

DISEÑO Y PROTOTIPO DE VIVIENDAS BIOCLIMÁTICAS VERSÁTILES PARA CIUDADES EN SUB DESARROLLO.

Dr. Carlos César Morales Guzmán⁶¹

PALABRAS CLAVE: Metodología Conceptual, Adecuación Geométrica, Interpretación Estructural.

KEY WORDS: Conceptual Methodology, Geometric Adjustment, Structural Interpretation.

Resumen

La siguiente investigación desarrolla los parámetros necesarios para realizar un estudio variado de conceptos de diseño bioclimático para la creación de prototipos de la vivienda, basado en una serie de modelos comparativos en el crecimiento orgánico, desarrollado a partir de experimentos análogos, en los cuales encontramos conceptos morfológicos y estructurales sumamente importantes para la justificación el tema de investigación, esto desarrollan una geometría fractal lineal que ayudan a formar una traza reticular modular para los espacios arquitectónico dentro del espacio habitacional, pero de igual manera gesta la adecuación arquitectónica dentro del contexto.

Estos enfoques estarán conformados en base al diseño orgánico como un principio metodológico en la reproducción de los modelos aproximados para el desarrollo de los espacios flexibles en la vivienda; aunque en el reporte se estudia principalmente el aspecto de crecimiento celular en el espacio, ya que a través de ella se desarrollan principios conceptuales, estos establecen un parámetro que ayudara a desarrolla la tecnología y diseño del sistema, dando paso a crear una serie de formas, que ayudarán a encontrar el modelo final, con esto se puede lograr un campo diferente y alternativo en el espacio arquitectónico ayudando a mejorar la conformación de la vivienda, ya que el estudio de todo este desarrollo fue la construcción de parámetros y cotas dentro de su medio ambiente, el análisis climático se desarrolló en la ciudad de Mata de Uva, Ver, que es una ciudad cálida-humedad, también se analizaron sus principales afectaciones de crecimiento urbano, pero esta investigación se

⁶¹ Universidad Veracruzana, Facultad de Arquitectura, Región Poza rica-Tuxpan.
Investigador-Catedrático (Titular "C"), Universidad Veracruzana.
E-mail: dr.arqmorales@gmail.com

delimita a gestar una estructura bioclimática versátil en donde el usuario tenga alternativas dentro de su espacio.

Abstract

The following research develops the necessary parameters to conduct a variety of bioclimatic design concepts for prototyping of housing, based on a series of comparative models on organic growth, developed from similar experiments, in which we find concepts structural and morphological extremely important to justify the research topic, this develop a linear fractal geometry help form a modular grid plan architectural spaces within the living space, but equally epic architectural adaptation in context.

These approaches are based on a design formed as a first organic reproduction methodological approximate models for the development of flexible spaces in housing, although in the report examines primarily the appearance of cell growth in the space, since it develops through conceptual principles, they set a standard that will help develop technology and system design, giving way to create a number of ways, which help you find the final model, with this you can achieve a different and alternative field architectural space helping to improve the shape of the housing, as the study of all this development was the construction of parameters and dimensions within their environment, climate analysis developed in the town of Mata Grape. View, which is a warm - moisture city also analyzed their main effects of urban growth, but this research is delimited to gestate versatile bioclimatic structure where the user has alternatives within their space.

Introducción

Dentro de la arquitectura existen varios tipos de sistemas, pero dentro esas categorías hay dos tipos de edificaciones que sobresalen más: (figura 1) las edificaciones convencionales (que se construyen a través de la costumbre) y los no convencionales que no buscan nada más que cumplir con la función que les fue asignada, por otro lado las edificaciones no convencionales, son aquellos que buscan cumplir otra u otras funciones aparte de las que le fueron asignadas, pero en la ciudad no existen pautas rítmicas, que ayuden a crear una buena espacialidad funcional, esto provoca que los espacios no sean rentables en algún momento de su vida útil.

