

Envolventes
arquitectónicas
adaptables
pasivas para
elevados
flujos de
energía.

Modelos Experimentales
para la Ciudad de
Veracruz.

Facultad de Arquitectura
Doctorado en Procesos
Territoriales.
Región, Ciudad,
Arquitectura y Patrimonio

Tesis presentada para
obtener el título de:
**Doctor en
Procesos
Territoriales**

Directora de Tesis:
Dra. Adriana Hernández Sánchez
Asesores:
Dra. Carola Santiago Azpiazu
Dra. María C. Valerdi NocheBuena
Dr. Víctor M. Martínez López
Dr. Fernando N. Winfield Reyes

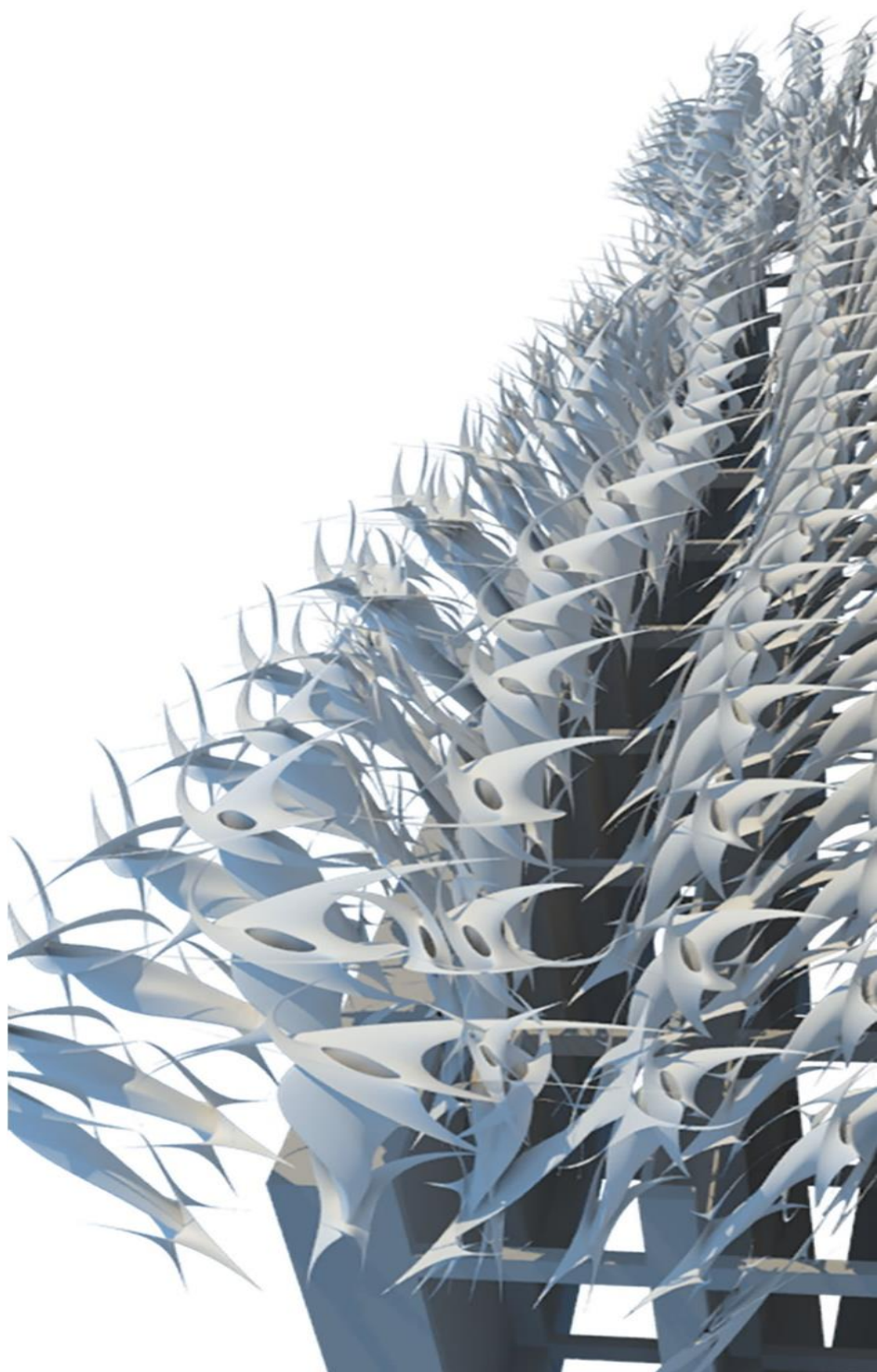
Presenta: Ismael Lara Ochoa



BUAP

**Benemérita
Universidad
Autónoma de
Puebla**

Enero . 2017



Tesis realizada con el apoyo del
Consejo Nacional de Ciencia y
Tecnología del estado de Puebla.
Beca 2014-2016



CONACYT

Resumen

Los fenómenos climáticos actuales junto con el crecimiento demográfico implicado en el impacto desmedido inmobiliario con edificaciones en la Ciudad, están actuando sobre un territorio natural (Gore, 2010). Sumando a esto la falta de análisis para interpretar nuestro entorno natural y la poca permeabilidad de la pertinencia de la disciplina en la calidad del espacio, se reúnen factores que afectan con mayor contundencia a la sociedad y al territorio con elementos necesarios para habitar y ofrecer confort a seres humanos. Estos cambios son adaptaciones, pero sobre todo, mutaciones en el sistema, desde la enseñanza profesionalizante en la Arquitectura, hasta cambios que permitan mitigar las condiciones de elevados flujos de energía que afectan la habitabilidad en las edificaciones.

Por ello, los espacios habitables de hoy requieren de adaptaciones pertinentes en su concepción fundamental, ya que son rígidos y estáticos en su estructura física pero no existe un vínculo correcto con su clima. Son cada vez más afectados por eventos naturales violentos (Gore, 2010, pág. 379) y desencadenan su desalojo, en ocasiones emergentes, provocando pérdida de sus espacios designados que ofrecieron protección en un inicio. Esto impacta de forma negativa, individual y colectivamente, a los lugares que son densamente poblados y tienen crecimiento descontrolado.

El presente trabajo de investigación aborda el problema del impacto debido a los altos flujos de energía para espacios habitables en sus envolventes, señalando que a pesar que

existen códigos arquitectónicos con características tecnológicas y nuevos procesos de diseño, los resultados para los edificios en su piel arquitectónica, no corresponden a características climáticas para elevados impactos de energía como son huracanes, inundaciones y alta radiación, que alteran su condición de confort.

De tal iniciativa (Gore, 2010, pág. 265), la investigación tiene como objetivo plantear una estrategia de diseño para envolventes que permitan la adaptación, flexibilidad y pertinencia pasiva con patrones para la mitigación de los diferentes flujos de energía. Se detalla la utilización de herramientas del diseño paramétrico, para analizar la climatología del lugar y se da la interpretación de conceptos biomiméticos. Se analizará la evolución del paradigma arquitectónico actual y de otros elementos que señalan la importancia del ambiente natural y del entorno inmediato para ser habitad, como un factor elemental para ser atendido en beneficio de la calidad de vida de los habitantes de las ciudades pero también para atender a una comunidad afectada por los cambios radicales climáticos.

Con base en el análisis del trabajo, los espacios habitables adquieren consideraciones relevantes para una evolución del paradigma arquitectónico, que se dirija de una interpretación acotada y lineal a una que relacione los elementos ponderados de un sistema para su correcta función y operatividad, acorde a las necesidades que enfrenta nuestra comunidad y sus espacios habitables actuales

00 . Introducción .

01 . Incorporación de pensamiento
paramétrico .

02 . Adaptabilidad Tecnológica .

03 . Arquitectura y flujos de
energía en Veracruz .

04 . Adaptabilidad de Patrones .

05 . Reflexiones Finales .

Contenido capitular

Introducción 6

Capítulo 1. Incorporación del pensamiento paramétrico 20

Introducción. 20

1.1. Sistematización del parametricismo.. 22

1.2. El pensamiento filosófico paramétrico y el pensamiento filosófico (Henri Bergson). 39

1.2.1. El diseño paramétrico y su vínculo con la revolución digital. 45

1.2.2. El paradigma del parametricismo tangible en la materialidad y la construcción paramétrica. 48

1.2.3. Estrategia de moda o de argumentación objetiva. 51

1.3. Vínculos entre procesos emergentes y deterministas (Patrick Schumacher y Greg Lynn). 52

1.4. Del Biomimicry y la bioforma vs. Protocélulas 55

1.5. Global, Local e identidad. Identidad en la arquitectura para una aproximación conceptual. 57

Conclusión..... 64

Capítulo 2.-Adaptabilidad tecnológica..... 66

Introducción 66

2.1 Afectación a edificios por altos flujo de energía. 66

2.2. Revolución digital. Enfoque – arquitectura– Blobitecture 68

2.3. Materialidad y tecnología para los edificios en sus envolventes. 77

2.3.1 Materialidad en los envolventes. Erik Ruiz Geli. 83

2.3.2 Tipología de envolventes – Alejandro Zaera Polo. 87

2.4 Visión de una arquitectura paramétrica para la región. 99

Conclusión 99

Capítulo 3. Arquitectura y flujos de energía en Veracruz 101

Introducción.....101

3.1. La evolución de la arquitectura en Veracruz descontextualizada (siglo XX) 70's a 2012.....104

3.1.1. Descontextualización arquitectónica y expansión urbana.....114

Conclusiones.116

3.2. Condiciones climáticas, históricas, presentes y futuras de Veracruz.118

3.2.1. Indicadores climáticos.....124

3.3. Características arquitectónicas de identidad local.133

3.4. Estrategias de la arquitectura bioclimática aplicadas para clima cálido húmedo.134

Conclusión.....136

Capítulo 4. Adaptabilidad de Patrones....138

Introducción138

4.1 Análisis del espacio arquitectónico (Escuela de Arquitectura)139

4.2 Mediciones de radiación, viento y agua.142

4.3 Funcionamiento, forma y carácter.....143

4.3.1. Materialidad y adaptabilidad de patrones al edificio.144

4.4. Modelos experimentales: envolventes paramétricas adaptables.147

4.4.1. Análisis Biomimético.149

4.4.2. Modelo experimental envolventes pasivos para control de viento.151

4.4.3. Análisis mecánicos adaptables.156

4.4.2. Modelo experimental envolventes adaptables pasivos para control de lluvia.162

4.4.3. Modelo experimental envolventes adaptables pasivos para control del sol (radiación).168

4.4.4. Modelo síntesis adaptable.173

Capítulo 5. Reflexiones Finales.....178

Bibliografía184

Introducción

Desde la teoría del Big Bang en 1949 y junto con la teoría del estado estacionario y la Creación del universo la energía manifestada se relaciona con la idea de una capacidad de vida, de mutar y transformarse para adaptarse. El sol es una estrella de tipo espectral y constituye la mayor fuente de radiación electromagnética que penetra a la tierra. Es una energía vinculada a nuestro planeta y es necesaria para que funcione el sistema solar y la vida. Desde el espacio, la imagen proporcionada por la sonda Planck ¹ a 340 mil años luz de la tierra, es una evidencia del universo, que, han provocado en diferentes áreas otras alternativas de conocimiento y pensamiento. Estos elementos del universo son flujos energéticos que interactúan con las energías de la tierra que también han externado ajustes físicos para su estabilidad en el universo.

¹ El 5 de julio de 2010, la misión Planck emitió su primera imagen de todo el cielo. El 21 marzo de 2013, divulgó los nuevos resultados del trabajo realizado por la **nave espacial Planck** sobre la

En nuestro sistema solar, la Tierra y el Sol dialogan y se adaptan a cambios emergidos desde sus entes de energía y sufren alteraciones directas conocidas como: cambio climático (Gore, 2010, pág. 32) que se potencia por los seres humanos. Esto produce altos niveles de contaminación y provoca el calentamiento global.

La exposición solar registrada por el aumento de la temperatura media global en la atmósfera terrestre y la temperatura en los océanos a partir del siglo XX (Gore, 2010), ha alcanzado altos niveles de radiación, que alteran la biodiversidad y generan un escenario que excede su capacidad de equilibrio como el aumento de huracanes en el Atlántico. Ahora hay de seis a nueve huracanes por el calentamiento de los océanos (Fuente NOAA), que lo ponen a prueba y volviéndolo radical para las condiciones del siglo XXI.

El impacto ambiental se manifiesta de manera contundente y drástica en nuestros días. Ya no hay retroceso, sigue incrementándose y está afectando nuestras condiciones de

distribución del universo, obtuvo una estimación más precisa de esta en 68,3% de energía oscura, un 26,8% de materia oscura y un 4,9% de materia ordinaria, lo que significa nuevos elementos encontrados para estudio (Rivera, 2010)

vida, que hace un par de décadas eran más estables y esto es debido a las condiciones cambiantes y mutables del planeta y las afectaciones que realiza la raza humana.

Los espacios habitables generados en la ciudad del siglo XXI, no se encuentran diseñados para atemperar los cambios climáticos radicales provocados por los flujos de energía actuales; fueron diseñados para delimitar el espacio construido y para su uso espacial, como resguardo para el hombre. Es importante comprender que el universo va mostrando nuevos elementos de energía y están en constante cambio. Se debe dialogar entre dos características que unifican un sistema para que funcione: el fenómeno natural evolutivo, como lo muestra las nuevas fuentes encontradas por la sonda Planck, y la conexión a las entidades humanas con nuestro espacio para habitar en el planeta. Comprender las condiciones cambiantes, nos dan una visión para la cual debemos estar preparados y poder mitigar las afectaciones. Debemos anticiparnos a posibles ajustes del universo de energía que afectarán el planeta Tierra y por consecuencia a los espacios habitables.

La concepción de habitabilidad de los edificios antiguos se procura reusar y revitalizar estos espacios antiguos que están catalogados y protegidos por el INAH (Instituto Nacional de Antropología e Historia) y el INBA (Instituto Nacional de Bellas Artes) en monumentos y edificios artísticos, así como también y así como también los nuevos proyectos, contienen elementos rígidos en su esencia y su estructura principal, que es la de mayor jerarquización del objeto. La sobre estructura o estructura secundaria y de menor jerarquía, como la cubierta y su piel o su envolvente y todos los conceptos implícitos en los objetos arquitectónicos, pueden ser reinterpretados, adaptados, sustituidos y modificados para aminorar los cambios y afectaciones provocados por los cambios. Las afectaciones provocadas por la variación de energías evolutivas del universo y del planeta tierra también deber ir aminorando mediante mecanismos de arquitectura que contengan esta multiversidad de funciones.

En México existen algunos estudios para el control del flujo energético solar que analizan el punto de vista bioclimático y ecológico y que toma en cuenta los aspectos del clima

y del medio ambiente. Sin embargo, el sistema está aumentando con precisión y sería más eficaz, al conectarse con el diseño paramétrico, desde la esencia de su piel o envolvente en los edificios, ofrece una variable de adaptabilidad, mitigación y flexibilidad para el entendimiento de los flujos de energía. La desinformación y la desconexión de los elementos naturales del sistema, como vientos elevados, sol y agua que se relacionan entre sí y entrelazan los fenómenos de aumento de temperatura ocasionando desastres como inundaciones y huracanes. Esto aunado a una mala planeación, un rígido diseño, elección de materialidad, tecnología, ubicación geográfica, etc., acarrea consecuencias para el hábitat y la salud del ser. La filosofía emergente y del parametricismo aplicado a objetos habitables y la flexibilidad de mecanismos pasivos que interactúan físicamente con el espacio tangible, son un complemento para dar respuesta y revalorar las edificaciones, Esto les ayudará a que se adapten a las condiciones cambiantes y disminuyan el gasto energético con la finalidad de mejorar las condiciones de confort en el futuro.

En México los edificios tienen manifestaciones conceptuales basadas en herramientas digitales como el diseño paramétrico, pero que dificultan la fabricación, autonomía y el proceso constructivo de la propuesta. En otros países vinculan la herramienta digital y la tecnología para que las ideas sean sustentadas desde la sensibilización con el planteamiento del problema actual y no con base en un estilo o moda, ya que no se logra consumir en su totalidad la comprensión de estos nuevos procesos integradores alternativos para una mejor condición habitable.

La localización geográfica de la ciudad de Veracruz, donde se realiza la investigación, es gestada a lo largo de la costa del golfo de México. El crecimiento de la ciudad está dado por condiciones naturales y físicas que se desarrollan a lo largo del borde del Golfo, pero también tiene un crecimiento desordenado fuera de control y sin planeación urbana que provoca grandes afectaciones. Esto es consecuencia de que no se han respetado las condiciones naturales del territorio, como lo son los humedales, las lagunas, manglares y los espacios de habitabilidad que están

siendo afectados por elevados flujos de energía: Sol, viento y agua.

De acuerdo a los registros de temperatura máxima del observatorio meteorológico de Veracruz, en 1921 existía una condición de temperatura en el mes de mayo que iba de moderada de 28° C hasta la más crítica para la radiación solar, llegando a los 32.5°C promedio. Esta temperatura es inadecuada para los edificios en Veracruz, ya que tiene un clima cálido y húmedo que, la mayor parte del año, oscila con temperaturas promedio entre 24- 28 °C. Julio, agosto y septiembre son los meses más lluviosos mientras que febrero, marzo y abril son los más secos. Durante los meses de invierno, los vientos fríos provenientes del norte, o “nortes” como se conocen en la zona, provocan que las temperaturas desciendan, aunque raramente, bajan de los 19 °C.

Los edificios, casas, áreas de trabajo, espacios abiertos y genera un aumento de la dependencia hacia los recursos de energía de los combustibles fósiles, dificulta su autosuficiencia al requerir de sistemas activos de refrigeración como el aire acondicionado para el edificio, lo cual genera un mayor gasto económico,

energético y produce más el contaminante de dióxido de carbono.

El objeto de estudio en el presente trabajo es un conjunto de edificios que están en un ámbito local dentro del campus universitario en la ciudad de Veracruz. Estos edificios están siendo afectados por los flujos de energía y requieren de una perspectiva abierta con adaptación a los cambios climáticos del siglo XXI. Esto replica también en seleccionar las estrategias adecuadas que disminuyan las afectaciones en los edificios y en otras zonas en la ciudad así como también en encontrar similitudes de orientación, función, geometría y materialidad. Se señalan las afectaciones producidas por flujos de energía que propician una comprensión coherente de la situación local y la consecuencia de condición con síntomas similares a nivel nacional e internacional por la interpretación universal de los conceptos.

En los ejemplos mencionamos la existencia de 10 edificios educativos, que se construyeron a partir 1972 dentro de la Universidad del Campus Torreón Viver en la ciudad de Veracruz. Estos edificios fueron fabricados en diferentes etapas que concluyen con una ampliación de la biblioteca en el año 2005. En el

complejo se encuentra el edificio de la Facultad de Arquitectura, que ha sido seleccionado para su estudio en la presente investigación. El 90% de los edificios se exponen orientados al oeste y están envueltos por elementos rígidos y no mitigantes en su estrategia. Estos obtienen una mayor ganancia de calor por radiación, causando un alto consumo energético del edificio y contribuyen a la generación de importantes cantidades de emisión de CO₂ a la atmósfera y de una habitabilidad inconfortable. Los cambios radicales de temperatura, es decir, entrada y salida de los espacios administrativos y educativos dentro del complejo, están climatizados artificialmente y ocasionan irritación y enfermedades respiratorias a los seres humanos debido a que en el exterior existe una temperatura de 32° C y en el interior de espacio de 23°C. Esto es consecuencia de una distribución “dispersa” de un cambio drástico de 10° de diferencia en segundos, que provoca que coexistan partículas de microorganismos a diferentes temperaturas en los sistemas de refrigeración, lo cual genera una dependencia de uso y provoca un debilitamiento en el sistema inmunológico y deterioro en la salud de

las personas. Las actividades académicas y el flujo estudiantil, actúan a diferentes horas del día y hay una demanda elevada en los sistemas de refrigeración.

La selección realizada se sustenta por la necesidad espacial en el genero escolar y por el crecimiento de infraestructura para afrontar los nuevos retos de la Institución y la sociedad ya que permite dar las respuestas a en el aprendizaje dentro de la disciplina y plantear una visión del nuevo paradigma de la arquitectura, como la adaptabilidad a los cambios producidos por las necesidades ambientales y funcionales.

