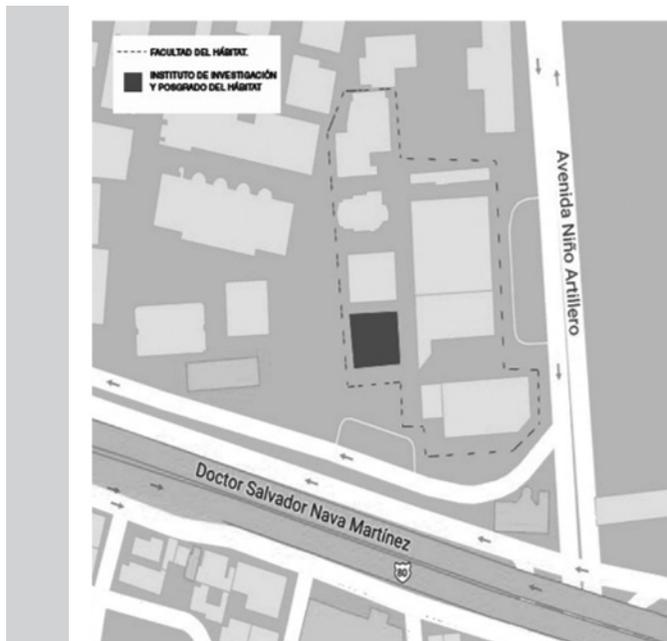
De igual forma se registró la temperatura exterior mediante la estación meteorológica (IIPFH), en donde para el mes de mayo la temperatura máxima fue de 30° C, la mínima de 13.4° C y la temperatura promedio de 21.7° C. En el mes de junio la temperatura máxima fue de 28.6° C, la mínima de 13.4° C y la temperatura promedio de 21° C.

Para complementar se realizaron varios estudios para medir la temperatura que alcanzan las losas de azotea en el edificio de Posgrado, se obtuvo que la temperatura máxima registrada durante la temporada de verano (en particular entre el 15 de junio - 1 de julio), alcanzando los 69.8° C registrados a las 2:00 pm, por consecuencia esta temperatura registrada se transmite al interior de los cubículos e influye en su temperatura. (Chávez, 2017).

De acuerdo a estos datos se puede demostrar la problemática que actualmente se genera en el edificio, y a través de estos se plantea realizar una propuesta que ayude a evitar el asoleamiento directo y por consecuencia a disminuir las temperaturas en el interior del cubículo, para generar un espacio dentro de los estándares de confort.

El proceso de diseño de la protección solar se realizó con base en una serie de simulaciones

¹ HOBO. Registrador digital de datos como temperatura, humedad relativa e intensidad de la luz. Alcanza a almacenar 43,000 mediciones. Sus dimensiones son 58 x 74 x 22 mm (2.3 x 2.9 x 0.9 inches).



Ubicación la Facultad del Hábitat (punteado) y el lugar de estudio IIPH (marcado).



Fachada principal Instituto de Investigación y Posgrado.



Vista lateral Instituto de Investigación y Posgrado.

digitales, sin embargo hay que entender que es una simulación, para comprender qué importancia tienen estas dentro del proceso, por lo cual se establece que una simulación es el proceso de diseñar un modelo en base a un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias dentro de un conjunto de criterios para mejorar funcionamiento del sistema. (R. E. Shannon, 1988.)

Tomando en cuenta las simulaciones realizadas, la solución que se planteó fue el diseño de una protección solar que ayudará a evitar la incidencia directa de los rayos del sol en determinada temporada del año, mientras que en la otra temporada se aprovechará la luz solar. Habría que preguntarse si la protección podría considerarse una ecotecnia como tal, ya que el término ecotecnia por definición sostiene que es un instrumento desarrollado para aprovechar eficientemente los recursos naturales y materiales, para la elaboración de productos y servicios para aportar beneficios a la vida diaria (CDI, 2008). Habrá que plantearse que tanto se aprovecha este recurso y que tantos beneficios aporta a los usuarios que laboran diariamente en este edificio.

METODOLOGÍA

1. Se realizó un análisis térmico del sitio en el que se labora actualmente.
2. De acuerdo a las medidas correspondientes se realizó un modelo en 3D en el Programa ArchiCad, tomando en cuenta la orientación y la latitud.
3. Se hizo una revisión de la orientación a través de un ejercicio en donde se colocó una columna junto al edificio en la fecha del 21 de diciembre a las 12 p.m. (hora astronómica); a esta hora la sombra que proyecta dicha columna resulta totalmente perpendicular, lo cual significa que está correctamente orientado al norte. Una vez realizado esto se hizo la corrección astronómica entre el norte geográfico y el norte magnético. Posteriormente se exportó el modelo al programa Artlantis².
4. En el programa Artlantis se realizaron simulaciones en las siguientes fechas 21

Imagen 1.