Por lo regular, los espacios de cobijo son hechos a base de concreto armado o de tabique, la cual no permite un desarrollo rápido; (figura 2) la falta de alternativas estructurales y geométricas hace que su reparación y mantenimiento sea tediosa y muy cara, esto complica la

economía del usuario; cabe mencionar el factor tiempo en una construcción, el cual incide en la mayoría de los espacios en la ciudad, para ello se necesita un nuevo sistema geométrico más dinámico, que ayude a crear una alternativa estructural más viable que se adapte a diferentes tipos de entorno y al momento de su reparación sea fácil de reelaborar.

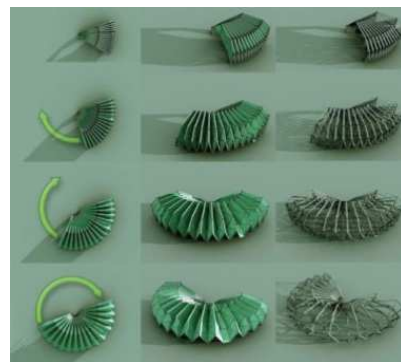
El origen principal de esta investigación es la de proporcionar un método de diseño conceptual diferente al convencional, (figura 3, 4) que se adecue a las geometrías de su entorno, esto bajo una interpretación estructural flexible, la cual transformará al espacio en un objeto cambiante de acuerdo al entorno; así pues esta propuesta se acota a sólo el diseño metodológico y adecuación geométrica-flexible para generar prototipos alternativos de estructuras plegables con ventajas de crecer para el usuario, también servirán para un uso múltiple de funciones arquitectónicas, haciendo más versátil el desarrollo de emplazamiento de mayores claros que generen plusvalía para ciudades de constante crecimiento.



Figura.-1: El crecimiento no planeado genera una imagen contaminante en las ciudades actuales y no adecua satisfactoriamente sus espacios. Fuente: www.nosoydelincuente.pe, (2009).



Figura.-2: Las zonas de alto riesgo pueden tener daños severos en sus estructuras y hacerlas inhabitables. Fuente: www.briconsola.com, (2011).



Planteamiento.

Para aterrizar los parámetros de una propuesta estructural con una geometría orgánica, se definirán las premisas y cotas de la metodología a seguir, las cuales analizan las partes que se aplicarán en los modelos, que son: La fenomenología-conceptual, la adecuación de la geometría y La Interpretación Estructural; estas dejarán una pauta marcada en la proyección de modelos aproximados, para no desviarse de la aplicación de los conceptos principales en las propuestas arquitectónicas.

El factor Fenomenológico-Conceptual, está sujeto a la adaptación del entorno del modelo, pero sus conceptos primarios son los que le dan la forma final a los modelos, (figura 5, 6) en primer lugar, la forma del modelo está compuesta por un sistema geométrico flexible, la red espacial ayuda a componer la retícula estructural del modelo, esto da como consecuencia la modulación y estandarización de sus piezas; en cuanto a su envolvente, se someterá a pieles de superficie mínima, ésta composición se va dando por medio de traslaciones geométricas que serán para estabilizar la geometría del modelo, creando así el concepto de estructura orgánica.

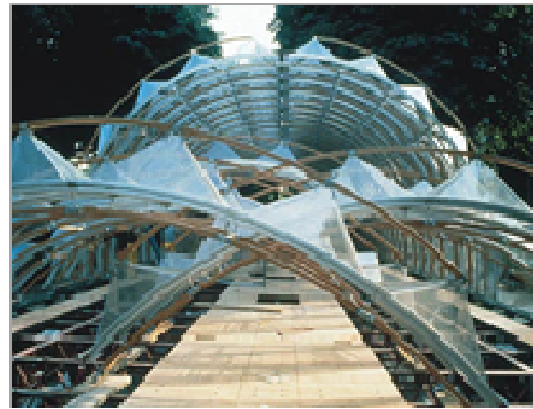
La adecuación de la geometría, la analogía es la mayor herramienta para generar la producción de modelos biónicos y biofórmicos, en consecuencia, se traslada a una geometría; y para entender correctamente la función estructural de los sistemas se utilizarán estos mismos medios, para abordar el tema, se implementará el uso de cuatro geometrías que se asemejan más a la geometría orgánica y estas son: la geometría Euclidiana, Proyectiva, Topológica y Fractal, estas ayudarán a obtener una aproximación arquitectónica del espacio orgánico.