Retomo los compromisos adquiridos para el crecimiento como ser humano desde mi educación básica: La responsabilidad, el desarrollo, la evolución y el actuar honesto de la investigación aplicada para resolver los problemas actuales, con resultados, procesos específicos y universales, dentro de la disciplina, en conexión con otras disciplinas

Fundamentalmente es un criterio de crecimiento autosuficiente, es decir, que ofrece funciones para el “hoy” y de adaptación proactivas, “el mañana del edificio”. Su comportamiento

comprende la oferta de alternativas de reutilización de los espacios para beneficio de la comunidad académica y estudiantil. Además, reconoce su pertinencia al desarrollar una imagen congruente, a los tiempos que se viven.

La temporalidad del caso de estudio es a partir de los años setenta del siglo XX, por el fenómeno del cambio climático mundial y su afectación en la zona costera de Veracruz hasta la actualidad y en un periodo de 20 años como inicio de los conceptos de la revolución digital, para apreciar las fluctuaciones de los impactos.

La elaboración de este estudio, coincide con los tiempos de construcción del proyecto de ampliación del edificio de arquitectura, el cual se podrá experimentar, evaluar y se obtendrá resultados, aplicados al problema.



Imagen cartográfica
Zona metropolitana, Veracruz - Boca del Río
Clima: cálido húmedo.

Imagen cartográfica
Área de estudio.
Edificaciones: Inicio 1970-actual y futuro
Ubicación geográfica: Carretera la Botcharia KM
1 1/2, Veracruz, Veracruz, México.
Clima: cálido húmedo.
Latitud: 19° 09'16.68" N 96°07'49.9"

Por lo anterior es indispensable que existan estrategias de adaptación climática en la arquitectura. En estos momentos no existen alternativas adecuadas en México ni en los edificios de la Ciudad de Veracruz,

para la interpretación de los elevados flujos de energía como la radiación. Por lo tanto, la aportación científica de este trabajo de investigación, además del énfasis en el problema técnico y de confort térmico, también considera una visión integral de otros fenómenos como el viento y la lluvia, para la generación y aplicación de envolventes pasivos adaptables en edificios.

Este proceso coadyuva, con la revolución digital y los aportes tecnológicos, para complementar la argumentación objetiva y tangible para el diseño del edificio y también señala que se requiere de una valoración e interpretación de los sistemas duros, es decir de los datos, estadísticas registros y mediciones arrojados de la propuesta con aproximación científica en los modelos de experimentación virtuales y físicos para establecer respuestas a cambios de nuestro hábitat.

El objetivo central de la investigación consiste en generar alternativas emergentes de envolventes pasivos adaptados por medio de modelos experimentales, que inciden en la sensibilización del impacto al territorio, a partir del uso de las herramientas digitales para su

diseño, simulación y evaluación de su pertinencia acorde con el pensamiento para nuestro tiempo, que comprenda su materialidad, flexibilidad y adaptación (como necesidad) para los edificios afectados por los elevados flujos energéticos.

La alta radiación solar, considerando a su vez el viento y la lluvia, que permita amortiguar y comunicar con las condiciones climáticas cambiantes actuales y coadyuve al ahorro de energía, disminuyendo la contaminación para los edificios que son impactados por altos flujos de energía como el edificio de Arquitectura de la Universidad Cristóbal Colón en Veracruz.

La afirmación hipotética que se plantea en la investigación es que *la concepción multiverso, el pensamiento filosófico paramétrico y con ayuda de la tecnología, pueden fundirse en una estrategia que posibilita actuar en los envolventes de los edificios e incidir en la mitigación, y adaptación ante las condiciones climáticas cambiantes de la Ciudad de Veracruz.*

Los **objetivos específicos** se encuentran definidos de la siguiente manera:

- a) Reflexión sobre el valor teórico que contribuyen a la construcción de los procesos de diseño aportando a resolver la problemática actual para la habitabilidad y emergencia.
- b) Analizar las **condiciones climáticas elevadas** de Veracruz que inciden en el diseño y uso de edificios.
- c) Desarrollar un **procedimiento sistematizado complementario** para el **diseño de envolventes pasivos adaptables** que responda a las condiciones climáticas de la Ciudad de Veracruz y que permita el control del flujo energético solar, para que se adapte a edificios existentes y de nueva creación, siendo inclusivo en los procesos del proyecto arquitectónico.
- d) Conceptualizar las posibilidades de la identidad **regional** en la arquitectura con fines de su integración al proyecto de la Escuela de Arquitectura y su entorno inmediato.
- e) Contribuir al uso de un conjunto de instrucciones (script²) y **patrones o**

² En informática, un **script** es un conjunto de instrucciones. Permiten la automatización de tareas,

creando pequeñas utilidades. Es muy utilizado para la administración de sistemas **Unix**. Son ejecutados

(**patterning**³) de modo pasivo para el desarrollo de la arquitectura, como un lenguaje de creación, desarrollo y control para el siglo XXI.

- f) Construir modelos **experimentales adaptables y flexibles** para soluciones emergentes a las condiciones a corto plazo para los edificios en la Ciudad Veracruz.

Estructura Capítular

A partir de un capítulo introductorio que presenta el problema, los objetivos, las fuentes, la metodología, y los resultados de la investigación, el desarrollo del trabajo se estructura en cuatro secciones.

En el **primer capítulo** de este estudio se expone los resultados de la investigación, su base epistemológica (reflexión sobre el valor teórico) como de sistema complejo acerca de la conceptualización y se presenta una discusión de pensamientos filosófico, filosófico paramétrico y el diseño paramétrico, así como la concepción multiverso desde la interpretación de varios autores, y su vínculo con

diferentes procesos sociales, tecnológicos, digitales, constructivos, materiales y su correlación interdisciplinaria.

Aproximándose en el **capítulo dos** a una revisión de la Arquitectura que manifiesta características con base en las reflexiones epistemológicas, análisis del clima e identidad local y los de conceptos del movimiento moderno expuestos por Le Corbusier y reflejados en su arquitectura en la forma en cómo han evolucionado con el pensamiento filosófico paramétrico y los conceptos de diseño actuales para el control de la energía en la Ciudad de Veracruz.

En el apartado **tercero**, se analiza la arquitectura paramétrica global, generada con las herramientas digitales y su proceso tecnológico constructivo en los edificios, el vínculo, con los principales exponentes, y el concepto de envolvente parametrizado actual. Su aplicación en edificios, para su interpretación a los edificios de la región, afectados por altos flujos de

por un intérprete de línea de órdenes y usualmente son archivos de texto.

³ Un **patrón**, en el ámbito del corte y confección, es una plantilla realizada en papel para ser copiada en

el tejido y fabricar una prenda de vestir, cortando, armando y cosiendo las distintas piezas. Para la Arquitectura se interpretaría en su envolvente para su adaptabilidad.

energía. Cerrando con el **capítulo cuatro** que contiene las exploraciones empíricas de modelos virtuales parametrizados en el laboratorio digital y modelos físicos en campo, para ser verificados y medibles, factibles de análisis, como una propuesta tecnológica tangible y de coherencia con su territorio. Esta información se vincula con la necesidad de recabar las técnicas de búsqueda y aplicación de datos estadísticos para los eventos climáticos, la cual, finiquita con una propuesta de modelos adaptables para el control de envolventes expuestos a flujos de energía, realizando las recomendaciones generales pertinentes para regiones de clima cálido húmedo. Se plantea una reflexión sobre el proyecto de arquitectura y el control de la energía en la Ciudad de Veracruz.

Para la construcción de la **conclusión** del trabajo de investigación, se presenta **un quinto apartado** un listado de reflexiones finales, que manifiestan los ámbitos teóricos y metodológicos además de las guías o atenciones que se

desprenden y podrían ofrecer continuidad a otras investigaciones.

Metodología

Es comprendida en la delimitación espacial que estas afectaciones a los espacios para habitar, ocasionados por los flujos de energía, son a nivel global. Por ejemplo, el BIP⁴ en 2013, llamado *Climate Change and Extreme Weather Events in Latin America*, se focaliza hacia una zona de nuestro país y con especificidad con el Estado de Veracruz.

Los resultados basados en la concepción multiverso y paramétrica que se pueden obtener, posibilitan una adaptación de envolventes, pero con la elección de materiales constructivos y tecnológicos regionales, se promueve una aceptación o negación pertinente de la sociedad de las estrategias paramétricas integradas a la identidad local, así como también las variables ecológicas, políticas, económicas, culturales. Es decir, una vinculación interdisciplinaria de los diferentes campos que interviene en la construcción física de los objetos habitables y que se fundamenta en la

⁴ BIP: Banco Interamericano de Desarrollo

filosofía, biología, ingeniería, arquitectura, sociología, electrónica, antropología, tecnología, generando un nivel complejo de estudio de intervención, con una metodología cuantitativa y método experimental.

Se propone interpretar mediciones y establecer diagnósticos de aproximación científica en modelos de experimentación virtuales de simulación. Por medio de la aplicación de programas digitales de diseño paramétrico y de modelado de construcción informático, modelado informático *Grasshopper*, *revit*, *ecotect*, para edificios, se sustentan las decisiones del diseño autosuficiente.

La muestra de análisis se establece en función de las condiciones de afectación y orientación similar de ocho edificios ubicados en la Ciudad de Veracruz, uno de estos en la Escuela de Arquitectura, con la finalidad de analizar las condiciones actuales y demostrar las deficiencias de los objetos arquitectónicos expuestos a la incidencia solar. Para el edificio en análisis: la **Escuela de Arquitectura**, son seleccionadas cuatro estrategias: 1.- Con membrana adaptable, 2.-Adaptable automatizado, parametrizado rígido y 3.- Analógico

adaptable pasivo con patrones experimentales como envolventes, con la finalidad de analizar y evaluar el espacio optimizado para la condición de flujos de energía elevados. Se recabaron datos de la oficina de previsión Golfo de México y del servicio meteorológico (precipitación, irradiación solar, velocidad y dirección del viento) de la zona costera de Veracruz en las épocas del año de mayor impacto de estos flujos de energía.

La selección del método de muestreo es el Probabilístico (aleatoria simple) y se monitorearon los 4 modelos, de 9 a 18 horas, en el día, durante los meses de mayor radiación solar (marzo, abril, mayo, junio y agosto) según datos estación climatológica del Golfo de México. Se tomaron muestras de temperatura, radiación solar y de percepción del espacio. Se utilizaron técnicas de Acopio: Observación y registro, en búsqueda del análisis e interpretación de la información.

La contribución de este estudio, para el desarrollo de los ambientes de este tipo de clima, posibilita un campo de intervención operativa, para el control del flujo energético de la

radiación, viento y lluvia en los edificios establecidos dentro del campus universitario y un laboratorio experimental de obtención de datos y simulaciones, para el monitoreo y aplicación de estrategias dentro de una institución por medio de envolventes pasivas para disminuir los altos consumos de energía de los edificios.

Esta contribución abre un campo de relación y fortaleza en la investigación como un sistema complejo (García, 2006), ya que los elementos arquitectónicos se han manifestado físicamente fragmentados para la multidimensionalidad y relacionados con el pensamiento filosófico con la finalidad de integrar los problemas actuales en los espacios habitables. Y se podrá comprender como energías diferentes que enlazan a una entidad conjunta de subsistemas, para la construcción de argumentaciones objetivas actuales para las decisiones políticas, sociales, culturales y económicas para el futuro sirven como elementos para la comprensión del sistema, pensamiento complejo.

En este estudio el proceso de experimentación argumenta la

obtención de variables que manifiesten adaptabilidad con los elevados flujos, con la posibilidad de plantear en los diseños de envolventes registrado por medio de la aplicación de elementos tecnológicos constructivos y congruentes para una condición de alta radiación solar.

Al utilizar registros y mediciones obtenidas, analizamos el comportamiento de las alternativas obtenidas para profundizar en la parte física y tangible, con la finalidad de simularlo al objeto arquitectónico con la congruencia de la envolvente por medio de programas.

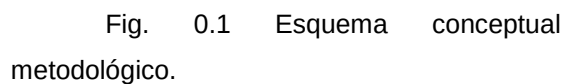
Se realizaron simulaciones por medio de programas de evaluación de energía en Ecotect⁵, que ayudan a obtener evaluaciones cuantitativas, por medio de captura de datos técnicos comprobatorios, que facilita la toma de decisiones objetivas en el diseño y optimizan los envolventes con conceptos paramétricos aplicados a una condición de alta radiación solar.

El método experimental, se basó en modelos de patrones en sus envolventes afectados por elevados flujos de energía, a escala, orientados

⁵ Ecotect, es un software para simulación y evaluación del comportamiento de las energía

para modelos digitales tridimensionales. Empresa Autodesk

conceptos que correspondan a una relación pertinente de los flujos de energía. A su vez, la investigación justifica la generación de una estrategia con variable paramétrica y tecnológica para condiciones geográficas específicas, con sustentos técnicos y objetivos en los edificios, con la finalidad de mitigar y dialogar con los diferentes fenómenos de energía.



Esta representación es una visión global del sistema que incluye a nuestro objeto de estudio, el cual analiza y ubica la problemática resultante en los edificios que son

altamente afectados. Este esquema global focaliza elementos de la teoría para explicar el fenómeno del diseño adaptable y paramétrico con la aplicación de la tecnología para afrontar los cambios de los espacios habitables entendiendo como subsistemas y su metodología como la estrategia y el camino para plantear una evolución del paradigma. La epistemología se refiere a la filosofía para entender el mundo y cuestionar los enlaces en el recorte de la realidad y del sistema complejo (social, ecológico, político, cultural y económico) y la ontología como la necesidad de la situación actual de los acontecimientos de los cambios naturales y producidos por el hombre que nos proporciona otro nivel de pensamiento de la problemática sobre el universo, sobre las afectaciones del calentamiento global, la desconexión con el contexto urbano y la profundización de los datos climáticos del lugar de estudio.

Notas:

1. El trabajo de modelos experimentales preliminares físicos fue desarrollado en tiempos del 2014 al 2016 con ayuda de estudiantes de la UV, UCC y UVM en Veracruz para las experiencias educativas de taller de proyectos, modelado digital avanzado y prototipos y modelos en las diversas etapas de evaluación y para reconocimiento de los fenómenos climáticos, manufactura y simulaciones digitales.



Investigación expuesta en el
Annual International Synposium on
Future Visions en Amsterdam 2015

Capítulo 1. Incorporación del pensamiento paramétrico

Introducción.

El hombre grafica el espacio y manifiesta el territorio donde habita el ser humano, y requiere de espacios para la habitabilidad generados por el hombre que correspondan a cambios que manifiesta nuestro planeta tierra. Así como en este momento es visto nuestro universo desde la imagen proporcionada por sonda Planck, arroja información que no debe ser interpretada desde unas conclusiones estáticas, es decir, están emergiendo nuevas teorías y ajustes a estas mismas, que buscan explicar la creación del universo, pero la imagen tomada desde la sonda, enviada al espacio exterior en 2010, ha reconfigurado y planteado 15 nuevas teorías⁶ desde el Big Bang. La ruta de la construcción del conocimiento es el camino para comprender los cambios y descubrimientos a los fenómenos del universo, pero también plantea otro nivel de interpretación porque provoca cuestionamientos con mayor profundidad, ya que revisa el problema y produce una evolución del

conocimiento. La epistemología ayuda a ser consciente y pertinente al conocimiento y cuestiona la teoría que en este momento se están generando del universo.

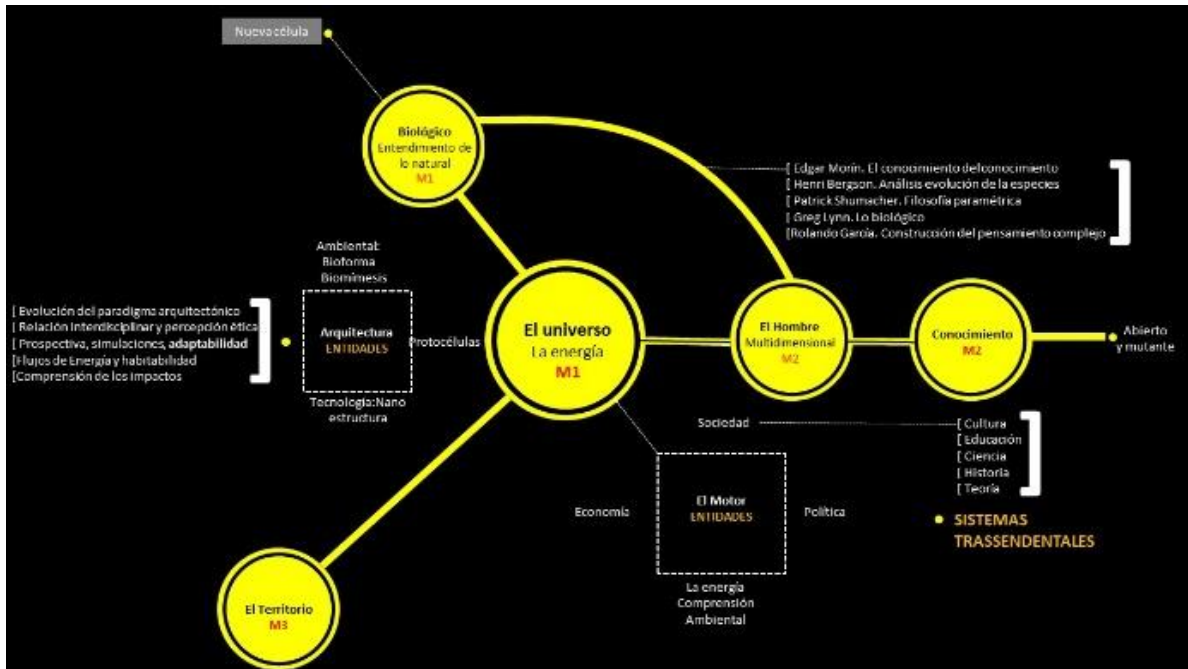
Desde el enfoque epistémico de un sistema complejo, se reconoce el problema como un entramado de elementos heterogéneos en interacción, en el cual es importante comprender el universo como una energía adaptable a los cambios que vincula las transformaciones al planeta tierra y sus serias inserciones coartadas para habitar con el mercado inmobiliario, ya que son generadores de ciudad. El mercado inmobiliario y la separación de factores dentro del sistema, afecta el territorio a nivel global y regional, así como a los procesos de desvinculación entre los conceptos de diseño y autosuficiencia enseñados en las Escuelas de Arquitectura y lo realizado en la práctica profesional, los cuales no son aplicados. Los procesos políticos en la construcción de reglamentación y normas para la planeación de la ciudad, solo cumple con los tiempos políticos del gobernante, no propone

⁶ Michiu KaKu. es un físico teórico estadounidense, especialista muy destacado de la *String Field Theory*,

una rama de la teoría de cuerdas. Además es futurólogo, divulgador científico.

en prospectiva una autosuficiencia para la ciudad con la finalidad de la manipulación y control de la expansión territorial y la pérdida de identidad, cultura local, significados y la influencia global en los procesos sociales.

importancia de las entradas de la información para el hombre y su repercusión e interacción natural con el universo que presenta componentes del sistema. Estos fluctúan de manera conectada y tridimensional. Las acciones mutantes que provocan



Esquema 0.1 El Universo- Hombre.

Este esquema (0.1) plantea conexiones y vínculos entre los componentes. El universo como elemento central que afecta las decisiones y el hábitat del ser humano y por medio de esta relación adquiere una experiencia y su formación del conocimiento. El territorio comprendido como un ente físico de impacto por los cambios del propio universo, las construcciones y la interdisciplinariedad, analiza la

afectaciones al sistema, están en búsqueda de una estabilidad cambiante y adaptable (García, 2006). El Universo y el hombre, donde existen vínculos entre sus componentes. El universo como ponderación del elemento central afecta las decisiones y el hábitat ya que recaba la experiencia y la evolución del conocimiento para el hombre y su repercusión e interacción natural.

La gestación masiva y sin control de la construcción en la Ciudad, ha generado procesos económicos en

búsqueda de un desarrollo sin principios de autosuficiencia, como también, los procesos medioambientales naturales y provocados por el ser humano y las fluctuaciones manifestadas en el sistema con diferentes jerarquías o importancias y subsistemas como elementos aleatorios, que inciden y afectan a la estadía de este. Se retoma la teoría del pensamiento filosófico paramétrico para la interpretación del problema y se reconoce la historia del desarrollo digital tecnológico y su interpretación en edificios que buscan la coherencia con los flujos de energía.