Ubicación Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat, UASLP.
Elaboración Propia.

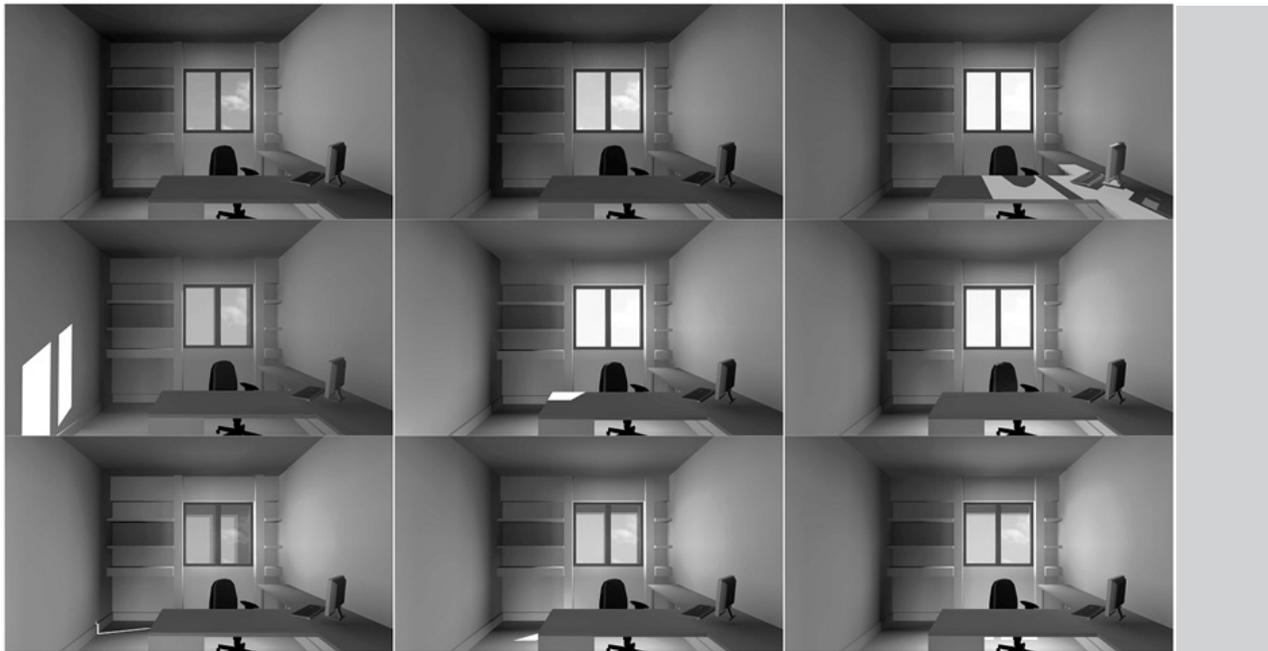
² Artlantis. Es un software usado junto a ArchiCad, AutoCAD o Vectorworks para realizar renders y producir imágenes que consten de sombras, texturas y luces foto realistas.



Imagen Simulación I.
Análisis del asoleamiento sobre el cubículo. (Primera columna Diciembre 7am, 9am, 11am) (Segunda columna Marzo-Septiembre 7am, 9am, 11am) (Tercera columna Junio 7am, 9am, 11am). Fuente: Elaboración propia con base en Artlantis.

diciembre, 21 de marzo, 21 de junio y 21 de septiembre, a diferentes horas 7 a.m.-9 a.m.-11 a.m. Las primeras simulaciones que se realizaron fueron para observar la influencia del sol sobre el cubículo. (Ver imagen. Simulación I), posteriormente se realizaron pruebas con protecciones horizontales sencillas con diferente ángulo de inclinación (30° - 45°) para evaluar como inciden los rayos el sol en ambos casos y

que beneficio aportaban. (Ver imagen. Simulación II). Con base en las simulaciones anteriores se diseñó una protección que se adecuara al edificio, que conservara la vista de adentro hacia afuera y que bloqueara los rayos de sol en una temporada del año, mientras que en la otra permitiera la entrada de luz. Estas simulaciones se realizaron dos veces considerando en las primeras las placas intermedias que conforman la



protección con un ángulo de inclinación de 15°, mientras que en las segundas a las placas intermedias se les dio un ángulo de inclinación de 30°. Esto se hizo para evaluar si la variación del ángulo de inclinación disminuía la entrada de los rayos del Sol. (Ver imagen. Simulación III).