En cuanto a la Interpretación Estructural de las propuestas, (figura 7) se toman los conceptos de prefabricación, montaje, los cuales adaptan la adecuación espacial, la manera de concebir un proyecto de forma industrializada la hace más rápida de construir, esto se logrará por medio de interpretaciones estructurales de sistemas ya existentes que puedan adaptar las formas naturales a un proyecto arquitectónico.

Para entender mejor los conceptos, definiremos su significado:

La prefabricación se define como la habilitación de elementos fuera de obra, permitiendo que los tiempos de construcción se reduzcan por la habilitación simultánea de la construcción, sus piezas industrializadas optimizan el tiempo de ensamble.

El montaje se controla por adosamiento y plegados, ésta depende de la estructura que se utilice, le dará la versatilidad de acoplarse a ella.



morfología conceptual; y ésta define que la geometría se adecua mejor a la propuesta, en este caso un sistema de redes y ritmos espaciales. Fuente: www.vestaldesign.com, (2010).



Figura.-7: La tecnología se basará en desarrollar un sistema versátil de montar y de transportar, en donde sus espacios sean adaptables en varias funciones. Fuente: asiaviaje.com, (2010)

Para proponer un proyecto arquitectónico de una vivienda industrial bioclimática se tomaron en cuenta los estudios detallados de los fenómenos climáticos que inciden en el terreno, estos son: la temperatura, la precipitación pluvial, los vientos (figura 8) y la incidencia solar (figura 9, 10), estos factores crean el clima de la zona.

Uno de los primeros análisis que se realizó fue la creación de la tabla climática de los fenómenos (tabla.1), esta se hizo con los datos climáticos del municipio de Boca del Rio, donde la temperatura se calculó con la fórmula de Szokolay, la cual nos dio entre 22°76'y 28°76', ese es el rango de confort que debe tener el interior del modelo para que el usuario se sienta a gusto y sin molestias.

En cuanto a la humedad relativa el rango de confort es de 30% a 70%, este rango es apropiado para el usuario, en cuanto a la velocidad de vientos su rango de confort para un hábitat debe ser entre los 3m/s a 5m/s, pasando ese rango es incómodo para el usuario, su orientación se mide por medio de las rosa de vientos, donde se encontraron que los vientos dominantes provienen del noreste en casi todo el año, y los vientos secundarios provienen del sureste solo que se presentan en los primeros mes del año.

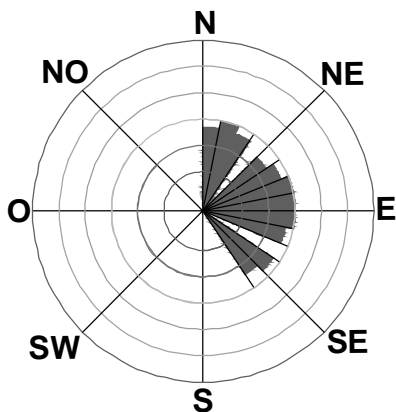


Figura 8: el análisis de los vientos se hace por medio de la rosa de vientos donde muestra la orientación e intensidad que tiene. Fuente: Morales (2012)

Figura 9, 10: los ángulos que afectan más al propuesta son los de solsticio de verano y e invierno, dándonos parámetros de diseño a aplicar al modelo. Fuente: Morales (2012)

Después de todo el análisis climático las recomendaciones para aplicar técnicas pasivas en la zona cálida-húmeda son:

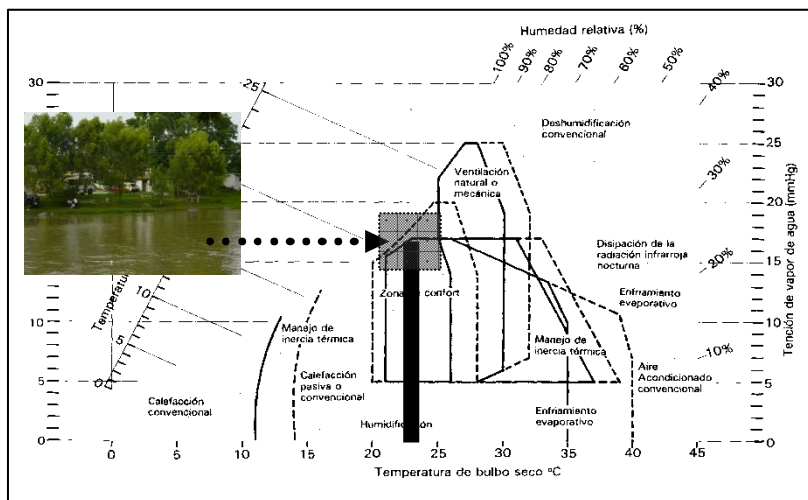
- Orientación óptima de los espacios: Noreste para una mejor captación de vientos.
- Dispositivos de protección: dobles pieles que formen un colchón térmico y en las orientaciones Suroeste y Sureste, los cuales tienen una incidencia más continua del sol.
- Dispositivos y Accesorios que ayuden a tener una Ventilación: cruzada y acelerada.
- Materiales ligeros y térmicos: tabla roca madera comprimida, tabla de tepezitl, las cuales son de materiales porosos.
- Colores y texturas en exteriores: fachada SSE colores claros con texturizado para no agredir tanto la reflexión.
- Orientación óptima de los espacios: NORESTE, con su eje térmico de asoleamiento ESE-NNO, y requerirá protección durante todo el año.
- Captación de agua lluvia por medio del techo con sus respectivos filtros y almacenamientos.
- Dispositivos de ahorradores de agua.
- Reutilización de aguas grises.

Ya establecidas las recomendaciones bioclimáticas y detectado las condiciones problemáticas del sitio, consideramos los lugares de oportunidades donde se abordara las recomendaciones y requerimientos del proyecto los cuales se analizaron de forma bioclimática para una mayor integración de la propuesta al contexto.

Un primer paso que se realizó es haber sometido las condiciones climáticas que se encontraron en el lugar a la carta sicométrica del Dr. Givonni, (figura 11), en donde encontramos recomendaciones prácticas para la aplicar al modelo arquitectónico, los resultados de esta simulación nos dice que el clima del lugar se encuentra en la zona de confort y no hay necesidad de aplicar ninguna técnica pasiva, pero por lo analizado antes en la tabla de fenómenos climáticos, las aplicaciones bioclimáticas se encuentran en la protección solar del modelo y la creación de accesorios que ayuden a mejorar la calidad de vida dentro de la vivienda.

TABLA DE DATOS CLIMATICOS PARA LA CIUDAD DE BOCA DEL RIO, VER													
ANO: 2002	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAXIMA (C°)	24.66	23.32	29.03	34.06	35.42	35.4	35.21	35.76	34.62	33.31	26.92	25	31.06
MINIMA (C°)	12.7	12.85	15.11	20.92	22.24	23	22.17	22	22.5	21.55	15.3	14.19	16.92
H. RELATIVA	81.2	86.8	64.51	74.5	82	81	80.9	84.6	80	77.9	83.4	86.6	80.28
LLUVIA (MM)	1.46	2.41	3.81	1.69	4.99	1.97	2.3	6.67	12.03	14.8	1.96	2.07	4.68
VIENTOS VEL. (M/S)	NE	NE	SE	SE	NE	NE	SE	SE	E	NE	NE	NE	NE
	1	1.28	1.16	1.06	1.19	1.2	1.22	1.19	1.23	1.16	1.2	1.03	1.16

TABLA.-1: la tabla climática localiza los fenómenos climáticos que inciden en el lugar propuesto, esto hará generar un modelo más adaptable al clima, los cuadros grises son las zonas de confort que se pueden aprovechar para el proyecto. Fuente: Morales (2010)



some

de zonificación de áreas de...
 Fuente: Morales (2010)
 car de cualquier manera, la
 esorios bioclimáticos esto se