Se investigó el vínculo con los conceptos de *biomimicry*, la bioforma y su enfoque tecnológico actual, para su aterrizaje de materialidad tangible y se sugirieron elementos que integren los flujos de energía en los envolventes. Asimismo se argumentó con el concepto de identidad social y con la arquitectura enlazando un planteamiento de diseño paramétrico para la región, ya que se exploró el proceso emergente y determinista expuesto en el pensamiento filosófico parametricista y se comprendió la evolución de la arquitectura en el futuro.

Las propiedades de los sistemas están determinadas por la estructura medular, es decir su núcleo formativo y no por sus elementos que solo se pudiera estudiar desde la historia de la información para la comprensión del fenómeno.

El documento muestra un desarrollo de la arquitectura en los 70's en la Ciudad de Veracruz y se analizó desde niveles de interpretación del lenguaje arquitectónico y sus componentes de diseño para el engrane de los elementos que estructuran y desarticulan la entidad espacial, la fundamentación de la problemática y el planteamiento de su argumentación para la coherencia, lo que logra ofrecer calidad en la estadía del objeto de estudio.

1.1. Sistematización del parametricismo.

La arquitectura es objetiva, física, configurada, palpable pero también intangible y perceptible, cargada de energía del pensamiento filosófico y contribuye a la espiritualidad del ser humano ya que existe una relación entre sujeto y objeto y se gesta un siguiente nivel de conocimiento denominado *ontología*

(Morín, 2000), donde es posible la formulación de los problemas, y cuestionamientos profundos sobre las estrategias de habitabilidad para los seres humanos. ¿Están respondiendo los conceptos básicos de la disciplina?, ¿existe una argumentación arquitectónica bajo este sistema complejo?, ¿la teoría de la arquitectura proporciona la argumentación con una visión de futuro?, ¿los edificios nos pueden ofrecer protección y cobijo para enfrentar y mitigar los altos flujos de energía? Preguntas que se relacionan con un sistema complejo y de intervención multidisciplinaria, para poder reconocer el estatus de los elementos que vinculan y existen en el universo.

La principal razón de la complejidad organizativa radica en un nuevo principio termodinámico ⁷, el cual, no es reconocido por parte de la ciencia oficial, pero tiene interpretación para comprender el universo. Las organizaciones, como otros sistemas abiertos y complejos, muestran evoluciones crecientes en complejidad y estructuración interna. “De alguna manera parece como si el vivir para un

sistema abierto sólo tuviera una dirección posible o toma la dirección de la complejización progresiva o involucre hasta convertirse en un sistema cerrado y, por consiguiente, en un sistema muerto”. *Las organizaciones como sistemas abiertos alejados del equilibrio*. José Navarro Cid, 2001.

Bruno Zevi, escribió: “*La arquitectura no deriva de una suma de longitudes, anchuras y alturas de los elementos constructivos que envuelven el espacio, sino dimana propiamente del vacío, del espacio envuelto, del espacio interior, en el cual los hombres viven y se mueven*”.

Los cambios que se manifiestan en el planeta, tienen su raíz desde su gestación y construye un siguiente nivel de conocimiento para la humanidad.

Nuestro sistema de estudio es un recorte de la realidad compleja, conceptualizada como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema) en el objeto de estudio. Estos sistemas no son separables y no se estudian de una manera aislada. Busca un enfoque interdisciplinario.

⁷ Termodinámico definición realizada por la Real Academia Española es “ Parte de la física en que

se estudian las relaciones entre calor y las restantes formas de energía.

Este sistema complejo está constituido por elementos heterogéneos en interacción lo cual significa que sus subsistemas pertenecen a los dominios materiales de muy diversas disciplinas como la arquitectura, la biología, la ingeniería, la sociología, la antropología, la economía. En este caso ningún sistema está dado al inicio de la investigación, se irá definido en el transcurso de esta. (García, 2006)

El punto de partida es el marco epistémico que genera la pregunta principal: ¿Es pertinente para la identificación del problema el establecimiento de estrategias de envolventes pasivos? ¿Permite el parametricismo contribuir a mejorar la habitabilidad para el ser humano? Los edificios no están diseñados en sus envolventes para mitigar las condiciones de flujos de energía (radiación, viento, agua) en la Ciudad de Veracruz, ¿cuál sería la posible estrategia?

Un sistema complejo real, carece de límites precisos, y no son fijos y también se denominan de contorno los cuales cambian y se reorganizan en el sistema de conjunto. (García, 2006)

Los elementos que componen este sistema se determinan mutuamente como los aspectos intangibles del pensamiento filosófico y los morfológicos tales como la tecnología, los sistemas constructivos de erigir a una unidad compleja, es decir “un subsistema”, determinan la necesidad de escalas espaciales o de fenómenos enlazados a un diseño con la parametrización, es un complemento actual y es altamente relacionado con los cambios climáticos y temporales. Los primeros datos científicos de los años sesenta del siglo XX hasta las simulaciones a 2050, realizadas por la NASA por el calentamiento global y cambio climático como una más de los referentes que ligan las diferencias interdisciplinarias que generan el problema y los procesos construyen y ofrecen la visión de un núcleo central del análisis de la dinámica del sistema.

El termino complejidad ha estado de moda desde finales de siglo XX y principios del XXI. Se incrementan las teorías de la complejidad basadas en sistemas dinámicos representados por ecuaciones diferenciales no lineales. Otro vínculo hacia la complejidad esta manifestado en el trabajo con poderosas computadoras, que son herramientas que potencializan los

procesos para manejar problemas parciales dentro del ámbito espacial, es decir, intentan construir modelos matemáticos formales de análisis de procesos que sean formalizables y que actualmente se están intentando aplicar en los elementos urbanos y objetos arquitectónicos.

Es considerable, la formulación de estrategias de sistemas finitos, basados con elementos cognitivos que ayuden a soportar y a comprender la construcción epistemológica del mismo universo y nos proporcione una coherencia para lograr nuestros objetivos en la creación de la arquitectura y entendimiento de una sociedad en búsqueda de su identidad. Entonces, asumimos la línea filosófica discursiva y de origen Moriniano, de un sistema “sistemático avanzado”, como menciona Rolando García, un sistema complejo y en términos analíticos como ya se ha comentado, como un recorte de la realidad, cuyos elementos o subsistemas están inter definidos Y para no caer en un holismo incontrolable (Tudela, 1985), se tiene que establecer principios generales: iniciando por la organización que

deriven en auto organización y principios de evolución. En términos epistemológicos se realiza esa interdefinibilidad de los procesos –en nuestro caso, arquitectónicos– a través de tres principios básicos que se dan simultáneamente: dialógicos, recursivos y hologramáticos y cuya representación estructural es un helicoide recursivo (Morín, 2000).

Es importante destacar que la investigación interdisciplinaria exigida para este sistema complejo, supone la integración de diferentes enfoques disciplinarios, como la filosofía que manifiesta Henri-Louis Bergson o Henri Bergson ⁸ en su libro, *Creative Evolution*, manifiesta y sobrepasa la teoría y la evolución de las especies y muestra que la evolución ha sido y será un reto creativo y de pensamiento. Y no sólo físico, como la teoría de Charles Darwin, sino que este pensamiento manifiesta que existe una relación directa y compleja con lo físico y objetivo, como lo intangible e inmaterial como es el pensamiento. En la ingeniería, el referente de Theo Jansen –artista y escultor cinético Holandés– ha desarrollado estrategias

⁸ Filósofo francés ganador del Premio Nobel de Literatura

como *los Animaris*, como productos en la playa, diseñados como nueva naturaleza, donde genera una serie de modelos experimentales estructurales con tubos de pvc realizados a modo con sistemas mecánicos cinéticos, analizando los fenómenos del flujo energético del viento. Con esto se obtienen objetos que actúan con naturalidad adaptativa, flexible e inteligente pasiva, sin una alta tecnología ya que manifiestan estrategias de inteligencia individual pasiva. La manifestación de la tecnología en la arquitectura global actual, ha sido rebasada por la utilización de procesos tecnológicos digitales. Es importante manifestar, la búsqueda de la autonomía, con inteligencia pasiva para comprender la problemática, para su atenuación y su adaptación de los fenómenos naturales del clima. La tecnología requiere necesariamente de mantenimiento, de un elevado costo y no será autónoma. Es importante establecer estrategias desde la perspectiva local, que proporcionen pertinencia para que la sociedad se identifique y adopte las nuevas funciones con variables precisas y permita el entendimiento de los flujos energéticos, el cual, logrará

una objetividad para productos tangibles en la arquitectura.

La interdisciplinariedad implica un marco conceptual común entre otros investigadores en el estudio de la problemática concebida como sistema complejo. Esto permite abrir camino a la investigación interdisciplinaria y dialogar con otros campos del conocimiento para argumentar y construir nuevas interrogantes. Los equipos de investigación multidisciplinarios ayudan a la comprensión del sistema; lo que es interdisciplinario es la metodología de estudio de sistemas complejos.

Los conceptos, métodos y la fundamentación epistemológica enfocada a la investigación interdisciplinaria ayudan a discernir la problemática, ya que es muy importante la orquestación entre una sólida fundamentación epistemológica y un marco conceptual. El problema se detecta y aclara desde los procesos complejos implicados que son esencialmente una integración de estos, como el concepto de parametrización para interactuar entre los elementos relacionados. *El parametricismo está definido por sus objetivos, ambiciones, principios metodológicos y criterios de*

evaluación, así como por su característico repertorio formal, interactuando con las herramientas digitales, que se encuentran en pleno desarrollo y que plantea la sucesión del moderno

(Schumacher, Parametricism— A New Global Style for Architecture and Urban Design.. AD Architectural Design – Digital Cities, Vol 79(No 4), p. 79., 2008) También plantea una nueva tendencia de innovación sistemática, y está particularmente orientado a adaptarse a los retos ecológicos que la arquitectura debe atender y que obtiene resultados de técnicas sustentado en la sensibilización al entorno. La arquitectura parametricista está ávida y capacitada para elaborar respuestas adaptativas a parámetros ambientales diversos, por lo que es capaz de generar todos los componentes de una arquitectura contemporánea de alto desempeño, como un sistema complejo, incide en diferentes alternativas de solución y busca aclarar la configuración argumentada de conocimientos para la comprensión e identidad de nuestro objeto de estudio. Esta afirmación conceptual de Patrik Schumacher fundamenta la investigación, pero hasta el momento no se manifiesta una

comprobación conceptual total, ya que el sistema de construcción promueve unos prototipos a una escala menor y no reconoce la flexibilidad para la adaptabilidad en las edificaciones con la finalidad de mitigar los embates de energía elevados.

El énfasis y análisis de la construcción de nuestro problema, implica que todo es trascendental y el parametricismo, no desecha elementos como un trabajo excéntrico y sin importancia, y concuerda con íconos culturales intelectuales, los cuales, generan una nueva lectura para nuestro paradigma actual, para analizar y plantear una nueva visión de la realidad. Un objeto parametrizado, no se entenderá como un cliché formal, por su fundamentación matemática y algorítmica, busca la reutilización, optimización, ahorro y producción, con materiales para la construcción de los objetos resultantes; entiende y dialoga con los flujos energéticos; busca y encuentra manifestar una estructura que es significativa para resolver el problema; destaca la jerarquía de las repercusiones sociales, que son elementos directos para realización de cualquier documento científico y que existe una conexión inmediata entre ciencia y sociedad, entre teoría

y práctica, entre fundamentación y método de la investigación.

Los flujos energéticos son energías manifestadas en diferentes formas, los cuales, por su naturaleza misma permanece en continuo movimiento y genera un flujo, sin importar en qué forma se manifieste la energía. La importancia radica en su relación entre ellos, con su entorno y con el proyecto que estamos desarrollando. Toda obra edificada y objeto a su alrededor, es decir, su relación con su contexto inmediato, tiene la influencia de estos flujos, utiliza fundamentos de la biomimética (*biomimicry*), cuyo proceso de producción, no es artesanal, es una ruptura de lo que se conoce como concepto de producción en serie, desvinculado de la industrialización (ocasionando por la revolución industrial) y plantea estrategias de producción y precisión de acuerdo al problema.

El conocimiento con las características de estos flujos energéticos relacionadas correctamente al proyecto que tengamos en mente, da por resultado un análisis, que nos llevará a desarrollar un proyecto justificado y

contextualizado, por lo tanto, pertinente al sistema complejo.

Los envolventes parametrizados desde el punto de vista de su morfología, maneja estrategias para la realización de productos utilizando tecnología actual, pero no integra la relación de los flujos energéticos para la autosuficiencia del objeto y su permanencia en el futuro; caso contrario es la interpretación del arquitecto catalán Enric Ruiz Geli, quien plantea las pieles como elementos de interacción y diálogo con su contexto natural (el sol, precipitación, viento), es decir, tiene una condición natural y un funcionamiento vinculado con la morfología del edificio y que le va a dotar de una condición de supervivencia, pero dotados de una alta tecnología que no permite la autonomía en los envolventes con la concepción multiverso. Es importante considerar que una intervención edificada, debe tener su vínculo con su contexto, el concepto multiverso conecta su producción con el diálogo de lo construido, relacionando y tomando en cuenta lo edificado, pero con la aportación desde la logística del proyecto, fase constructiva y en prospectiva.

Un referente para la evidencia de los objetos constructivos y el aporte tecnológico es Greg Lynn, es que emplea procesos de la teoría fractal proveniente de las matemáticas, y hace énfasis en el desarrollo de las formas orgánicas. Lynn ha pregonado por el mundo la revolución digital en la arquitectura y anunciado curvas precisas para definir los nuevos edificios. Algoritmos, código y cálculo paramétrico se convirtieron en una parte integral de los métodos de diseño de los arquitectos. Las formas dejaron de ser dibujadas o representadas para pasar a ser calculadas y reformula los materiales en su trabajo de *Recycled Toy Furniture* expuesto en la Bienal de Venecia por el cual obtuvo el primer premio. El jurado encontró en los muebles experimentales el mejor proyecto para incorporar el tema de la Bienal: "Arquitectura más allá del edificio", por la solución ejemplar del diseño que trataba el problema del reciclaje y la basura empleando tecnologías avanzadas de fabricación.

Los muebles reciclados de juguetes creados por Lynn continúan con su investigación sobre elementos modulares de la construcción.

Es importante destacar la relación de Schumacher (Michael, 2007), Geli y Lynn quienes integran la herramienta paramétrica virtual por medio de computadoras, como un sistema de común denominador para conceptualizar las ideas deterministas y emergentes con la finalidad de plantear estrategias constructivas y de simulación de los objetos que se vinculan con los diferentes flujos energéticos de nuestro planeta pero utilizando sistemas activos y que no permitirán ser sostenible por el alto costo de mantenimiento constante en sus sistemas. Pero son más sorprendentes las aportaciones de Jansen al manifestar con sus modelos cinéticos, que es posible atender estos flujos como un sistema pasivo que permitirá resaltar su autonomía y autosuficiencia para la vida de los objetos que se diseñen.

Las relaciones de estos procesos implicados interdisciplinarios construyen un interesante sustento de un pensamiento complejo y de la esencia de vida de los seres humanos, para manifestar los objetos tangibles para habitar y una viabilidad autosuficiente. En un discurso ofrecido a los ciudadanos, el 12 de noviembre de 1936 en Inglaterra, construido por

Sir Winston Leonard Spencer se hizo un llamado para mantenerse atentos y preparados para enfrentar una manifestación de energía producido por la naturaleza, y dijo:

“La era de la desidia, de las verdades a medias, de expedientes engañosos y de retrasos, Está terminando. En su lugar estamos entrando a un periodo de consecuencias.”

Este párrafo refiere a las manifestaciones de energía que esto conforman el universo y que reconoce que existen elementos que provocan cambios en el pensamiento humano y abre a otras elementos del sistema como la parte emergente de acción del ser humano y lo que aconteció en aquel momento, expuso un escenario contundente de devastación física en la ciudad, quedándose afectado la estructura política, económica y de vida de las personas, generando desabasto de alimentos, enfermedades y fuera de todo conocimiento antes obtenido y debe ser comprendido desde una visión epistemológica, ya que todo conocimiento es un sistema complejo (García, 2000)

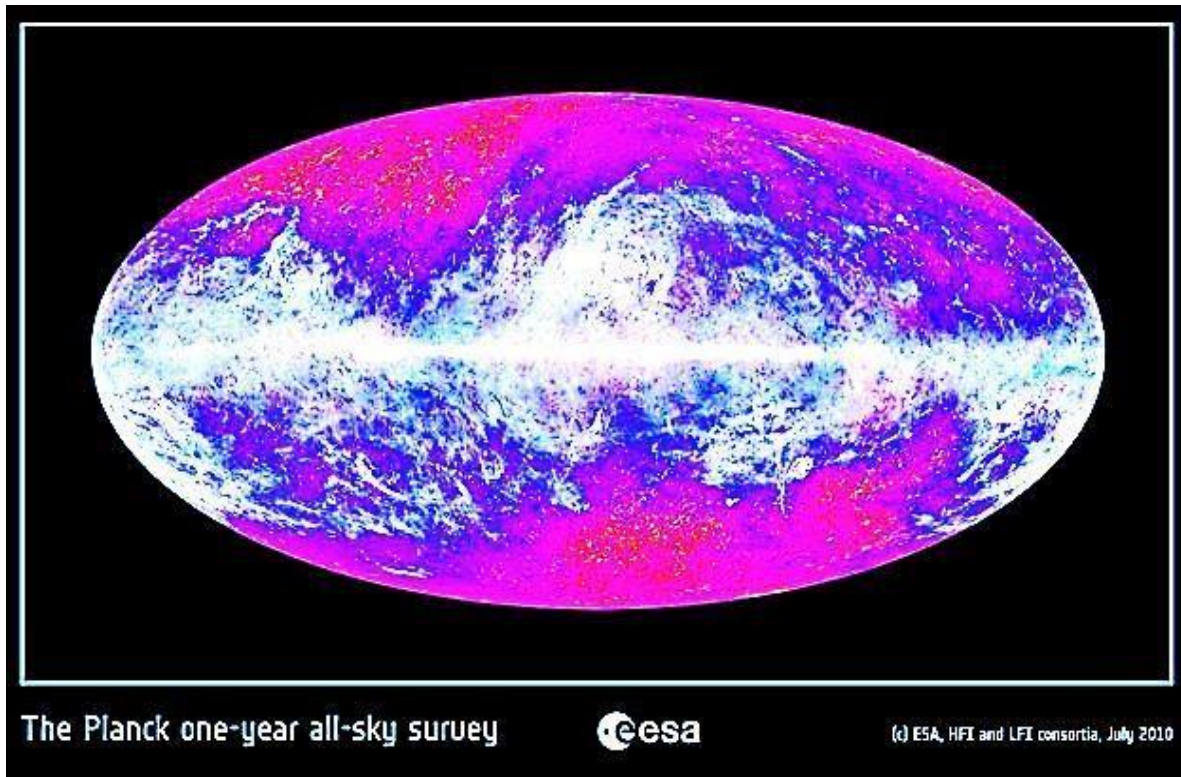
El universo contiene información relevante en su geometría, estructura y

con principios termodinámicos, que ayudarán a comprender las acciones y relaciones del objeto-sujeto en nuestro planeta. La construcción del conocimiento con la información de datos y registros con la ayuda de nuevas herramientas digitales y la tecnología, promueven mayor aproximación de los problemas que enfrentará la humanidad y la prepara para interpretar las manifestaciones naturales, para no sorprender a los que habitan el territorio y actuar en condiciones emergentes y no tomar en cuenta, la energía adaptable que recae en el planeta tierra.

Los nuevos descubrimientos en el cosmos, con una nueva imagen de lo estudiado y establecido, hoy se comprende que la energía es cambiante, aleatoria, flexible y adaptable, que existen nuevos elementos que estudiar y tiene que corresponder con lo que interactúa en el universo como energía y el ser humano, así mismo con la relación del objeto de estudio. Es decir la habitabilidad del ser humano, y específicamente el concepto de envolvente en la arquitectura. En algún momento Einstein aseguró la existencia de agujeros negros en el universo y las 4 energías: la

gravitatoria, electromagnética, de fondo o de alto nivel y de bajo nivel, (Anaya, 2011) y se reconoce nuevamente la condición espacial por la ayuda de los sistemas computacionales, en que la **complejidad** plantea un juego del funcionamiento **de la totalidad del sistema**.

pesar de existir partes en fragmentación (planetas, asteroides, estrellas), es un hábitat con elementos del sistema y comulgan como entidades de energía y viven.



“EL UNIVERSO” fig.1.1 Energía moviéndose, En el centro, un haz de luz brillante y se encuentra la vía láctea⁹.