5. Una vez conformada la protección se hicieron los cortes para entender la composición y colocación de la protección. Se hicieron algunos cortes en los meses y horas establecidas para observar como influía la protección en la entrada de los rayos del sol al cubículo.

6. Dando como resultado de este análisis una propuesta, de la cual se valoró su proceso y se evaluó funcional y constructivamente.

PROPUESTA

De acuerdo al análisis del espacio y a las simulaciones realizadas, la propuesta que se propone va en función del edificio, buscando beneficiar a los usuarios que laboran diariamente, evitando con el diseño de esta protección solar que los rayos de sol entren directamente y por consecuencia la temperatura interior aumente. El diseño contempla que se conservara la vista de adentro hacia afuera, pero se bloqueara la entrada de los rayos durante la temporada de marzo a septiembre, por la posición del sol, estos entran directamen-

te, mientras que en la otra temporada del año el diseño de la protección permitirá la entrada de la luz solar.

Constructivamente se propone una protección solar que se integre al edificio así como a su contexto y que a su vez resulte algo innovador y funcional. La protección está compuesta por un elemento que abarca el perímetro de la ventana, dos elementos verticales inclinados (Z), un elemento horizontal en la parte superior y dos elementos en el medio de la ventana con cierto grado de inclinación. (Ver imagen IV).

El material que se propone para esta protección es el Durock, panel prefabricado de concreto, se eligió debido a sus propiedades constructivas (resistencia al fuego, aislamiento térmico, resistencia a la humedad, aislamiento acústico, así como flexibilidad formal).

Lo que se busca con esta protección solar es proponer una solución que contrarreste la problemática que actualmente se genera en este espacio, sin embargo es una propuesta que se puede implementar en distintos lugares y modificar de acuerdo a las necesidades que se requieran.

CONSIDERACIONES

De acuerdo a la propuesta realizada para mejorar las condiciones de los cubículos en el edificio de Posgrado en torno a la iluminación y ventilación,

Imagen Simulación II.

Análisis del asoleamiento con protección sencilla con ángulo de inclinación (45°) para observar como actuaban los rayos del sol en este caso. (Primera columna Diciembre 7am, 9m, 11am) (Segunda columna Marzo-Septiembre 7am, 9am, 11am) (Tercera columna Junio 7am, 9am, 11am). Fuente: Elaboración propia con base en Artlantis.

Imagen Simulación III.

Análisis del asoleamiento con protección diseñada para que se adecuara al edificio evitando que los rayos de Sol entraran directamente al cubículo, tomando en cuenta que se quiere conservar la vista de adentro hacia afuera. (Primera columna Diciembre 7am, 9am, 11am) (Segunda columna Marzo-Septiembre 7am, 9am, 11am) (Tercera columna Junio 7am, 9am, 11am). Fuente: Elaboración propia con base en Artlantis.

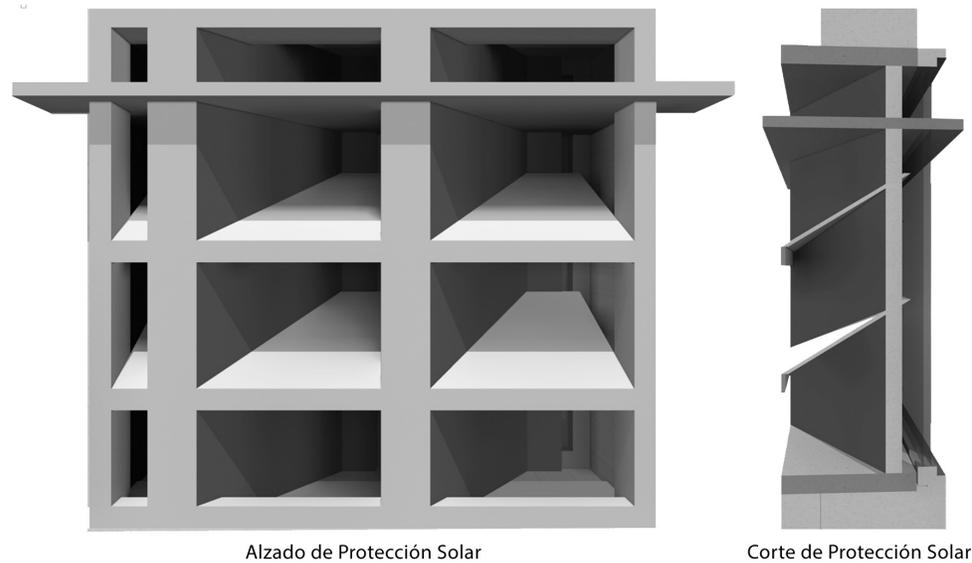


Imagen IV.
Diseño Final de Protección
Solar. Fuente: Elaboración
propia con base en Artlantis.