En cuanto al espacio interior la zonificación nos dio que los lugares tienen más incidencia de vientos se deben colocar las recamaras, la cocina y el baño, (figura 12) las recamaras son lugares de descanso en donde el usuario duerme como es un clima cálido-húmedo necesita de

mucho viento para mantener el confort térmico estable, en la cocina y el baño son lugares húmedos y necesitan de mayor aire para mantenerse secos por eso su colocación debe ser hacia el noreste, en cuanto a la sala y el comedor su ubicación no es privilegiada ya que la incidencia solar entra con mucha fuerza por esa sección, pero se colocó un corredor para crear un colchón térmico que lo proteja la zona.

En cuanto a las fachadas su composición está ligada también a la tecnología de los accesorios bioclimáticos esto se crea por adaptación y por ritmos compositivos. El primer análisis fue en las fachadas sureste y suroeste en donde la incidencia solar es más pronunciada afecta a todo el módulo de vivienda, (figura 13, 14) para contrarrestar la incidencia solar se crearon dobles pieles en donde la sobre estructura forma retículas continuas en donde se albergaran persiana móviles de madera, también se creó un corredor en la fachada más afecta por la incidencia esta es la suroeste, este colchón ayudara a retardar la incidencia de la radiación solar hacia el modulo.

En el segundo análisis se estudió la incidencia del viento en las fachadas noreste y noroeste, (figura 15, 16) en donde se le colocaron accesorios bioclimáticos de aceleración para que el aire exterior incidiera más rápido dentro del módulo, esto para mantener un mejor confort dentro de la propuesta. Estos dispositivos prefabricados están hecho para que su montaje sea rápido y efectivo sin importar en donde sean colocadas, también tienen aditamentos tecnológicos que hacen que el modulo sea más hermético e higiénico.

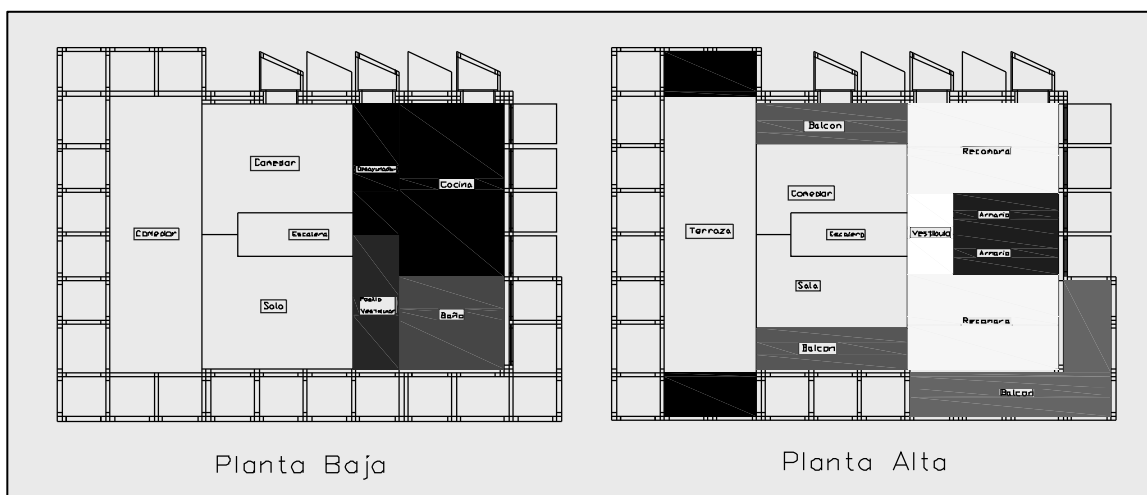


Figura.-12. la zonificación de las ares del proyecto son para ubicar adecuadamente las zonas que sean de más uso o que deban de tener mucha ventilación, también se detectan las zonas donde se debe de tener mayor protección solar. Fuente: Morales (2010).