En la fig. 1.1 “El Universo”, podemos referirnos a un campo de una continuidad espacial y unidad formal a

La energía de mayor jerarquización que es el universo es la que va a doblegar a la otra de menor jerarquía – el ser humano- y los que habitan el planeta: la fauna, la flora y los objetos inertes. En ellos se encuentra los edificios y son el hábitat para los seres

⁹ Fuente : ESA :EUROPAN SPACE AGENCY

http://spaceimages.esa.int/Images/2010/07/The_microwave_sky_as_seen_by_Planck

humanos, y viven en fragmentación, ausentes del diálogo de su propia energía. El clima actualmente se encuentra en constante cambio y el edificio es un elemento estático; es allí, donde no existe una relación de conexión y coherencia con lo construido y son afectados por el clima. Los edificios necesitan de mecanismos flexibles, autónomos para que se ausente una afectación con su hábitat, es decir el universo.

Las edificaciones en la actualidad se han vuelto un problema para poder usarlos después de un evento de algún flujo de energía elevado, ya que no fueron tomados en cuenta otros elementos del sistema, como los conceptos de autosuficiencia pasiva con la finalidad de coexistir en el espacio y plantear entendimiento y compresión de las energías que construyen el universo. Nuestras acciones, en la construcción de los edificios, condicionan los cambios en el clima sobre la tierra, gasto energético y un mantenimiento paternalista co-dependiente y sobre todo la condición de confort y salud para las personas.



En la Fig. 1.2 “EL EDIFICIO ENFERMO”, muestra un proyecto para el concurso Evolo de Nueva York, en 2006, por TEET arquitectos¹⁰.

Se exhibe en la Fig. 1.2 una interpretación de dos elementos comprendidos como edificaciones, el de la izquierda un objeto orgánico con una condición morfológica emulando a un animal, un parásito que actuará como antibiótico, para dotarlo de anticuerpos, con la finalidad de que pueda sobrevivir y establecer condiciones de habitabilidad y que se adosa al del lado derecho “el edificio enfermo” (*sick building*) y ha sido afectado por el paso del tiempo y las

¹⁰ Despacho de arquitectura mexicano, donde se interpretan y modelan objetos arquitectónicos

adaptables para el entendimiento de flujos altos de energía en los edificios.

condiciones de alta energía como el sol, agua y viento,

Este ejemplo contribuye para aclarar la transformación y/o adaptación que deberán sufrir los edificios en el futuro, que se convertirán en edificios antiguos y que serán afectados por sistemas de energías. Con esta interpretación los edificios antiguos y nuevos deberán permanecer en el lugar para coexistir con el entorno proporcionando nuevos funcionamientos espaciales, para ofrecer autonomía y autosuficiencia, para mejorar las condiciones de vida y salud en el futuro del habitante de esos espacios. El ejemplo concluye que deberá existir un lazo de entendimiento y comprensión del edificio y las energías, como el clima de nuestro universo que interactúan con contundencia para nuestro siglo. Las casas y edificios constituyen un elemento importante para comprender como deberemos protegernos y resguardarnos para las transiciones emergentes y que deberán realizar estudios por medios digitales con la ayuda de la tecnología para obtener emulaciones y evaluaciones objetivas simuladas del

comportamientos de los edificios que tengan pertinencia para manifestarse y mantenerse en el futuro.

Los ejemplos que a continuación se analizan, son acotados y las oportunidades de una visión para habitar en el futuro, ya que desaprovecha el vínculo de la energía extrema del clima –maremoto– y la relación con la edificación, quedando afectada la forma de vida de los seres que habitan el espacio.



“EL IMPACTO Y LA ENERGÍA”. En la fig. 1.3. Japón es un ejemplo sobre la imposibilidad para atender a los flujos elevados con profundidad y detener las afectaciones ,que incluso son necesarios para reflejar una seguridad en donde habitan. La territorialidad, economía, nivel sociopolítico, arquitectura, pensamiento filosófico es un planteamiento que logra una estadía mejor en el planeta sin desarticular la vida humana.

En 2011 Japón fue impactado por uno más de los fenómenos

extraordinarios de un alto flujo energético, llamado tsunami. (ver fig. 1.3.) Japón, considerado primera potencia mundial, con un alto desarrollo tecnología e investigación y compresión de la energía, consolidado culturalmente y con un alto poder económico y social estable, no pudo conectar los procesos al sistema y quedó expuesto a la vulnerabilidad natural del universo. El fenómeno denominado **costa del pacífico**, a pesar de los altos niveles de información que surgen para monitorear e informar a la población de incompatibilidad de respuesta favorable al fenómeno. El evento natural, nunca se simuló y visualizó con anterioridad en algún sistema de algorítmico, vaciando datos y registros interpretados como flujos de energía, los cuales pudieron haber ayudado a comprender el posible estado de emergencia que se pudiera obtener y el gran impacto con devastación que generaría. Podemos concluir que los espacios para habitar como las casas y edificios en el caso de Japón, no se encuentran diseñados y tampoco responden para generar adaptabilidad, flexibilidad y mitigación para proteger la vida del ser humano.

Es importante mencionar que el sistema de vida de la ciudad fue afectado, impacta en la destrucción y parálisis en toda actividad humana del país y provocando alteraciones físicas y psicológicas para la población y muerte en el país asiático.



En la fig. 1.3 de la fuente de la NHK de la televisora japonesa, se muestra el impacto del mar y los espacios para habitar que paralizan para responder y dialogar con el fenómeno natural. Fuente.

NHK televisora japonesa,

Los pensamientos para la supervivencia de los seres humanos afectados por el clima es otro elemento de relación en el estado de reacción emergente y su conexión con los elementos del sistema: la energía, clima, edificación en Japón (ver fig. 1.3), es que son de los principales generadores de **energía nuclear**, (ver fig. 1.3a) en el acontecimiento del

tsunami, no existieron manifestaciones previas de escenarios afectando plantas nucleoeléctrica, lo cual también sucedió, arriesgando la vida de científicos para poder controlar la abertura de los reactores expuestos a la atmósfera, afectando la calidad del aire para la población.

escenario en un aumento de sus parámetros de energía nuclear, por medio de simulaciones virtuales, que nunca se podrían contener en el razonamiento humano, para entender y ofrecer una evaluación simulada de escenarios extremos climáticos por el flujo de energía ocasionados por el hombre.



“MAPA RADIOACTIVO”. En la fig. 1.3a se muestra el flujo radioactivo simulando su movimiento y llegando afectar el pacífico en Estados Unidos y el pacífico de México.

Debeá traer una serie de recomendaciones y consecuencias por parte de las autoridades y científicos en los aspectos de alimentación, preparación y precaución a la población para habitabilidad en los próximos años. En este caso las herramientas digitales grafican un

El pensamiento complejo, no concibe la integración de manera lineal a través del principio de causa y efecto, sino de forma de bucle recursivo, es decir, como la forma que toma la organización del proceso del conocimiento los principios de la complejidad (López Rangel, 2006 pág. 34), El estado de emergencia en Japón no es un efecto lineal, es un espiral helicoidal que contiene elementos aleatorios que deberán incluir

elementos para comprender todos los elementos que pudieran interactuar, es decir, tecnología, interdisciplinas, materialidad, y conectividad conceptual como los elementos que integran un recorte de la realidad.

Un referente importante es **Achim Menges**¹¹ de la Universidad de Stuttgart (ver fig.1.12 y fig.1.13). Realiza un experimento con el fenómeno **higroscópico** aplicado a la madera, generando un objeto parametrizado, vaciando información de parámetros para la construcción, interpretando y optimizando las propiedades físicas del material para el control de la humedad y sequedad, llevándolo a la maximización y minimización para interpretar las simulaciones y mutaciones naturales, generando una reacción de movimientos inteligentes pasivos para la adaptación y mitigación del fenómeno.

Es destacable que al entender la parte determinista del ejercicio, es decir, los conceptos del comportamiento y análisis del material orgánico y su

comportamiento físico con la energía que lo rodea como el agua fig.1.12 y fig. 1.13, interactúa con la parte emergente, como la evolución y desarrollo del experimento, observando el comportamiento y la transformación de una entidad natural. Las propiedades del material son sorprendentes, ya que es palpable que si los fenómenos naturales pueden ser registrados y vaciados a simuladores parametrizados, se pueden obtener resultados para enfrentarlos y mantener una manipulación de los elementos del sistema y como consecuencia manifestarán resultados de adaptabilidad y mitigación de los fenómenos naturales ocasionados por el cambio climático y calentamiento global y podrán responder a una evolución de adaptabilidad habitable en la vida los seres humanos.

¹¹ La práctica y la investigación se centra en el desarrollo de los procesos de diseño integral en la intersección de morfogenética, cálculo de diseño, ingeniería, biomimética y fabricación asistida por ordenador que permite a un medio ambiente

altamente articulado, performativo construido. Su trabajo se basa en un enfoque interdisciplinario en colaboración con los ingenieros estructurales, informáticos, científicos de materiales y biólogos.



“ESTRUCTURA INTELIGENTE PASIVA”
fig.1.12 y fig.1.13 Estructura paramétrica,
interactuando con el fenómeno higroscópico.

El modelo expuesto en la fig. 1.12 y 1.13 en el Museo Georges Pompidou en París Francia, presenta una coherencia formal física y tangible de un modelo paramétrico como proceso y visión del futuro, y es congruente a su gestación. No pretende ser una manifestación morfológica, ya que comprende los actores de agua (humedad) y sequedad del ambiente artificial al cual fue expuesto el objeto. Tampoco ejerce una argumentación subjetiva y ambigua en los ejemplos edificados antes mencionados y sería sumamente pobre la reflexión, que solo se analice desde ese un sólo

punto de vista formal, importante que sea reconocido por su sistema complejo de sus capacidades genéticas para la adaptación y mitigación en su entorno ambiental, identificando sus propiedades y capacidades de respuesta a su entorno natural y su relación de energías para su funcionamiento, integrando sus valores intangibles como la honestidad del objeto como consecuencia de enfrentarlo y responder a condiciones radicales. Su tecnología congruente a su ubicación geográfica y su autonomía inteligente pasiva como estrategia de una identidad y evolución del paradigma de habitar para los seres humanos. *“La identidad no es algo ya dado, inherente, inamovible, la identidad es algo que se construye en la interacción cotidiana”* (Reguillo, 1991, pag 31) del libro *En la calle otra vez: las bandas: identidad urbana y usos de la comunicación*. Guadalajara: ITESO., podemos concluir que puede cambiar y adaptarse a nuevas condiciones o necesidades del ser humano.

En conclusión, es que la complejidad conecta las múltiples ópticas de factores, el parametricismo como los menciona (Schumacher, Zaha Hadid Projects Documentation,

2006) las toma en cuenta en la metodología del proyecto, pero de forma objetiva y la Identidad es la consecuencia de la suma de estos dos binomios con una evolución, social, cultural e ideológica en una sociedad.

La disciplina de la arquitectura es un sistema complejo y reúne términos de la tecnología, de estructuras, considera el medio ambiente, implica la parte social, pero al final el común denominador es producir la protección para la vida de los seres humanos. Esto coacciona con el sentido de la identidad en la sociedad. (Montané & Montané, 1997), ya que sus elementos de funcionamiento de diferentes cualidades, adoptan y apropian para un bien del individuo. Un objeto **parametrizado** vinculado a la disciplina de la arquitectura, refleja y manifiesta la protección y entendimiento de habitabilidad humana, con sus procesos implicados e integra los tres principios: dialógicos, recursivos y hologramático, de inclusión objetiva y tangible, genera una evolución de los conceptos de diseño. Ahora obtiene una consecuencia para una conexión congruente del sistema complejo y refleja que la imagen morfológica, es consecuencia de este sistema, que

busca su permanencia y estadía para interpretar los nuevos problemas para habitar y asumir una evolución de identidad.

En el contexto de la producción para la edificación en una interpretación de este experimento, es decir, la construcción del objeto habitable, cobra una mayor importancia, ya que se le ha dado al papel de diseño paramétrico, un proceso basado “no en cantidades fijas métricas”, sino que consiste en relaciones entre los objetos (Michel, 2007, p. 78). Esto permite cambios de autosuficiencia y autonomía para propagar los cambios correspondientes en todo el sistema y al mismo tiempo, la evolución de secuencias de órdenes para el sistema ha abierto el camino a nuevos procesos de ingeniería para el diseño, con algorítmicos virtuales que permiten formas complejas, que se cultivan desde simples métodos iterativos, preservando las cualidades específicas. Si el paramétrico es técnica para el control integral y manipulación de objetos de diseño o en todas las escalas de la parte al todo, la algorítmica es un método de generación, que produce formas complejas y estructuras basadas en reglas de componentes simples.

Los enfoques complementarios desde el campo de la arquitectura y la ingeniería, manifiestan un control para el diseño de objetos. Una serie de experimentos de innovación en los modelos y procesos de fabricación para facilitar un vínculo entre los ámbitos de la investigación formal y la producción en serie, que son capaces de dirigir la ejecución de los proyectos y materializarlos, buscando la optimización de los recursos, por medio de los tiempos de ejecución para mejorar sustancialmente la calidad de la construcción para los elementos que habitamos.

Es interesante reflexionar sobre la complejidad donde involucra un multiverso de factores que se encuentra en relación con nuestro objeto de estudio. El parametricismo los toma y los hace conjugarse y unificar propiedades que serán adoptadas por la evolución de las necesidades del ser humano para habitar y adquiere un proceso de conocimiento de transformación en su identidad.

1.2. El pensamiento filosófico paramétrico y el pensamiento filosófico (Henri Bergson).

Es necesario obtener una relación de la **conciencia** con el elemento intangible, autosuficiente y autónomo para la toma de decisiones y el objeto edificado y físico, que menciona Henri Bergson.¹² fue un filósofo francés, que analizó la teoría de Charles Darwin de la evolución de las especies y evaluaba de manera muy acotada la visión de Darwin, ya que sólo se podría entender la evolución de las especies por una condición morfológica. Henri estudia las cualidades del cerebro (no de forma física) y ratifica la importancia del cerebro como un elemento de captación de la información del ser humano o también llamado coincidencia, donde adquiere y valora este elemento intangible como la esencia de la evolución de las especies con la finalidad de generar nuevos paradigmas de conocimiento y argumentar decisiones para la condición de vida que conectan con lo

¹² Bergson explica la profunda influencia que Spencer, Mill y Darwin ejercieron en él durante

su juventud, pero su propia filosofía es en gran medida una reacción en contra de sus sistemas racionalistas

mostrado del pasamiento filosófico paramétrico, ya que analiza y plantea una nueva visión de la realidad y una mejor cualidad de vida biológica.

Los elementos focalizados que abordan estos dos pensamientos es la intangibilidad comprendida como un flujo energía del pensamiento y en relación se interpreta para la conexión de los elementos que actúan en el sistema.

Los flujos energéticos son elementos intangibles que se muestran y se definen en diferentes universos y formas, por su naturaleza permanecen en continuo movimiento, tal como Bergson interpreta la conciencia, por lo que genera un flujo, sin importar en qué forma se manifieste la energía, la importancia radica en su relación entre ellos, en este caso con el mecanismo humano y en la arquitectura con su entorno y con el proyecto que se desarrolla; toda obra edificada y el objeto debe de contener un conciencia que guarde registro a su alrededor y comprenda la influencia de éstos flujos. El siguiente proceso es la tangibilidad, la geometrización del pensamiento, que utiliza fundamentos cuyo proceso de producción puede ser de 1 en mil variables, como los seres

humanos y como un sistema aplicado a un problema específico, es decir el hombre en adaptación para diferentes procesos, pero esa adaptación, es sustentada con bases epistemológicas y con la evolución tecnológica, lo que genera una ruptura, de lo que se conoce como concepto de producción en serie en la actualidad, desvinculado de la industrialización, concebido como único y personal para su estado y situación, esto abre y plantea estrategias de producción precisas y exactas de acuerdo al problema, ya no se hablará de necesidades estéticas o subjetivas ornamentales, se planteará una cadena helicoidal de información con argumentos objetivos coherentes en la construcción de la conciencia del objeto, llámese en este momento espacio habitable.

El habitar contendrá características de reflexión con los flujos energéticos y con los elementos que contenga una adaptabilidad y flexibilidad y que, relacionados correctamente, permitan al proyecto ser coherente, justificado y contextualizado y por lo tanto más autosuficiente.

En nuestro consiente y subconsciente obtenemos datos, registros y observamos acontecimientos de altos

flujos de energía como el viento moviéndose aleatoria y erráticamente en el espacio (huracán Karl 2010). Esto ocasiona percibir un estado de emergencia y angustia en nuestra sociedad por gran cantidad de agua que es arrojada sin detenerse desde el cielo en una ciudad y no saber qué decisiones tomar. La cantidad de radiación y cambio de temperatura en nuestro cuerpo que quema sin poder manipular, son elementos de un sistema climático, que HOY de manera natural estamos recibiendo los seres humanos en el Planeta.

La disciplina de la arquitectura es un instrumento que ayuda al ser, para plantear su hábitat artificial “habitabilidad”. En Japón en el tsunami de 2011, varias casas y edificios fueron arrancados y destruidos desde sus cimientos por un fenómeno natural que hizo cambiar su posición en el territorio, entonces, podemos reflexionar que en este momento, la arquitectura no ha respondido al nivel más básico para la sociedad, que es “la capacidad de resguardar y proteger al hombre”.

El paradigma de la arquitectura evoluciona, cuando Le Corbusier, planteó cómo debería de gestarse la

arquitectura en la *Carta de Atenas 1933-1942* que redactaba sobre una belleza abstracta y simplificada y que fracturaba todos los cánones históricos y era interpretada como: “totalmente radical”, pero basado para un bien común.

Patrick Shumacher en 2010, en su *Manifiesto* expuso en la Bienal de Venecia, que:

“La utilización de las herramientas digitales para el diseño de un mundo con sus propias leyes creativas y su propia lógica y asociaciones, la creación de una naturaleza distinta basada en la ley de correlación de todos los parámetros, la creación de especies innovadoras, de un nuevo orden complejo y como resultado una nueva belleza y que responda a la multi-centralidad, y la complejidad social y natural del universo formada por numerosas capas y continuamente diferenciada y cambiante”

Esto es parte de una construcción de un pensamiento filosófico paramétrico, que permea y hace trascender para ofrecer una evolución en los procesos de vida para el resguardo del hombre. Es decir, es un diálogo de sensibilización intelectual

interdisciplinario y varias mentes trabajando y aportando por un mismo objetivo desde su trinchera. Reúne datos, registros (parámetros) por medio de herramientas digitales, que son acontecimientos (flujos de energía), basados en un pensamiento determinista. Cargado de teoría y de conceptos para que la mente humana analice, exponga, simule y evalúe el hoy y el futuro experimental con un pensamiento emergente, invita a la subjetividad, para conocer las reacciones y afectaciones de nuestra toma de decisiones para una arquitectura que forme una argumentación coherente y objetiva en su proceso. Arquitectura que integra los elementos que componen la complejidad en el universo para un resultado concreto, con variables posibles, pero flexibles y mutantes, es multiverso y adquiere una multidimensionalidad en donde la morfología y la nueva belleza, es consecuencia de la conjunción de los elementos del sistema.

Hoy la arquitectura requiere de una nueva argumentación que ayudada con los nuevos procesos tecnológicos, la materialidad y el conocimiento humano, coadyuve a la objetividad y coherencia de los objetos

arquitectónicos para dialogar con las mutaciones del universo.

El parametricismo es un proceso de construcción e ideación para una evolución en el diseño arquitectónico y permite generar espacios habitables que existirán en conjunción y unidad con elementos que mantengan la evolución de los objetos. La arquitecta Winka Dubbeldam plantea que el parametricismo es una pieza, conceptualizada como “atractor”, (ver la fig. 1.2.1. A) que interactúa con la fragmentación del universo, es decir, la naturaleza, el internet, la ciudad, la arquitectura, una pieza nueva en el ajedrez es un “atractor”. Son elementos que se van anexando a una unidad, y forman parte de la totalidad.

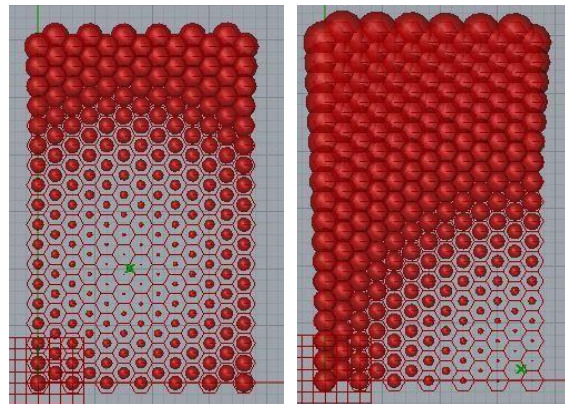


Fig. 1.2.1.A El atractor plantea un crecimiento natural y ajustable como el crecimiento de una interpretación de Ciudad.