Alzado de Protección Solar

Corte de Protección Solar

nos pudimos dar cuenta que de cierta forma conocer el problema nos ayuda a entender la situación y la necesidad de proponer una solución real, la cual aporte beneficios y genere un cambio.

Para este tipo de proyectos se vio la importancia de saber con precisión datos como la orientación geográfica y la orientación astronómica, ya que al momento de realizar el modelo en 3D, este resultara lo más apegado a la realidad, del mismo modo las simulaciones que se realizaron demostraron la problemática que se genera. Se observó que la mayoría de los programas digitales trabajan en función de la latitud y longitud por lo cual se debe relacionarlos con la orientación norte-sur.

Dentro del proceso, se hizo uso de distintos software: ArchiCad para el modelado en 3D y Artlantis para las simulaciones de asoleamiento, de acuerdo a esto se determinó la importancia de contar con distintas herramientas de trabajo que permitan un mejor desarrollo técnico y un proyecto más dinámico.

El diseño de la protección se hizo de manera que se bloqueara la entrada de los rayos del Sol desde marzo hasta septiembre, que es cuando la posición del Sol se encuentra verticalmente y los rayos dan de forma más directa haciendo que la temperatura se incremente, por esta razón se justifica la inclinación de los elementos en la protección para impedir que en estos meses entren los rayos de manera directa.

CONCLUSIÓN

Las simulaciones fueron una parte importante dentro del proceso, estas nos permitieron analizar y comprobar la problemática en los meses y horas seleccionados, así como hacer comparaciones entre los meses analizados y con esto poder realizar cambios en el diseño de la protección para que resultara lo más óptima posible. De acuerdo a la pregunta de si la protección se considera una ecotecnia, hay que comenzar a decir que en este caso la principal ecotecnia utilizada es la ventana ya existente, la cual origina la problemática, porque es principalmente por donde entran los rayos del sol ocasionando que la temperatura interior aumente.

De cierta forma sí se considera una ecotecnia porque la protección diseñada, estará utilizando como principal recurso natural el sol y propone una solución alternativa e innovadora que genere un cambio real y aporte beneficios a los usuarios. La discusión es que, en lugar de hacerse un aprovechamiento de este recurso la mitad del año la protección es usada como medida para bloquear la entrada de los rayos y evitar que la temperatura incremente, por lo cual no existe un aprovechamiento total de este recurso.

Durante el proceso de este proyecto se pudo observar que términos como el asoleamiento y la temperatura son términos importantes dentro del proceso de diseño. Actualmente no se toman

mucho en cuenta y la Institución los ha dejado un poco a un lado y no los ha implementado dentro de su programa de estudios, sin embargo, como diseñadores es importante adelantarnos y plantear esto al momento de diseñar y no cuando el problema ya esté generado.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguillón Robles J. (2007). "*Atlas Bioclimático para el Estado de San Luis Potosí*" Municipio de San Luis Potosí, ESDEPED (Estímulos al desempeño del personal docente de la U.A.S.L.P) Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, S.L.P.
- Aguillón Robles J. (2011). "*Adecuación Bioclimática del Edificio de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat, U.A.S.L.P.*" Reporte técnico fondo de apoyo a la investigación, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, S.L.P.
- Chávez Delgado S. (2017). "*Influencia de la Radiación en Azotea, Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad el Hábitat, U.A.S.L.P.*" Reporte técnico, Cuerpo Académico Hábitat Sustentable. San Luis Potosí. S.L.P.
- Shannon R.E.(1988). "*Simulación de Sistemas*". Simulación.http://www.econ.unicen.edu.ar/attachments/1051_TecnicasII_Simulacion.pdf . Pág 1. 4/]julio/17.
- CDI. (2008). "*Programa Organización Productiva Para Mujeres Indígenas*". Ecotecnia. <http://www.cdi.gob.mx/dmdocuments/ecotecnias.pdf>.4/]julio/17.
- ONSET. (2017). "*Temperature Data Loggers*". HOBO. <http://www.onsetcomp.com/products/data-loggers/ju12-012> . 4/]julio/17.
- Zuleta G. (2011). "*Artlantis y el Modelado Arquitectónico*". Artlantis. <http://www.archdaily.mx/mx/02-81078/artlantis-y-el-modelado-arquitectonico> . 12/]julio/17