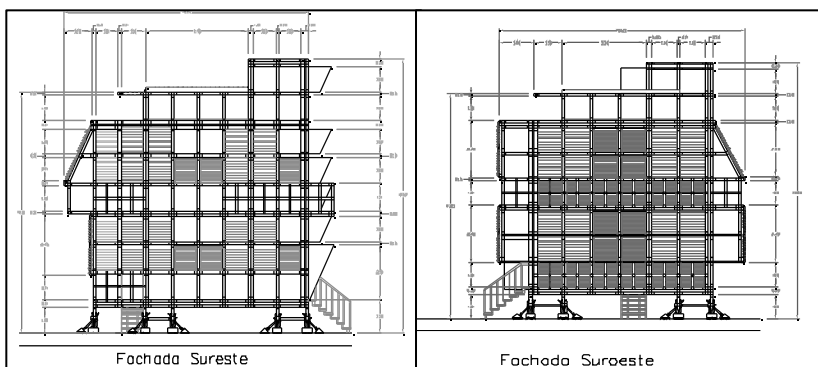


Figura.-13, 14: las fachadas sureste y suroeste son la más afectada ya que la incidencia solar es más agresiva este tipo de clima, se diseñaron dispositivos climáticos con sobre estructura que sostiene persianas móviles estas adaptan de acuerdo a la incidencia solar que haya sobre el modelo. Fuente: Morales (2010).

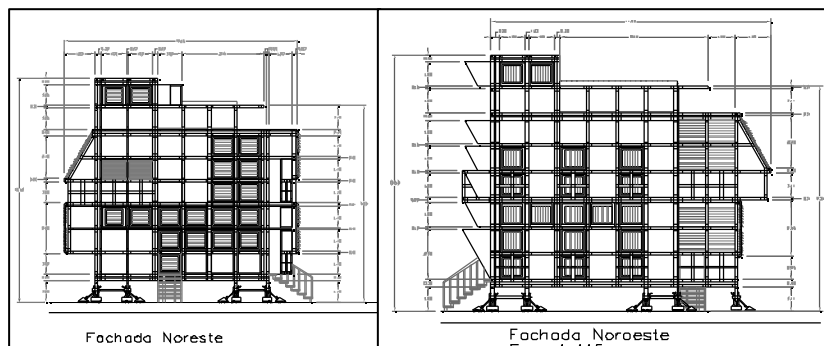


Figura.- 15, 16: las fachadas noreste y noroeste, tiene incidencia vientos dominantes, ha estas fachadas se le colocaron accesorio climático que aceleran los vientos hacia el interior provocando un mejor confort en el habitáculo. Fuente: Morales (2010).

Conclusión.

Para fundamentar todo lo antes dicho se elaboraron dos tipos de comprobaciones la incidencia de vientos y la otra la incidencia solar, en la cual el modelo de la propuesta fue sometida a esta pruebas.

La comprobación de incidencia de los vientos dio como resultado que el modelo está diseñado óptimamente para generar un confort más amigables para el usuario, (figura 11, 12, 13), sus ventilaciones cruzadas ayudan a que los vientos penetren en toda la vivienda, dejando que el aire penetre en todas las partes del interior del módulo.

En cuanto a su aplicación de chimeneas de viento ayuda a generar mayos incidencia de vientos en el módulo creando así un ciclo de regulador de aire dentro de la propuesta arquitectónica.

La comprobación de la incidencia solar, (Tabla.-2), nos dio como resultado que las fachadas del modelo tienen las protecciones necesarias para cubrirse estas tienen la habilidad de cambiarse constantemente y con ese aditamento pueden protegerse en todo momento cuando los rayos del sol penetren al modelo, en cuanto a su doble piel ayuda a que la radiación térmica no penetre por incidencia solar constante que ejerce el sol sobre la propuesta.