“CONCEPTO DE ATRACTOR” Fig. 1.2.1. A. Modelo virtual bidimensional parametrizado. El punto se adapta a una totalidad, que puede ingresar nuevas piezas (atractores) para a su adaptación.

Las envolventes parametrizados actualmente son manejados en la arquitectura como elementos ornamentales para los edificios, desde el punto de vista de su morfología. Y maneja estrategias de realización con la herramienta digital, como es el caso de Alejandro Zaera Polo pero sin tomar en cuenta los procesos de flujos energéticos para la autonomía del objeto resultante y permanencia para el futuro. Caso contrario es la interpretación del arquitecto catalán Eric Ruiz Geli, que plantea las pieles como elementos de interacción y diálogo con su entorno natural (el sol, agua, viento), es decir, tiene una condición natural y un funcionamiento vinculado con una razón de ser de su morfología con el edificio y que le va a dotar de una condición natural para afrontar condiciones de energía para poder permanecer.

Desde el principio de los años noventas, bajo el lema de "Diferenciación Continua" ha evolucionado según diferentes versiones, y personalizaciones, al

mismo tiempo hubo un avance importante en el comparto de herramientas para generar, estudiar y ordenar el proyecto paramétrico: el script y el programa digital. Hoy en día estos programas y la computadora en sí, son indispensables para trabajar con la complejidad de los sistemas y sus sub-componentes.

El parametricismo en su pensamiento filosófico es complejo y objetivo, para generar sus estrategias, porque no solo se basa en algunos elementos del proceso, sino busca encontrar los que fluctúen de manera alternativa y visualiza su impacto en el futuro. Esto lo lleva a tomar más elementos que están argumentados por condiciones naturales y su hábitat y erigirse en el sitio. ¿Cómo los organismos optimizan y desarrollan su energía de forma autónoma? Y, ¿cómo son dotados de inteligencia pasiva? La respuesta está en los conceptos del *biomimicry* (Arnarson, 2011) para la cualidad de emular los seres vivos con el fin de obtener el control del proyecto, por un diálogo con los elementos externos e internos que lo rodea y establecer la construcción física del objeto proyectado y con una producción en búsqueda de una optimización de la materialidad y ahorro de energía.



“ORGANISMO VIVIENTE” Fig 1.2.1. La patas del geko ¹³ , han sido analizadas por investigadores del MIT de Massachusetts y se busca emular las características de adhesión en la superficie.

Emular a la naturaleza no significa recaer los fenómenos naturales sino encontrar las reglas internas de los fenómenos.

La importancia de estos experimentos, los cuales analizan las propiedades físicas y de conciencia de los animalitos como el Geko (ver fig. 1.2.1.) arrojan datos y registros para manipular con una tecnología actual generada por el hombre. Y siempre está imbricada a una alta tecnología específica, y búsqueda de una materialidad, para poder reconocer las características de los animales, pero es considerable interpretarlos con mecanismos que marquen una autonomía, con dispositivos pasivos como lo plantea Theo Jansen en sus

mecanismos cinéticos para una autosuficiencia.

Podemos concluir que la inter articulación entre sub-sistemas, para favorecer el reconocimiento de sistemas interconectados, logran diferenciar entre componentes para su autonomía. Acentuar el proceso paramétrico, ayudado por definiciones orgánicamente integrados y ganan una vinculación natural a lo Biomimético. En la construcción paramétrica se utilizan variables que son sensibles al entorno y a sí mismas, además de los parámetros geométricos. También se consideran los parámetros del ambiente (lumínicos) y del observador (visual y cámara), permiten un control del espacio. La responsabilidad paramétrica (según estudios del AA DRL 2001-2004), promueven un diseño paramétrico con capacidad cinética (dinámica de adaptación) integrada, sensible a las tramas de uso y ocupación de un entorno mediante componentes adaptivos, que relacionen la forma del objeto de manera temporal, como lo realizado

¹³ Los gecónidos, guecos, gecos, gembas, tuqueques, tutecas, lagartijas, salamanquesas y cuij as (Gekkonidae) son una familia desaurópsidos (reptiles) escamosos, que

incluye especies de tamaño pequeño a mediano que se encuentran en climas templados y tropicales de todo el mundo

por Theo Jansen. Y en el Urbanismo Paramétrico, (estudios del AA DRL 20052008), que entienda un entorno urbanístico no solamente como conjunto de paisaje urbano masivo, sino como un campo que cambia continuamente bajos diferentes fenómenos, con fuertes efectos a escala urbana, el impacto “al territorio”.

Esto se puede interpretar como los flujos de energía de la gente en la ciudad, con la finalidad de comprender alternativas emergentes y flujos de posibles afectaciones para reflejar escenarios alternativos y compartir respuestas a posibles problemas dentro de una Ciudad.

1.2.1. El diseño paramétrico y su vínculo con la revolución digital.

La revolución digital desde la primera computadora personal en el año de 1981, hasta el 2017, ha tenido una evolución de 36 años, los elementos de alta tecnología digital, que ahora viajan por el espacio, como el caso “la sonda Planck” que promueve un universo diferente al que se conocía y considera una nueva condición del espacio, y cuya imagen ha sido un transformador de un cambio de paradigma del universo. Este referente es importante porque se liga

a los cambios y transformaciones de nuestra sociedad.

Un ejemplo coincidente es la iconografía que funcionaba en nuestro cerebro como el teléfono en los años ochentas del siglo XX, hoy la revolución digital propuso nuevas funciones y cambios morfológicos e icónicos de la imagen, esto generó un cambio de paradigma con nuevos componentes, actores y acciones precisas y cambiantes.

La revolución digital es un nuevo planteamiento de la manera de vivir de la sociedad, con la finalidad de mejorar las condiciones de vida. Generar una norma que favorezca la calidad de los espacios para los seres humanos y lograr una profundización del planteamiento de funciones, pero con la concepción “multiverso”, para una mayor precisión funcional, mostrando alcances con propuestas de adaptación, flexibilidad y emuladores de una naturaleza inteligente.



Fig. 1.2.1.1 “ICONOGRAFIA DE FUNCIONES”
Teléfono solo una función fig.

1.2.1.2 Multifunciones

El planteamiento del diseño paramétrico manifiesta nuevos conceptos geométricos para la creación de estructuras que en un principio fueron simples esquemas y dibujos morfológicos, un referente de estas nuevas geometrías es el artista Pablo Palazuelo¹⁴.



“GEOMETRIZACIÓN PALAZUELICA” .La Fig. 1.2.1.3, Muestra los trazos geométricos adelantados a su tiempo.

Dentro de la disciplina de la arquitectura el instrumento fundamental es la **geometría**, por lo tanto, el conocimiento de la geometría a ofrecer y establecer una evolución para el desarrollo de nuevas visuales geométrica y morfológica para las condiciones de habitabilidad y evidentemente de nuevas envolventes diseñados digitalmente.

Mark Goulthorpe ¹⁵ del MIT, ha generado digitalmente y diseñado paramétricamente las condiciones para múltiples y nuevas funciones precisas que expone en la superficie sensorial, auditiva, táctil y califica en su morfología una geometría evolucionada (Kolarevic, 2003). Los alcances de esta propuesta considera un alto recurso tecnológico y de programación multidisciplinar pero ausente de una sensibilidad hacia la autosuficiencia, provocando una dependencia para su funcionamiento.

¹⁴ Reivindica a sus inicios su interés por constructivistas rusos como Gabo y Antón Pevsner, aun cuando rehúsa su concepción científica de la geometría.

¹⁵ Cada sondas proyectos nuevos modos de materializar la arquitectura a través de las

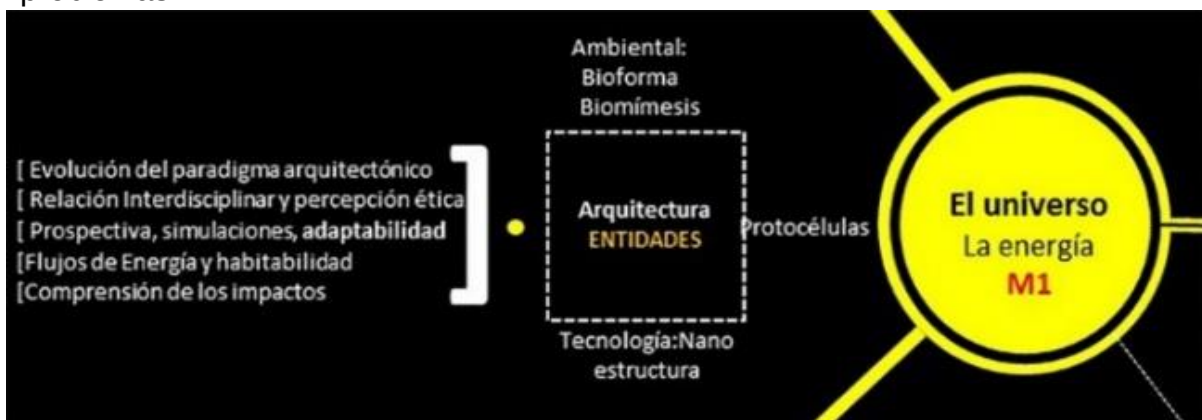
tecnologías digitales, presionando a innovar el diseño, fabricación y materiales lógicas para alcanzar nueva sofisticación formal y eficiencia técnica.



“ENVOLVENTE ARTIFICIAL 1” En la fig. 1.2.1.3 denota una estructura inteligencia artificial, adaptable, y sensible al tacto, y con elementos de una alta tecnología

El diseño paramétrico propone variables de solución y no plantea solucionar una sola función y aislar las energías que se comunica con objeto parametrizado, realiza un vínculo estrecho y permite la abertura hacia nuevas variables de funcionamiento con la finalidad de una adopción a los problemas.

nuevos universos de funciones en un solo elemento, un solo objeto manipulado para diversos objetivos a resolver. Una síntesis de aplicaciones diversas que ayudarán a optimizar el resultado en recursos y materialidad. El artista ausenta el uso de una alta tecnología para establecer la geometrización y estructuración del objeto tangible alternativo en una evolución, la mente del hombre llega a plantear soluciones alternativas y con una utilidad pasiva en los objetos para su autosuficiencia. Y enlaza los elementos que aporta Mark en la fig, 1.2.1.3. con su envolvente artificial expresa una gran utilidad coherente y de mutación, exceptuando su alta tecnología, incapacita al resultado para denotar la materialidad de la región que impacta en un alto costo como respuesta aplicado a la arquitectura.



Así también como el teléfono, propone un elemento multiverso,

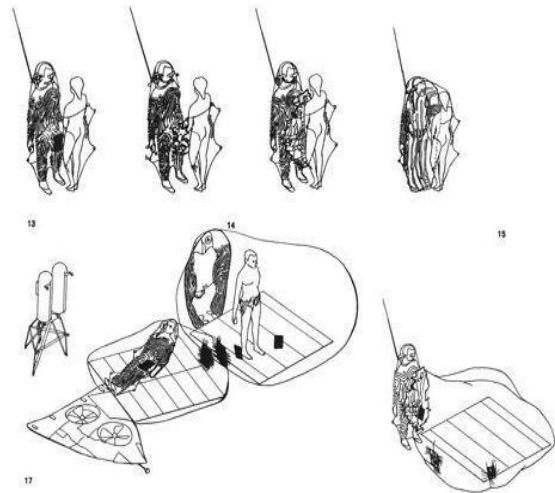
En la Fig. 1.2.1.3 a. El diagrama muestra una correlación con los diferentes elementos del

sistema complejo y denota un resultado multiverso.

1.2.2. El paradigma del parametricismo tangible en la materialidad y la construcción paramétrica.

Los ejercicios del grupo Archigram, “máquinas del espacio que se mueven y estan suspendidas sobre el territorio”. Estas ideas conceptuales fueron lideradas por Peter Cook en los 60’s, manifestaban una condición de habitabilidad fuera de lo que se interpretaba como una realidad tangible e impensable constructivamente (ver fig.1.2.2.1.). Una burbuja donde los íconos de sala, comedor, cocina o la manifestación de un objeto de diseño industrial como la silla o la cama, ya no se encontraban en estas propuesta de Cook, ahora es una gran burbuja comprendida como una piel o envoltente, que propone integrar las funciones en búsqueda de unidad y continuidad natural del habitáculo, provocando una evolución de paradigma de habitar para la disciplina de la arquitectura. Con una estructura activa y muy particular a la teoría de los monocascos, para la

generación de barcos, donde se buscaba la continuidad estructural.



“HABITÁCULO” en la fig.1.2.2.1 Espacio de habitabilidad de Cook, la máquina de habitar sin la máquina artificial para la vida.

Esta realidad se comienza a manifestar por las nuevas geometrías generadas por la evolución de los sistemas digitales con los programas de modelado tridimensional, que construyen por medio de algoritmos matemáticos, promueven estructuras *uniform*, *mesh*, *t-splines*, curvas *bezier* y de construcción y altamente manipulables, obteniendo una serie de variables de un solo objeto de estudio.

Estas estructuras digitalizadas manifiestan una nueva reconfiguración del espacio, de la manera de interpretar el espacio, cuando **Michio Kaku** en 2010 analiza la foto de la sonda **planck**, la perspectiva de lo conocido del universo, había cambiado

o evolucionado y reconfiguró nuestros planteamiento y maneras de pensar.

Jesús Anaya doctor y académico de la Universidad Politécnica de Madrid, analiza y considera estas nuevas estructuras digitales como inicio de un proceso que contribuye y se enlaza con nuevos proceso tecnológicos y de producción, que hoy pueden ser tangibles y evaluados con conciencia para estadía coherente de la entidad producida.



“LA CONTINUIDAD “En fig.1.2.2.2. Se manifiesta un espacio continuo, adaptativo, flexible a la condición antropométrica y ergonómica, pero se borra los rastros de los conceptos y los componentes arquitectónicos, que actualmente se presentan en una obra arquitectónica.

La definición y compatibilidad entre el proceso de diseño y la generación de modelos tridimensionales parametrizados, es concebido como una geometría, y si es geométrico, es una estructura y su sistema de producción establece un solo camino y engranaje para la construcción del objeto tangible.

La producción de los objetos parametrizados, expresa una precisión, control y continuidad en su estructuración para su equilibrio. Esto lo convierte en una sola estructura activa como envolvente, capaz de utilizar materiales *composite* (Beylerian, 2008) o de resinas para su propia resistencia, que se pueda reutilizar su materialidad. Es apto para vincular comportamientos para interpretar los flujos de energía (fenómenos medio ambientales) sensibles para dialogar y mitigar los cambios que afectan a los objetos contruidos.



“PARAMETRICO TANGIBLE” en la fig. 1.2.2.2.3. Ejercicios experimentales de

Modelos parametrizados cortados por CNC, control numérico por computadora, el corte bidimensional posibilita la visión de objetos tridimensionales tangible con geometrías complejas de doble curvatura y encontrando la estructuración en su parte tangible y objetiva.

Reconoce una precisión y producción optimizada, el sistema permite nuevos factores, como otros posibles materiales y optimización del sistema constructivo. Ruptura de la producción 1 = a 1000, ahora posibilita 1 = a 1 y n, la propuesta de variables, abre a nuevas funciones, muestra una conexión directa entre las partes y tangibles.



“ENVOLVENTE ARTIFICIAL 1A” La fig. 1.2.2.2.4. Exposición de Mark Goulthorpe explora en este ejercicio dentro del Museo de George Pompidu.

Una estructuración controlada paramétrica tangible con una materialidad por medio de elementos de resinas plásticas, constituyen elementos flexibles y adaptables para responder a impulsos programados, que por medio de esta interpretación exhibe una clara relación de objetos (edificio - fenómenos naturales cambiantes), aunque aquí se revela la

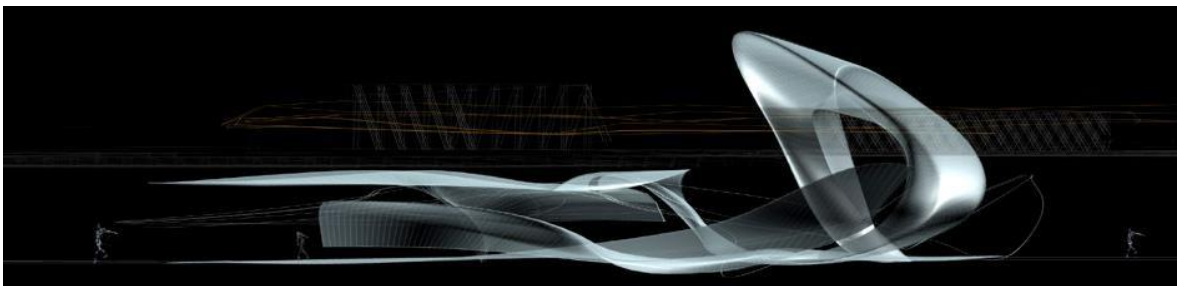
utilización de una tecnología que requiere mantenimiento y eso lo haría inestable en su organismo de vida autónomo.

Actualmente se tiene al alcance las herramientas digitales para un proceso de producción en evolución a la industrialización del siglo XX, pero en países en vías de desarrollo, como México, es una tecnología que ha permeado y trae una iniciativa insostenible y alto costo. No se ha reflexionado para articular los elementos del sistema ni cómo se relacionarían herramientas digitales, materiales, identidad y producción.

Aunque existen elementos del sistema que no alcanzan su conformación para un asentamiento regional tecnológico. En países como Brasil, Argentina Chile y México, están desarrollando estrategias tecnológicas alternativa con los mismos principios del pensamiento filosófico paramétrico con fundamentos de generación paramétrica y atienden las variables de construcción que optimicen la producción y sus diversas funciones.

1.2.3. Estrategia de moda o de argumentación objetiva.

La argumentación de la revolución digital junto con la creación de nuevas geometrías que posibilitan nuevas estructuras; la nueva recodificación del espacio, la congruencia de los conceptos del biomímesis, el vínculo del control de producción precisa y optimizada, el planteamiento constructivo y la materialidad que hace tangible la producción, son planteamientos que cimientan una transformación del paradigma de la arquitectura. Establecen nuevos parámetros que proponen nuevas funciones para el habitat de los seres humanos, como su relación con el teléfono o la burbuja del grupo Archigram, o el puente de Mark Goulthorpe en la fig.1.2.3.1



“PUENTE MULTIVERSO” fig.1.2.3.1

Es flexible donde la dialéctica se fundamenta con nuevos desempeños que hacen el objeto preferible.

El esquema del puente propone conceptos de lo multiverso, es decir, comprende todo lo que existe físicamente: la totalidad del espacio y del tiempo, todas las formas de materia, energía y cantidad de movimiento, y las leyes físicas y constantes que las gobiernan. Define múltiples universos posibles y no busca la morfología, es resultado de una serie de componentes puestos a la interconexión de funciones, fragmentando la condición de un estilo, que es momentáneo y no adaptable.

Formula: caminar, + proteger + “n” posibles = interacción y multiverso

El estilo o moda es un conjunto de características que individualizan y reducen las variables y son temporales. Se vuelve en un pensamiento determinista, reduccionista y fábrica un protocolo rígido y duro.

En contra posición al estilo es la fig.1.2.3.2, como una primera aproximación o táctica paramétrica, que sobre pasa el pronostico

conceptual, utiliza el pensamiento emergente y determinista, para colaborar con ambos pensamientos y supera los resultados morfológicos, ya que la conciencia del ser del objeto otorga alternativas y patrones coherentes de su hábitat con fundamento de ofrecer una mayor argumentación del objeto , que está planteada, dependiendo por los estudios de sus componentes para la consolidación de la estrategia , con fundamentos constructivistas y como unidad, nutrido de nuevas posturas del habitar



“ARQUITECTURA DE COMPONENTES DE UNIDAD” fig fig.1.2.3.2 Desde la Visión de Archigram en los 60's de Peter Cook, argumentado, tangible.

1.3. Vínculos entre procesos emergentes y deterministas (Patrick Schumacher y Greg Lynn).

Es de suma importancia comprender los aspectos teóricos, ya que estamos analizando elementos que pueden nutrir la construcción del problema para el planteamiento de estrategias de una coherencia responsable. El significado de interactuar con los procesos emergentes está cargado de multiplicidad experimental, que pueden ser virtuales o físicos y aportan alternativas para un conocimiento en evolución, que posibilita soluciones a problemas nuevos en la vida cotidiana.

La **emergencia** (Kuhn, 1986) o el **surgimiento** hace referencia a aquellas propiedades de un sistema **no reducibles** a las propiedades o procesos de sus partes constituyentes. El concepto de emergencia se relaciona estrechamente con los conceptos de **auto organización** y **supervenencia**, y se define en oposición a los conceptos de reduccionismo y dualismo.

“Lo único cierto es que el futuro es incierto” Jorge Wagensberg¹⁶

¹⁶ Físico catalán.

El concepto de emergencia puede implicar aspectos tan variados como la naturaleza cuántica de los procesos físicos, la capacidad de generar modelos simulados por ordenador, la relación entre la perspectiva fenomenológica (subjetiva) y fenoménica (objetiva) de la realidad o propiedades matemáticas como el caos.

El determinismo es una doctrina filosófica que sostiene que todo acontecimiento físico, incluyendo el pensamiento y acciones humanas, están causalmente determinados por la irrompible cadena causa-consecuencia, y por tanto, el estado actual "determina" en algún sentido el futuro. Existen diferentes formulaciones de determinismo, que se diferencian en los detalles de sus afirmaciones.

Sostiene que no existen sucesos genuinamente aleatorios o azarosos y en general el futuro es potencialmente predecible a partir del presente. El pasado también podría ser "predecible" si conocemos perfectamente una situación puntual de la cadena de causalidad.

Es uno de los pensamientos estructurados por el físico, basado en el Control de lo Incierto

(Incertidumbre), la respuesta sería anticiparse en búsqueda de la evolución del conocimiento de las estrategias para interpretar ambos pensamientos y la simbiosis es anticiparse al hecho, para dar respuesta a los problemas.

Todo conocimiento está cargado de teoría (García, 2006), al igual del pensamiento y los procesos, todos son importantes, el determinista y emergente, ambos son para tomar en cuenta, pero al conjugarse esto posibilita a la congruencia del objeto para formar nuevas alternativas y anticiparse.

Desligar la teoría y ambos conceptos mantiene una débil posibilidad de encontrar diversas funciones en relación para comprender, si pueden trabajar o no entre ellas, la base es la práctica experimental y registrar los resultados para establecer posibles comportamientos de los componentes conectados, que pueden ayudar a visualizar escenarios alternativos, nunca vistos por el ser humano, como las catástrofes naturales actuales y en territorios impredecibles.



“EXPERIMENTACIÓN IRREAL”, Fig.1.3.1
Lynn alternativo y material optimizado.

Schumacher y Lynn, ambos parten de conceptos establecidos, del pensamiento determinista, de estrategias definidas de pensamiento, –así creo que es– es la acumulación de la teoría en los individuos, información digitalizada, estructura, materialidad, la practicidad de la herramienta tecnología, pero dentro del proceso de creación para observar otras variables que enriquecerán las alternativas que son recibidas como nuevo conocimiento y una transformación para desempeñar nuevos procesos emergentes.

La emergencia es experimental. Theo Jansen produce sus estructuras en la fig.1.3.2., lo posible de atender, todos los componentes como energía en un sistema pasivo, permite resaltar

la autonomía y autosuficiencia para la vida de los objetos que se diseñen.



fig.1.3.2, Este animalaris, de Theo, está cargado de conceptos y de información determinista y emergente, pero sorprende con elementos auto organizados y de supervivencia como resultado de conjugar en un sistema para su autonomía.

En los modelos experimentales físicos de Theo, se destaca la no utilización de la tecnología, en el cual, existen elementos para la materialidad y el alto conocimiento de la función de la energía cinética, arrojando un ente inteligente pasivo y de toma decisiones para permanecer en el territorio.

Destaca la relación de Schumacher y Lynn con el parametricismo por medio de computadoras, como un sistema de común denominador para conceptualizar las ideas deterministas y emergentes con la finalidad de plantear estrategias constructivas y de simulación virtual y física de objetos que se vinculan con los diferentes flujos energéticos en nuestro planeta, pero estos se encuentran utilizando

sistemas activos, con altos costos de energía para sobrevivir y que no permitan ser sostenible por el alto costo de mantenimiento constante en sus sistemas. Pero son más sorprendentes las aportaciones de Theo, por la simpleza en su materialidad pero en la complejidad de los componentes de teoría, filosofía y conocimiento energético.

1.4. Del Biomimicry y la bioforma vs. Protocélulas

Analizar las conexiones para caer en confrontaciones subjetivas de estos tres conceptos, son elementos que intentan sumar las características interdefinibles y con funciones de identidad única, que dotan al proceso paramétrico de variables experimentales para reconocer nuevos problemas, en esencia, la biomimética es, en la conciencia, (Arnarson, 2011) la bioforma, lo tangible y mecanismos y las protocélulas el origen de la energía: la vida.

La Biomimética o en inglés *biomimicry* (de bios, que significa vida y mimesis, es decir, imitar) es un concepto antiguo recientemente incorporado al pensamiento científico

que estudia la naturaleza, sus modelos, sistemas, procesos y elementos, y emula o se inspira en ellos para resolver los problemas humanos de manera sostenible. La Ciencia y la literatura de ingeniería a menudo utilizan la Biomimética para el proceso de entender y aplicar principios biológicos a diseños humanos. Esto incluye los biomateriales, biomecánica, los sistemas biológicos compuesto por individuos de una especie (por ejemplo, escuelas, rebaños y enjambres), o conjuntos de especies múltiples. El estudio de la biomimética es aprender del mundo natural y redescubrir la naturaleza.

En los años 60's aparece el concepto de bioforma interpretado como el reconocimiento de los seres vivientes y tomar características formales para dar soluciones a problemas del ser humano en diferentes disciplinas. Este concepto se sigue aplicando en el diseño industrial y arquitectura, pero solo tomando su morfología.

Se reconocen comunes denominadores en ambos conceptos, pero la diferencia radica en la manera técnica objetiva de la biomimética,

ayudándose de las herramientas tecnológicas y una profundidad de su estudio para interpretar factores físicos como su estructura interpretando las características de materiales y procesos de vida del ser y no solo en la parte formal y subjetiva de la bioforma. (Arnarson, 2011)

Las protocélulas se refiere al origen de la vida a partir de la materia inorgánica, como seres aparentemente sin vida, la cuestión de cómo unas moléculas orgánicas simples forman una protocélulas lleva mucho tiempo sin respuesta, pero existen muchas hipótesis. Algunas de éstas postulan una temprana aparición de los ácidos



La fig., 1.4.1 es impresionante los patrones de generación de los seres independiente, la precisión, sincronización de las unidades.

La biomimética tiene la oportunidad de estudiar patrones para construir de manera simulada y ofrecer posibles funciones a un sistema tan natural y eficiente como la energía que da la vida.

nucleicos (teorías denominadas «primero los genes») mientras que otras postulan que primero aparecieron las reacciones bioquímicas y las rutas metabólicas (las «primero el metabolismo»). También hay tendencias con modelos híbridos que combinan aspectos de ambas, es decir las piedras, rocas,

minerales, contienen también elemento de la energía y detonación de la vida, y elemento que se pretendía muertos, sufren transformaciones a lo largo del tiempo, y son afectados por flujos de energía.

Las protocélulas definen una materialidad que es adaptable, si analizamos a las piedras, su piel exterior es erosionada con el paso del tiempo y se adapta a los diversos factores del viento, la radiación y el agua.

La importancia de relacionar los tres conceptos es la interpretación de la bioforma, que no se quedará en un planteamiento morfológico, sino que avanza al siguiente nivel de comprender los aspectos intangibles de conciencia y sumar los conceptos del biomimicry con las características de la nueva materialidad y la búsqueda de sus propiedades físico-químicas y la existencia de los conceptos de las protocélulas como la incorporación de reacciones naturales de elementos inertes y su interacción con la energía que lo rodea, actuando y adaptándose.

1.5. Global, Local e identidad. Identidad en la arquitectura para una aproximación conceptual.

En sentido de colocar lo global es el espacio macro, intangible, ya que estamos siendo informados por la tecnología de lo sucedido en el mundo y lo tomamos como elementos que vemos y no sabemos el fundamento de su manifestación y solo se copia su morfología y no en su esencia.

El vínculo de lo local, es físico, nos mantienen y ubica en nuestro territorio de manera física, y la identidad son los actores que ofrece un sentido de conciencia y autenticidad en donde habitamos, que es el concepto central de este apartado.

La identidad es un conjunto de rasgos que se apropia el individuo o comunidad, que lo caracterizan frente a los demás, al igual que la conciencia que tiene cada individuo o comunidad respecto a sí mismo y que lo convierte en alguien distinto a los demás.

Para Rossana Reguillo la identidad se construye a partir de tres referencias: *La situacional* (contexto y entorno); *el grupo social*; *la simbólica* (códigos sociales).

La *referencia situacional* son los espacios, escenarios, lugares sociales que va implementando en el actor, con una idea de quién es, quien ha sido y cuáles son sus posibilidades. Son pensamientos que construye el individuo, creándose el lazo entre el territorio y la representación de lo que hace el actor en el espacio, estableciendo para él y los demás que conforman la identidad, su relación con la ciudad (lugar social).

La identidad no se puede atender, si no se entiende que, al ser una sociedad, la sociedad es local y física, que crea ritos y ceremonias con las que existen actos que dotan o categorizan de una identidad a los actores, que los califica y capacita socialmente para determinadas acciones, para auto-identificarse en las actividades que llevan a realizar. Respecto a lo simbólico, son todos los elementos o formulaciones que son tangibles y materiales dentro de la identidad, como el lenguaje, los gustos, los estilos, que los actores van retomando e incorporando.

Estos tres componentes están ligados entre sí, permitiendo la comprensión del fenómeno de identidad y esto ocasiona que existan

enlaces que conjugan la manera en que interactúa el “actor”, es decir el individuo como comportamiento en un escenario específico donde se desarrolla con el sentimiento de identidad, como la construye, encuentra o desencuentra en la dinámica sociocultural y la lucha de convertir un espacio simbólico. (Reguillo, 1991).

La identidad cultural es el conjunto de tradiciones, creencias, valores, símbolos, y modos de vida que funcionan dentro de un grupo social, que ayudan al actor a construir un sentimiento de pertenencia que lo hace parte de las respuestas a los intereses, códigos, normas y rutinas sociales que comparte un grupo dentro de una cultura dominante (Reguillo, 1991).

La identidad colectiva no solo radica en ser parte, sino en saberse parte de un colectivo. No se trata solamente de que los individuos desarrollen su vida dentro de un colectivo, sino que debe de ser consciente de que es parte de ese colectivo.

Para que exista una identidad cultural de la arquitectura, ya sea implícita o explícita, necesita haber una conexión con la identidad social, para

que se dé una posibilidad de que la arquitectura y la ciudad contribuyan a que realmente exista un sentimiento de saberse miembro de un colectivo.

La construcción de identidades es “un fenómeno que surge de la dialéctica entre individuos y la sociedad” (Berger y Luckman). Saberse parte de un grupo es un proceso muy complejo y no inmediato, la comprensión de un objeto arquitectónico y su entendimiento llevaría tiempo asimilar una apropiación, pero se puede adoptar como propio con el tiempo.

Para poder definir la existencia de una identidad dentro de la espacialidad edificada, hay que tener presentes el espacio y la temporalidad de los elementos a clasificar, que tienen características típicas que configuran la identidad de la sociedad asentada en el territorio.

Toda espacialidad tiene identidad, esta puede ser histórica o moderna, aun cuando se le atribuye por las características arquitectónicas y urbanas predominantes. Estas características no resultan ser representativos ni significantes para cada uno de los habitantes, ya que las formas han ido perdiendo su carácter: han perdido su similitud a los procesos

naturales, a sus atributos humanos y cada vez más pertenecen a las formas del mundo de los objetos donde cada quien le atribuye un significado diferente en función o múltiples funciones a una historia personal. Un símbolo es tal, solo para los que comparten un mismo significado. (Avila, 1997, pp. 33-48).

Por el diseño de los envoltentes parametrizados adquieren una entidad genética artificial desde su pensamiento, para una identidad y que funcione en nuestra sociedad. Contiene múltiples aportaciones hacia la región natural y aplicaciones para la solución que enfrenta actualmente la comunidad afectada por fenómenos y cambios meteorológicos diversos.

La identidad de un objeto parametrizado trae consigo un conjunto de cualidades integradas que permite diferenciarlo en función de otros objetos o bien, numéricamente entre objetos de la misma especie.

Dichos elementos no solo consisten en la adecuación formal, funcional o espacial del objeto, sino también en los valores históricos y conceptuales que preservan la esencia del objeto, al igual que los atributos o

cualidades que auxilien al individuo a crear una imagen de reflejo del mismo.

Siempre va haber identidad, ya que la ciudad, la arquitectura pertenece a grupos que son aleatorios, adaptables y cambiantes como el universo.

La apropiación, la pertenencia y la identidad del ciudadano con su ciudad y su arquitectura no sólo es posible comprenderla a través de las formas espaciales, sino en su estrecha relación con las interacciones y situaciones de la vida social, En donde destaca la apropiación de formas físicas con la intención simbólica de diferenciarse de los otros, ya que la condición de una identidad colectiva no solo radica en ser parte, sino saberse parte de un colectivo.

La materialidad arquitectónica, como mera forma, sin apropiación por parte de los actores pierde efectos vinculadores. Un efecto vinculante es la materialidad en la arquitectura, donde adquiere un nuevo significado como expresión cultural, estos son elementos que integran un discurso del pensamiento paramétrico.

Un ejemplo es la arquitectura vernácula como vestigio material de una cultura, como expresión directa de

lo específico de un sitio **(lo local)**, donde la materialidad vernácula reconocerá la arquitectura como un valor cultural por construir un modo de vida emanado de la propia comunidad, un reconocible carácter local o regional ligado al territorio, coherencia de morfología y apariencia, que responden a requerimientos funcionales, sociales y ambientales, la aplicación de sistemas tradicionales de construcción.

Para la interpretación del parametricismo y su identidad local, se considera importante reconocer la evolución de la materialidad local en la arquitectura, que esté cargada de significados coherentes para una adaptación de la sociedad y su evolución de identidad como proceso y que transmita la tradición y no el producto físico, y que resuelva de manera dinámica como una reinterpretación del presente e imbrique condiciones geográficas, naturaleza y sociedad.

“El hombre moderno tiene muchas cosas y usa muchas cosas, pero es muy poca cosa. Sus sentimientos y sus pensamientos están atrofiados, como músculos sin emplear. Tiene tanto miedo a cualquier cambio social que

toda perturbación del equilibrio significa para el caos o muerte: si no la física, la muerte de su identidad.” Erich Fromm¹⁷

La identidad definida como la cualidad de lo idéntico, conjunto de rasgos propios de un individuo o de una colectividad que los caracterizan frente a los demás¹⁸, también está determinada como la conciencia que una persona tiene de ser ella misma y distinta a los demás. Hecho de ser alguien o algo el mismo que se supone o se busca. Igualdad algebraica que se verifica siempre, cualquiera que sea el valor de las variables.

Estas características que construye una identidad para el ser humano o para una sociedad, se estudia desde diferentes disciplinas, la antropología, sociología, filosofía, historiografía, psicología, arquitectura y son las acciones socioculturales que les pertenecen a un individuo o grupo, que comparten conceptos e ideologías, creencias y aprueban el ambiente en que se desenvuelven como entidades biológicas.

La aceptación de una realidad formada de dispersión y diferencia, de la suma, superposición y choque de piezas y fenómenos conduce a los sistemas como recomposición de fragmentos. Según Jacques Lacan, incluso la identidad de cada persona es inauténtica, está formada por una mirada de imágenes, fragmentadas y fortuitas, que percibimos fuera de nosotros y que configuran un sujeto que no es más que el efecto de una construcción tan fragmentaria como un collage cubista o dadaísta. Esta postura tiene relación con la arquitectura interpretada como lenguaje con la búsqueda de una posición creativa conceptual en una arquitectura de sintaxis, cuya esencia consiste en mostrar sus procesos. La fragmentación es la forma más genuina de la condición dispersa de la posmodernidad y cuando se toma esta condición híbrida como punto de partida, cuando se abandona la tentación de unidad, identidad y metafísica, se recurre a mecanismos que recompongan un cierto todo múltiple y fragmentario, como el

¹⁷ Fromm participó activamente en la primera fase de las investigaciones interdisciplinarias de la Escuela de Fráncfort, hasta que a fines de los años 40

rompió con ellos debido a la heterodoxa interpretación de la teoría freudiana que desarrolló dicha escuela

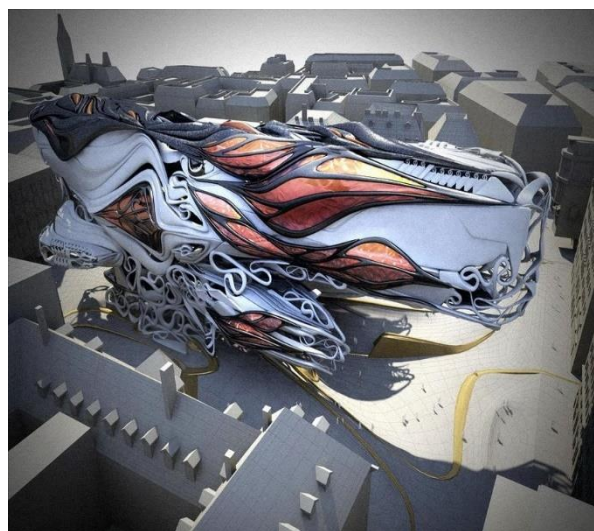
¹⁸ Definición de identidad, fuente :RAE

mosaico, el collage, el montaje, el ensamblaje o la superposición; se potencia la complejidad general y la individualización de cada parte. La dispersión de saltos y fragmentos hija del caos, empuja hacia los límites (Trías,1998). El peligro radica en aceptar y potenciar una realidad desintegrada, hecha de fragmentos sin relación I (Montanér, 1997)

Para comprender el concepto de identidad, **Jordi Hereu** se suma desde la experiencia de su alcaldía en Barcelona (2006-2011) concibe el concepto de identidad se encuentra ligada a la realidad, como los principios ideológicos del ser humano, es decir, desde el punto de vista exterior de visualización de una Ciudad, contiene parámetros fijos como el mar, las montañas, cerros y elementos diversos, contiene variables a construir como (humanas y físicas como la arquitectura) tiene diferentes visiones y aproximaciones de su entorno natural, tiene conciencia de sus rasgos, es diverso, la gente tiene diferentes puntos de vista, y tiene diferentes visiones de la realidad, las cuales no hay que perderselas, genera ciudadanía y también es perdida de la libertad porque van construyendo una

evolución del conocimiento y muchas veces es difícil generar un cambio de paradigma. **La ciudad es una nube de conceptos para su identidad con una fuerza colectiva**, que puede estar cimentada bajo un liderazgo democrático. Está inmersa en una complejidad que también se encuentra hecha por los poetas, como lo menciona

Octavio Paz en su libro *La ciudad hecha para un poeta*, es flexible, dinámico, planificador, lo que no se transforma, no funciona.



“LA PRIMERA INTERPRETACIÓN DE IDENTIDAD”, Hernán Díaz Alonso en la Fig. 1.5.1 es un proyecto a nivel global en el centro Histórico de Austria, año 2007.