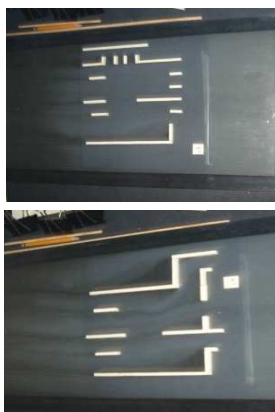
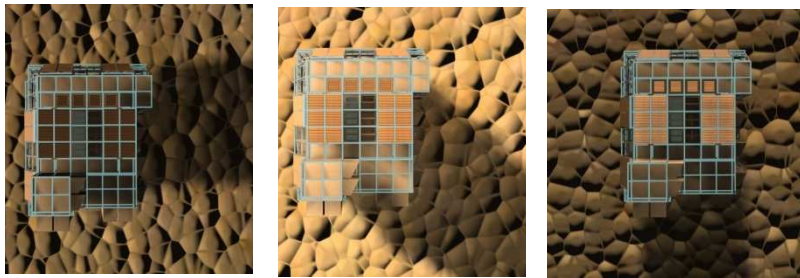
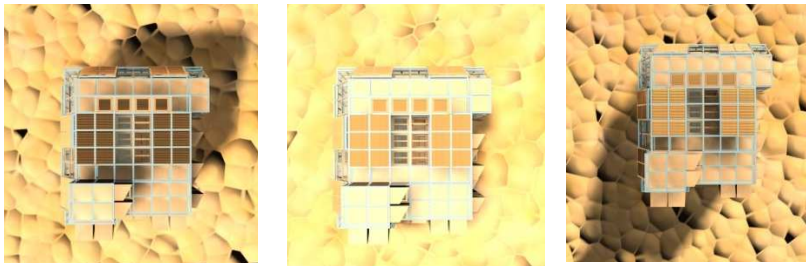


Figura 11, 12, 13: simulación de vientos por el túnel el cual nos indica que el modelo tiene buena ventilación en sus interiores. Fuente: Morales (2010).

Diciembre 9 am, 12 pm, 4 pm planta



Junio 9 am, 12 pm, 4 pm planta



Marzo-Septiembre 9 am, 12 pm, 4 pm planta

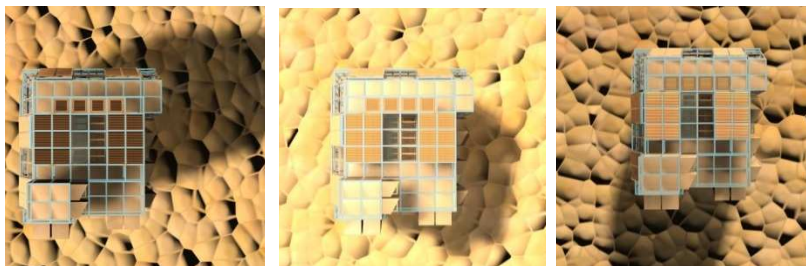


Tabla.-2: simulación de incidencia solar la cual indica el modelo arquitectónico esta en óptimas condiciones para ser ubicado en un clima cálido-húmedo. Fuente: Morales (2010).

Behling, Sophia y Stefan, (2002), *“Sol power: la evolución de la arquitectura sostenible”*, Edit. Gustavo Gili, S.A. de C.V.: Barcelona.

Doczi, György (2002), *“El Poder de los Límites”*; 7ª Ed.; Editorial Gustavo Pili, S.A de C.V.: Mexico.

Leoz, Rafael (1982), “Redes y Ritmos Espaciales”; 3ª Ed.; Editorial Gustavo Gili, S. A.; Barcelona.

Morales Guzmán, Carlos Cesar (2007), *Sistemas Flexibles en la Vivienda*, Universidad Cristóbal Colon, Mexico.

Morales Guzmán, Carlos Cesar (2012), *Diseño de Sistemas Flexibles en el Espacio Arquitectónico*, Editorial Academia Española, España.

Thompson, D’arcy (1980), “*Sobre el Crecimiento y la Forma*”; Edit. Hermann Blume.

Pople, Nicolas (2002), “*Casas experimentales*”, Ediciones G. Gili S.A. de C.V., México, 2001.