Este proyecto- objeto parece fuera de una realidad desintegrada, un choque con una recomposición de componentes que asume características físicas que no encajan

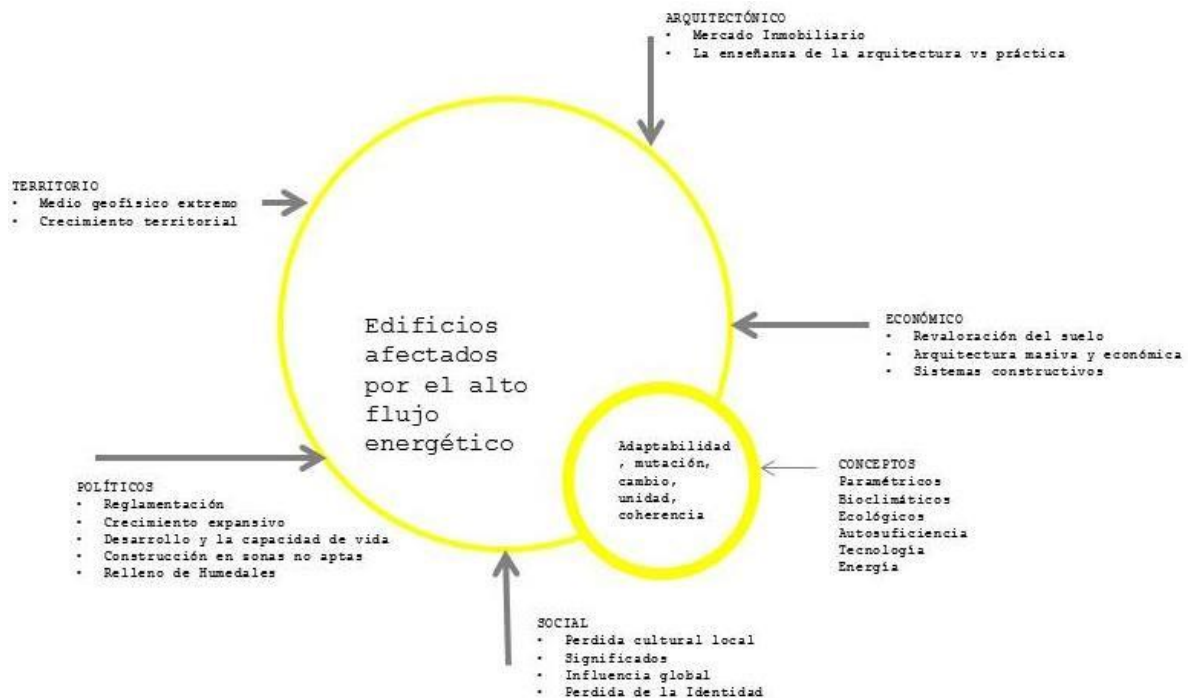
dentro de su contexto e identidad prevalece una semántica y sintaxis de propuesta para un colectivo que comunica el caos y la condición espacial que existe en contacto intangible, el cual se produce cuando hay una búsqueda interna del individuo para la adaptabilidad y búsqueda de nuevos procesos experimentales para el diálogo y ocasiona una fractura como lo menciona Montaner en su análisis.

La identidad tiene un trasfondo filosófico, es algo intangible, inodoro, sinsabor, sin forma, como concepto, pero la parte objetiva y constructiva se puede analizar desde como hablamos, expresamos las ideas y la selección de nuestra ropa y como vivimos en un espacio para habitar y en lo urbano como a nivel global de la identidad.

Actualmente el hombre vive rodeado de información, que atiende las ideas globales, pero considero que la globalización va a llevar a la sociedad local a tomar decisiones con mejores argumentos, más pensada y analizada. En los ejemplos anteriores, la arquitectura, ofrece posibilidades para evaluar los enlaces con los ámbitos externos espaciales, pero

siempre establecen la ubicación física y de conciencia, por sus componentes de tecnología, economía, política, sociales y medioambientales.

Conclusión



“EL ESQUEMA DE UN RECORTE DE LA REALIDAD DEL PROBLEMA” Fig. 1.5.3

Se relacionaron los actores y acciones que afectan al espacio habitable, la reglamentación no actualizada para la construcción, afecta para la correcta funcionalidad de una Ciudad provocando la desfiguración territorial y natural desapareciendo depósitos de agua.

Este esquema aborda diferentes elementos del sistema y reconoce la interdisciplinariedad y transversalidad vinculada para ofrecer solución a la problemática de este siglo, plantea diferentes atractores que se suman, y se adaptan para compartir las

mutaciones para la totalidad y en formación inclusiva para nuestro sistema, y en él, se plantean otras soluciones y nuevos problemas, que se definieron y abordaron desde los elementos relacionados a las edificaciones afectadas, esto apertura a conocimientos teóricos y la experimentación para una interpretación emergente.

Destacar la etapa de los planteamientos ideológicos incompletos, que son inclinados para favorecer ciertos grupos de individuos, no ayudan al bien de la estadía en nuestro universo, la época de la intolerancia y la desidia tendrá que acabar, ya que estamos entrando en una serie de consecuencia que

debemos de asumir y enfrentar por las energías que influyen en el espacio y el territorio. La importancia de construir simulaciones físicas y virtuales con escenarios radicales, ayudan a contemplar mejores alternativas, el pensamiento determinista y emergente, no se contraponen y avanza a una construcción argumentada y a la auto organización y supervivencia.

La arquitectura actual no ha podido resolver el problema de habitabilidad por los flujos de energía para protección y cobijo para los seres humanos. Los planteamientos rígidos y reduccionistas, acotan la visión del sistema complejo.

El parametricismo es una variable y con variables flexibles y de adaptación que posibilitan a un recorte de la realidad, con una inteligencia pasiva y autosuficiente, como lo desarrollado por Theo Jansen, interpretando su conocimiento a funciones naturales.

El asumir un nivel ontológico del conocimiento, nos llevó a establecer condiciones de vida de conciencia y profundización de futuras acciones para una mayor argumentación constructiva de nuestra realidad.

Se demuestra que la tecnología y la revolución digital aplicada y medida para un bien humanitario, sí promete una mejor alternativa a los problemas de alto flujo de energía, pero no es suficiente, la transversalidad y la interdisciplinariedad sumaran a una mejor argumentación y una ética consciente.

El enriquecimiento metodológico de lo global-local-identidad posibilita interpretaciones a un nivel que es fundamental en la observación y registra lo sucedido a nivel global en la arquitectura con la finalidad sensibilizarnos con la problemática y analizarlo como un sistema complejo. Ya que produjo una relación profunda con la sociedad y el habitante en su comunidad y esto permitirá recibirlo como suyo e identificarse en presente y futuro.

Capítulo 2.-Adaptabilidad tecnológica

Introducción

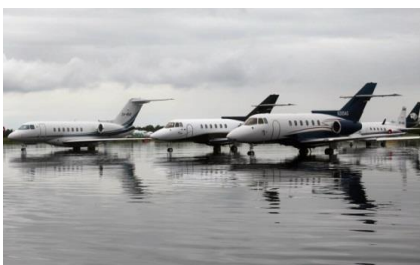
El desarrollo de elementos que formaran parte de la argumentación conceptual como la materialidad, la tecnología y su proceso constructivo paramétrico, caracterizando los dispositivos de envolventes como mitigadores con planteamientos paramétricos e interpretados a una región de Veracruz, se vincularon para establecer alternativas y mejorar los espacios habitables. Por lo tanto, toman en cuenta numerosos factores que se requieren con el intérprete (el arquitecto) con un vínculo interdisciplinario que asuma con sensibilidad y objetividad con otra argumentación y paradigma evolutivo. Es posible enlazar información que construyen arquitectura, pero es necesario mayor capacitación y el entrenamiento hacia otras disciplinas que en este momento no se enlazan desde la introducción disciplinar, pero que en este estudio se incorporan, es decir, desde las escuelas de arquitectura, se deben de tomar en cuenta hoy para iniciar una adaptación

y comprensión de los fenómenos que afectan a la arquitectura.

2.1 Afectación a edificios por altos flujo de energía.

Es relevante la aplicación del conocimiento de los flujos de energía en los edificios, ya que pueden proponer la ayuda necesaria para una eventualidad emergente. En 2013, México enfrentó fenómenos simultáneos de huracanes, en los estados de Guerrero, Oaxaca y Veracruz. Un caso que hay que destacar son las afectaciones al sistema de transportación aérea, en la fig. 3.1 el aeropuerto internacional de Acapulco, Guerrero fue radicalmente afectado por el paso de la energía del viento, provocando que el equipamiento, quedara bajo el agua, imposibilitando las operaciones normales y de emergencia para poder trasladar damnificados y turistas eventuales que no les informaron con precisión para visualizar un escenario de consecuencias y alteraciones en la forma de vida. Para poder establecer estrategias paramétricas, es importante recabar los datos y registros extremos, con la finalidad de construir modelos experimentales

virtuales que nos aproximen a una sintaxis y semántica acorde a diversas circunstancias, ya sea por el viento, agua, radiación y/o movimiento telúrico. Sabemos tan solo relacionar un componente pero tiene condiciones aleatorias y erráticas, y ahora, pensar enlazar los cuatro componentes nos lleva a resultantes de una información fuera de nuestra realidad, que se puede considerar como un posible ya que, un mismo evento se ha manifestado simultáneamente con tres actores territoriales.



“MARINA AEREA”, Fig. 3.1 Es el estancamiento natural de agua de lluvia, afectando a líneas de comunicación aérea.

Es increíble, pensar que un aeropuerto detenga actividades por 2 semanas y cambie su naturaleza funcional a un contenedor pasivo y sin inteligencia de responder, para corresponder a la temporalidad climática. Y aún más impactante, la paralización del movimiento espacial, que requería de una salida de su población en una emergencia.

Otra incidente es que después del fenómeno decenas de turistas y residentes de Acapulco se vieron obligados a refugiarse en albergues, después del impacto en la zona occidente del país, escaseando los alimentos y brotando enfermedades por los bajos niveles de salubridad de los espacios.



En la fig. 3.1.a Es una de las estrategias para enfrentar estos fenómenos es el ejemplo de la Tornado, Barcelona – 2001- concurso por Cecil Balmond y Charles Walker (Gausa, 2005, p. 43).

Es un objeto complejo, aunque no necesariamente complicado, concebida desde la lógica de acción capaz de generar –frente a la complejidad de los nuevos escenarios de flujos de energía violentos que afectan a los edificios– que propone una geometría en relación al fenómeno, la reacción del objeto al interactuar con el fenómeno y se convierte en una “relación acción”. Es capaz de reaccionar ante el medio y activar nuevas relaciones en él, como los flujos de energía y usos, escalas y escenarios, procesos y/o acontecimientos.

Es más, una geometría de interpretación del fenómeno, es una torre que no tiene la voluntad de convertirse en un artefacto metálico, sino que quiere ser como un fenómeno meteorológico (el tornado).

Esa dialéctica y recursividad manifestada del proyecto ayuda a comprender las razones de ser del objeto, no analizado desde el aspecto morfológico o estético sino de una variedad de posibles funciones.

Para analizar un edificio y comprender las afectaciones por los flujos de energía, es importante conocer los antecedentes naturales climáticos, basados en datos y registros climáticos

con la finalidad de establecer los impactos en las intervenciones en los inmuebles y en el territorio de estos objetos fijos habitables. Conocer la materialidad, tecnología, funcionamiento, criterios filosóficos de gestación morfológica y establecer simulaciones virtuales, para que se pueda establecer su permanencia y multifuncionalidad en el futuro.

Los nuevos espacios para habitar deben de evolucionar para la reutilización de los espacios, ya que el impacto en las edificaciones no ha favorecido para contribuir a la estabilidad del territorio. No obstante, se alejan los nuevos factores que siguen apareciendo como las lluvias extremas y ajustes en el nivel del mar por el calentamiento global y cambio climático.

2.2. Revolución digital. Enfoque -arquitectura- Blobitecture

Hoy la revolución digital ha alcanzado su primer estado de madurez. Las nuevas tecnologías introdujeron mayor versatilidad en los procesos de diseño tradicional, y la investigación reciente se ha centrado

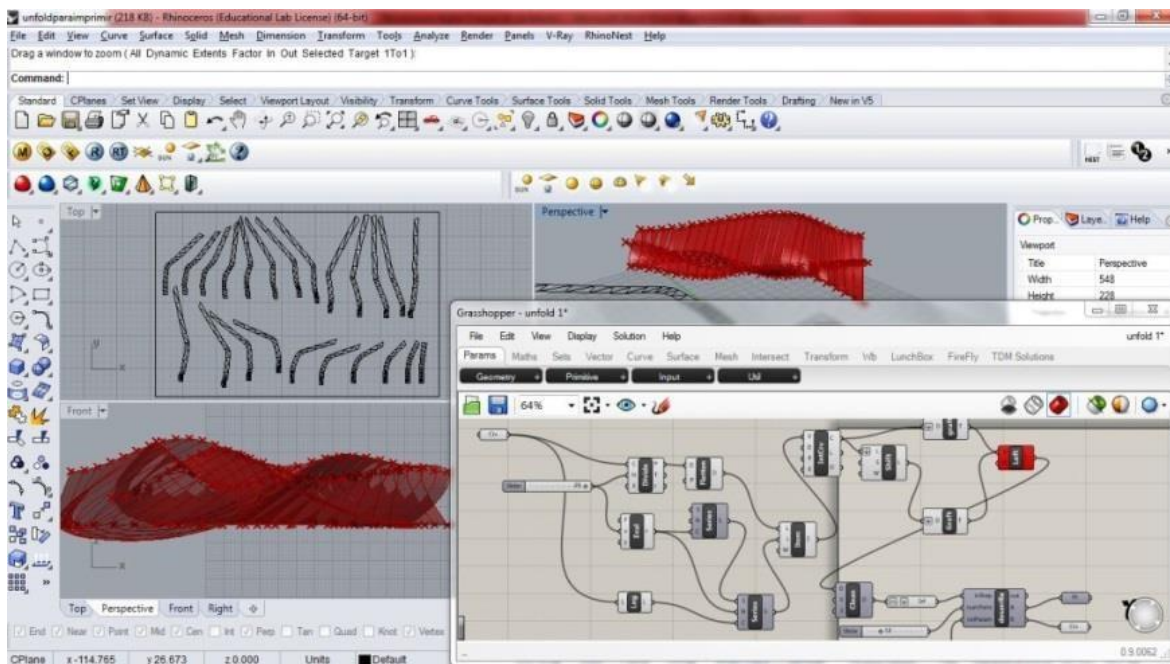
en aplicar potencialidades de lo digital, para generar y producir arquitectura.

La integración en la arquitectura de los procesos de computer Aided Manufacturing (CAM, producción asistida por ordenador) empezó a final del siglo XX. Ampliamente utilizada en diversos ámbitos de la industria (automóviles y aeroespacial), los arquitectos se han apropiado de los sistemas de fabricación digital para desarrollar tecnologías de construcción en nuevas direcciones. A medida que la tecnología CAD_CAM es más accesible, diferentes tendencias distinguen su aplicación arquitectónica: oficinas más grandes (como Gehry Partners, Foster associates o Grimshaw Partners) la han utilizado para ejecutar geometrías complejas y optimizar componentes de edificios, mientras que estudios más pequeños la están incorporando en su concepción del proyecto (como Bernhard Franken, dECOi, William Massie o Shop).

“El ordenador ha sido el medio para comunicar diseños arquitectónicos, las máquinas de control numérico (o máquinas CNC) permiten trasladarnos al mundo físico, fabricando formas no estandarizadas con extrema precisión.

Superando las limitaciones impuestas por la estandarización industrial, las máquinas CAM ofrecen sustituir los modos de producción en serie por los de “personalización en serie”, desafiando las condiciones para desarrollar proyectos arquitectónicos.” (Michel Kubo, Jaime Salazar, 2004, p. 93).

La comprensión es que “la tecnología es el proceso de los datos, pero la genialidad humana puede llevar a la construcción o deconstrucción de la humanidad con la interpretación de estos”, es decir, requiere de una construcción teórica, un expertiz disciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar para la construcción de propuestas con un soporte coherente y con un pensamiento filosófico en la arquitectura. (Ver figura 3.2.1)



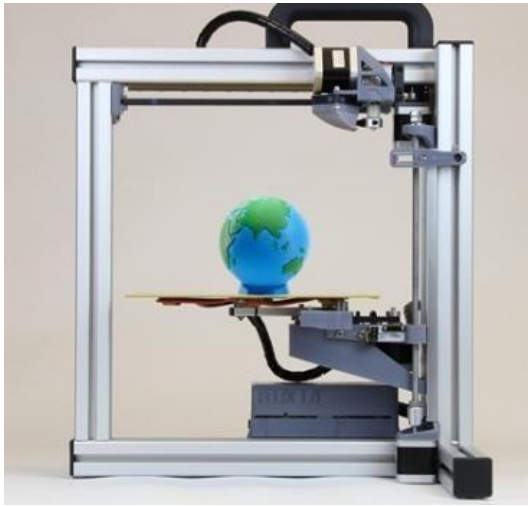
En la fig. 3.2.1 se analiza un modelo virtual paramétrico como proceso de construcción de una superficie de doble curvatura, esta puede contener datos o registros para un adecuado funcionamiento para un diálogo autónomo del mismo y su conexión con su entorno físico, natural e inmediato. Plantea una búsqueda de la optimización del material y la obtención de la plantilla constructiva para optimizar componentes del modelo y *permiten trasladarnos al mundo físico, fabricando formas no estandarizadas con extrema precisión.*

Este tipo de procesos evoluciona para la enseñanza constructiva en las escuelas de arquitectura, ya que son matemáticas aplicadas con un lenguaje de programación y la generación del planteamiento de un proyecto para la disciplina. Relaciona el conocimiento técnico-constructivo, en la modelación de los objetos

virtuales con la realidad física, es decir de un objeto real, posibilita alternativas de materialidad de los objetos y ofrece respuesta con múltiples variables para enfrentar los problemas con un sistema complejo, como puede ser las funciones de habitar, el movimiento de las personas en ese espacio para no ocasionar conflictos de funcionamiento, la relación objeto propuesto y los aspectos naturales como el viento, el sol o el agua que pudieran afectar su ciclo de vida del edificio

Existe un riesgo en todo este planteamiento, estos procesos manifiestan nuevas posturas y evoluciones de materiales que están enfocados fuertemente en la utilización de polímeros, que son altamente contaminantes y no contiene un

sustento ecológico y generación de grandes impactos no solo en la Tierra, sino en el universo.



En la fig. 3.2.2, La impresora 3d con inyección de plásticos y la tierra, como una analogía, que está planteando nuevos procesos tecno-constructivos para edificar en el planeta, se muestra un planteamiento de alta precisión, de nuevos materiales en la industria de la construcción y de un impacto diferente (con plásticos en la edificación) que no existen estudios de sus consecuencias en masa para la tierra.



En la fig. 3.2.3, es un esquema de Norman Foster, tiene previsto imprimir en la base de la luna usando un conjunto de boquillas

de impresión móvil en un marco de 6 metros para salir a chorro con capas secuenciales de suelo lunar que serán fijados con una solución vinculante. (Armstrong, 2014)

Las impresoras actuales que imprimen en tercera dimensión “3D” pueden trabajar a una velocidad de 2 metros por hora, pero se espera que las próximas generaciones de impresoras puedan llegar a 3,5 metros por hora o más, y ser capaz de terminar un edificio entero en una semana. Se requiere un replanteamiento urgente de revisión de este proceso de fabricación para evitar que el potencial revolucionario de la impresión “3D” y pierda su sentido para el que fue creado y detener ejecuciones que impacten ahora fuera del planeta. (ver figura 01)

Las empresas están utilizando *Contour Crafting* para que coincida con el diseño de edificios estructuralmente y se relacionen con su entorno mediante la combinación de impresoras “3D” y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Esta tecnología experimental puede propiciar que algún día se puedan diseñar puertos enteros para soportar futuros terremotos que asolan lugares como Haití, a una fracción del costo de

una empresa de construcción tradicional. La producción masiva en “3D” está en el camino.

La pregunta es, sí en ¿La impresión “3D” impacta al territorio en la generación de espacios habitables y aumento de residuos en el planeta, al no abordar los resultados? Puede ser un pensamiento futurista radical, pero se encuentra latente, es importante establecer una línea sobre la materialidad constructiva, donde se manifiesten los planteamientos filosóficos paramétricos, que en esencia es la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas para el desarrollo humano.

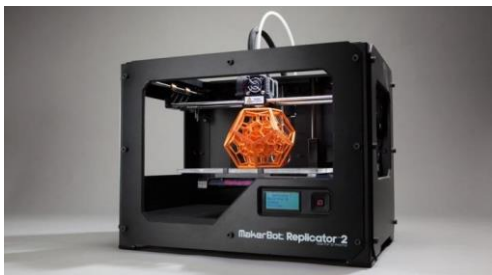
Stratasys acaba de anunciar su nueva y revolucionaria impresora “3D” que puede producir múltiples tipos de materiales en una sola fabricación, lo que reduce el precio de prototipos complejos a un 50 por ciento de su costo, mientras que Skylar Tibbits nos promete una fase de impresión “4D” donde geometrías complejas son aún más impredecibles para su manufactura, cuando se encuentran con soluciones para su producción.

En los últimos años, sin duda ha entusiasmado a muchos diseñadores y arquitectos a través de su destreza en

el manejo de grandes archivos de datos y traducir geometrías CAD maravillosas en forma material. Sin embargo, parece una tarea difícil afirmar que un proceso puede ser en realidad “eficiente” ya que en comparación con los procesos industriales modernos, se presenta lenta y laboriosamente el material a partir de un tubo a un ritmo muy lento, para producir objetos en unidades de estudio lo que genera una producción simple, al ritmo como opera una de sala de parto. Su eficiencia es también débil respecto a la aplicación de recursos y al tiempo utilizado para la fabricación. Tales sistemas sólo pueden tratar con volúmenes relativamente pequeños de materia en comparación con los procesos industriales, en los sustratos incluyen plásticos baratos, metales costosos y de cultivo de tejidos increíblemente caros.

Esto debe plantearse desde un análisis de una cadena de suministros completos sobre las necesidades de la energía y de recursos de impresión 3D más allá de una comparación con la producción de un objeto específico mediante procesos sustractivos. Es aún más extraordinario para una práctica cuyo plano material se basa

principalmente en los plásticos, compuestos que no les va bien en los ecosistemas, para proponer un menor impacto al medio ambiente y en búsqueda de ser “ecológico”. Pero quizás el aspecto más desconcertante de la impresión 3D es en extrusoras de plásticos en la programación digital, es facilita, pero omite absolutamente acerca de la materia en este momento y a escalas reducidas de tamaño, que como Timothy Morton nos recuerda, es la esencia de la naturaleza. Y, es el tema de la traducción de las parcelas geométricas en una expresión material que, a más largo plazo, se debe distinguir entre si la impresión 3D en determinadas circunstancias es simplemente una forma "mejor" de la industrialización - o si merecerá su reconocimiento temprano como una revolución en la toma anunciada por la revista Forbes, Harvard Business Review y la BBC.



UNA VERDAD INCÓMODA. En la Fig. 04, se visualiza el consumible de extrusión de materialidad de plástico, filamentos contaminantes en la construcción de modelos

tridimensionales a escala pequeña a partir del modelado virtual.

La mayor impresión en 3D requiere, plásticos no reciclables a base de aceite y los procesos energéticos intensivos. Sin lugar a dudas la impresión 3D parece ser un antídoto contra algunos aspectos de los procesos industriales, con beneficios humanos centrados, en donde se dan los diseñadores y tecnología de la información alfabetizados a los usuarios finales una mayor libertad personal a través de procesos adaptables. Un direccionamiento más coherente es que la Impresión 3D también puede procesar materiales de origen local, lo que reduce el gasto de los sistemas de transporte y distribución, e incluso se ha propuesto para mejorar las condiciones de empleo, a nivel económico.

Sin lugar a dudas la impresión 3D parece ser una contribución contra algunos aspectos de los procesos industriales, con beneficios humanos centrados, en donde se dan los diseñadores y tecnología de la información alfabetizados a los usuarios finales una mayor libertad personal a través de procesos adaptables. Impresión 3D también

puede procesar materiales de origen local, lo que reduce el gasto de los sistemas de transporte y distribución, e incluso se ha propuesto para mejorar las condiciones de empleo.

Pero en medio de toda la publicidad, la impresión 3D necesita interrogatorio urgente con respecto a su relación con los mayores desafíos de nuestro tiempo. Esto se debe a los impactos de los cambios materiales a escala global que culturalmente reconocemos como el cambio climático - un fenómeno que hemos contribuido a través de nuestros procesos de fabricación industrial a escala global. El cambio climático puede ser evidenciado empíricamente en eventos específicos –como el aumento del nivel del mar y la escalada de las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera– pero también se experimenta a través de encuentros extraños con la materia, tales como los continentes encubiertas de plásticos de partículas que causan la muerte dolorosa de la fauna marina y entrando nuestra cadena alimentaria. En otras palabras, en el siglo XXI, la materia es animada, extraña e impredecible y es una fuerza a tener en cuenta.

A pesar de existir una lista de gruñidos y de atributos que brillan intensamente, la impresión 3D no es una revolución en la fabricación hasta que se soluciona el problema fundamental de la materialidad para el siglo XXI. Sin embargo, si lo hace entonces esta tecnología puede realmente tener un mayor potencial para un cambio de paradigma en la producción.

Con este proceso emergen y se obtienen mayores oportunidades conceptuales y materiales, apoyado con algún software paramétrico, es decir asociativo de datos, el proyecto adopta una condición no lineal: al ser proporcional y la escala de parámetros variables, el diseño puede responder a la interferencia, por ejemplo, de cambios en las limitaciones de fabricación, material o ensamblaje. También explora el concepto de emergencia, desde el diseño y la fabricación a la experiencia física, que se puede describir en tres términos: emergencia, efecto, entorno. Esto es vinculador con el proyecto arquitectónico, ya que interviene en el espacio para materializar. La geometría altera la variable, es decir, “es cambiante”, produciendo efectos de percepción emergente, esto también produce versiones descritas

paramétricamente de un proyecto “hipotético”, y posibilita examinar el diseño desde diferentes configuraciones y así crear una solución concreta y objetiva para la solución del problema. Este proceso exige un método de fabricación flexible y personalizada.

Es una tipología dinámica, el campo puede ajustarse mediante parámetros para encajar en condiciones arquitectónicas específicas, y dictar las dimensiones finales de paneles que se convierten en estructura. Agrupando elementos por su tamaño en familias, esto resuelve varias cuestiones como: diferenciar formalmente los componentes, crear efectos de superficie y optimizar la fabricación. (Armstrong, 2014, p. 39)

Actualmente, la impresión 3D adolece de los mismos problemas que aquejaron la nanotecnología, lo que prometieron una nueva era de materiales donde elementos programables de la materia podrían comportarse como pequeños robots y llevar la innovación que cambiará el mundo a través de la llegada de los materiales “inteligentes”. Sin embargo, como la impresión en 3D, la

nanotecnología se ve limitada por los paradigmas industriales. Así, mientras que anticipamos materiales muy voluntariosos, caricaturizados en escenarios fuera de control, como plaga gris y la realidad es que la nanotecnología “en realidad ” nos dio un poco más que brillantes objetos, o los que tienen nuevas propiedades, tales como la conductividad eléctrica. De hecho, desde la nanotecnología no puede “actuar” sin diseño humano y debido a las escalas temporales necesarias y constructivas.

La materia inorgánica y la orgánica (la materialidad), tienen forma de redes. La naturaleza se relaciona en forma de redes, los seres humanos son organismos que se relacionan mediante redes, y las arquitecturas- como los seres humanos, o los ordenadores- son complejas redes de materia, energía e información. La historia del siglo XX es el descubrimiento progresivo de cómo los sistemas que estructuran nuestro mundo – natural y artificial, real y virtual- no son más que organizaciones materiales resistentes y adaptables,

dejando en duda su inteligencia al interactuar con el ser humano.

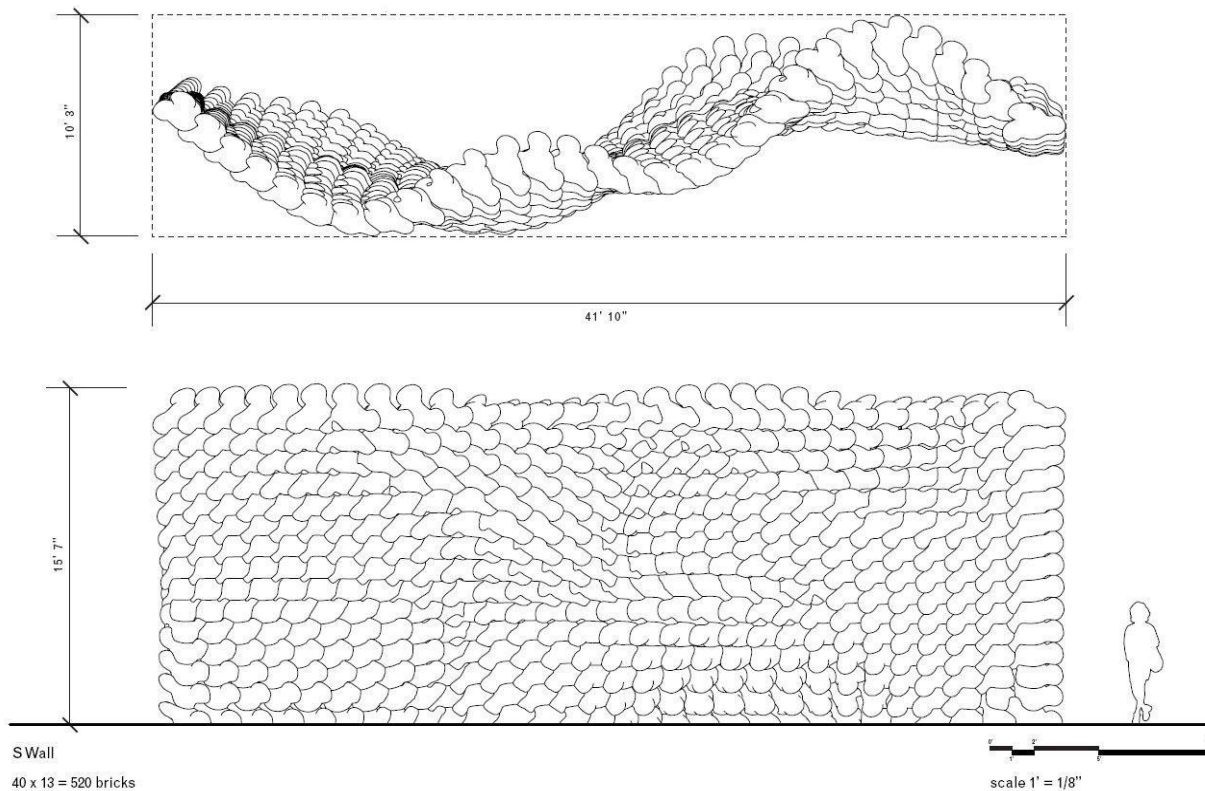
La revolución digital es el cambio de lo mecánico analógico a lo digital y tecnológico electrónico, las computadoras tienen un rol esencial en la práctica de la arquitectura y en el diseño industrial por décadas, pero a mitad de los 90's, algunas de las prácticas comenzaron a seleccionarse poseedoras y asociadas de tradición para la construcción del diseño como los sistemas CAD, un sistema para la experimentación con sofisticación 3d, de escenarios virtuales tridimensionales, incluyendo la interpretación del modelo en película y efectos de animación. Se descubre que son esencialmente ilimitadas las posibilidades y con un mecanismo de plasticidad de la información, distorsiona y envuelve las tres dimensiones de la realidad como Mc. Escher, en la figura 3.2, su obra experimenta con diversos métodos de representar (en dibujos de 2 o 3 dimensiones) espacios paradójicos que desafían a los modos habituales de representación que en algún momento codificó y gestó físicamente en dibujo, escenarios fuera de una realidad.



Mc. Escher Fig. 3.2 “DIBUJOS INCREIBLES”

La revolución digital posibilita la expresión y exploración, interpretando escenarios virtuales estructurales, llamados poli superficies isomorfas, mejor llamados

“metaball” o simplemente BloBs”, estas crean morfología fluida perteneciente al sistema CAD apoyando las generaciones de dibujos creados inimaginables de profundidad complejidad. Reed Kroloff-, al observar la posibilidades emergidas de este sistema reconoció un nuevo género abordado y bautizado “**blobitecture**”, esto vinculado al problema en estudio contribuyó a la toma de decisiones de proyecto con argumentación requerida con datos.



Envolvente bidimensional de Greg Lynn Fig. 3.2 .1“THE BLOBS” En la fig. 3.2.1, lo procesado y generado digitalmente son estructuras de envolventes de nueva generación que significaba que

“lo menos construido que nace” “less built than born”, llamado así por Mark Dery un I.D magazine.

Entonces la teoría de la arquitectura estaba más cerca de identificarse como la nueva generación, Greg Lynn, llamado a su trabajo “**blob architecture**”, y también llamada “la evolución de las formas y la conformación de las fuerzas”. *The Blob*, explica que es un nuevo paradigma para una estructura acuosa y fuera de este mundo. (Waters, 2003,

pp. 8-9). Estos elementos marcaron nuevas funciones de los elementos tecnológicos que dan como resultado el uso del diseño paramétrico como solución o nueva propuesta.

2.3. Materialidad y tecnología para los edificios en sus envolventes.

En nuestra civilización la *aplicación* del conocimiento científico mediante la tecnología ha denominado de tal forma el mundo hecho por el hombre que existen diferencias cruciales entre la ciencia y la tecnología, y entre los objetivos y métodos de los científicos

profesionales e ingenieros o tecnólogos: “y todas las sociedades han desarrollado tecnologías para resolver los problemas que involucra la satisfacción de necesidades.” (Checkland, 1993, pág. 148)

La arquitectura es una de las disciplinas que más repercusión física directa tiene sobre la realidad” (Gausa M. , 2005, pág. 43), el coeficiente tecnológico es relevante y llegó a minimizar el impacto transmitido por el uso de la tecnología. Desarrollar los procesos con modeladores paramétricos permiten su incorporación con una materialidad que hará tangible la estrategia.

Si la historia geológica, biológica o humana tiene algo que enseñarnos, es que estos procesos de formación temporal producen organizaciones de mayor complejidad y sofisticación que las que surgen de las ideas instantáneas. (Gausa M. , 2005, pág. 291)

Tal vez sea éste el acontecimiento más importante que la tecnología de la información ha aportado a nuestra práctica: podemos diseñar, sintetizar, y hacer que proliferen historias de guiones específicos para cada proyecto y proponer una autosuficiencia pasiva.

Para comprender la materialidad un ejemplo, es que la arquitectura no es un arte plástico, sino la ingeniería de la vida material”. (Gausa M. , 2005, pág. 291) En el proyecto de Yokohama International Port Terminal, en la fig. 3.3, participó Alejandro Zaera Polo y lo que distingue el trabajo que desarrollan es hacer fundamental el proceso, ya que su prioridad es lograr coherencia en fabricación para la construcción y la organización del material, más que en los efectos plásticos, no denota efectos preconcebidos, sino explorar los materiales y aquí el material debería entenderse en el sentido más amplio posible, es decir, el significado de la propuesta hacia lo trascendental y complementaria.

Las ideas están vinculadas a códigos existentes y actúan de manera crítica o en alineamiento con sistemas de ideas preexistentes. Articula y construye procesos de ingeniería en varios niveles, para la factibilidad y logística real constructiva. Existe sin duda una iniciativa de búsqueda en etapa experimental para el proyecto.



“TERMINAL YOKOHAMA”, Fig. 3.2 envoltorio parametrizado

Un envoltorio en la arquitectura actual, cumple con 2 objetivos diferentes, establecer una ornamentación estética y una morfología complementaria funcional del objeto arquitectónico. En la actualidad para su gestación requieren la concepción de una estructura de menor jerarquía y utiliza una geometría que puede ser básica o deformada para su materialización y tecnología, ya que existente para la realización el concepto de coherencia formal o unidad y se establece por la relación estructural con la estructura principal y la estructura que se enlaza a esta y que puede establecer una unidad perceptiva o no, pero sí, una relación de vinculación estructural sólida, es una sola función rígida.

La sobre estructura, puede o no adquirir la concepción de un elemento ensamblado, por las dimensiones físicas y proporcionales con el objeto, o establecer condiciones estáticas y fijas, que lo vuelve un elemento inflexible. Adquiere una codependencia con la estructura principal, es decir, necesita de la primera para poder realizarse.

En el proyecto producido por EQUIP.XCL., de Xavier Claramut, Martín Ezquerro y Miquel de Mas, (ver la fig. 3.2), ofrece características para identificar el concepto de los envoltorios o pieles ya que se levanta una estructura metálica para recibir dos envoltorios o pieles” (Ferré, 2007, pág. 64), es decir, necesitas de una estructura de menor jerarquía que será conectada y vinculada a la estructura principal para su estabilización, para su sujeción y estabilidad estructural y es

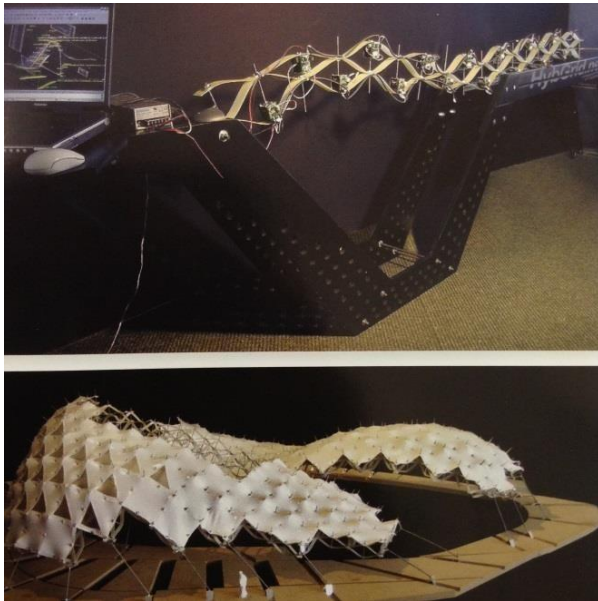
solo una superficie, que puede tener una doble curvatura, o una geometría básica, pero interpretada en un plano vertical, no comprendida como una totalidad, es decir un elemento tridimensional, una unidad coherente, y no existe una fractura de la frontera entre la piel, aquí se cuarta la integralidad de los conceptos, mejor como muro y concepto de cubierta, lo que fractura el concepto de coherencia formal, otra de las características es la materialidad, “metal, ferro cemento, acero inoxidable mecanizado, cerámica, cristal”, es un proyecto en búsqueda de las mejores vistas del contexto.



Proyecto experimental: Cubierta Activa.
Hybgrid: sistema estructural adaptable (2002-2009). HYBRIDA: Silva Felipe,
Jordi Truco. " fig 3.2.1

El proyecto –cubierta activa– ver fig 2.2.1. Vincula un sistema-proceso capaz de generar funciones múltiples y no predeterminadas con relación de las necesidades espaciales requeridas, con la aplicación de la herramienta tecnología. Es un sistema general y complejo, capaz de “adaptarse a múltiples requerimientos mediante leyes extremadamente sencillas, es un catalizador de información proveniente de disciplinas, tan dispares como el diseño arquitectónico, la ingeniería de materiales, la programación de ordenadores y la ingeniería de las estructuras. La forma final del artefacto ya no es producto de la visión personal y unidireccional del arquitecto, sino que está informada directamente por el sistema que la hace posible.” (Ferré, 2007, p. 12), Es ahora una unidad, que pierde el rastro de categorizar los conceptos de estructura principal y sobre estructura, pero no nos lleva a establecer criterios de autosuficiencia pasiva inteligente, sino solo plantea un elemento digital activo inteligente, con un alto costo energético.

Otra superficie clasificada es el:
“CONCEPTO GENOTIPO” fig 2.2.2



“Genotipo: Las necesidades programáticas y espaciales son transferidas al fenotipo por medio del control paramétrico. El diseño del sistema comparte trabajar con un software en el que se introducen los límites, las propiedades y las posibilidades que permite su propio sistema físico. El programa calcula y transmite la información paramétrica a una base de datos, que seguidamente comunica a cada “actuador” su posición local”. (Ferré, 2007, p. 12)

El experimento de “genotipo” de la fig. 2.2.2. Adquiere una relación de diferentes funciones que se pueden programar y abre una puerta a la conexión con el concepto de “multiverso”, aunque se desarrolló solo en un proceso digital, no analógico, que nos permite pasar de las múltiples necesidades espaciales a su formalización.

Para cruzar la frontera, experimentar es importante. Establecer su materialidad es el elemento importante que incluye el pensamiento paramétrico. Establecer la ayuda de los sistemas tecnológicos, fortalece la optimización, jerarquización y la multidimensionalidad, planteada desde la desincorporación conceptual, sino como una unidad tangible.

La clasificación del:

“Fenotipo: el sistema físico basa su articulación formal en la propiedad de la **deformación elástica**. El sistema sustenta su comportamiento en las necesidades elásticas y la continuidad de materiales como los polímeros compuestos (en estos últimos años la conjunción de la capacidad resistente con la capacidad elástica es óptima). Este sistema físico se organiza en una malla (grid) formada por tiras de tres capas de material compuesto. Estas tiras son continuas y perforadas para adquirir inercia sin necesidad de someter el material a tensiones internas innecesarias antes de recibir las cargas estructurales.” (Ferré, 2007, pág. 12)

Este es un sistema físico, capaz de articular en distintas configuraciones y colocarle un sentido de pertinencia e indagación de conceptos nuevos que ayudan a comprender en el proceso de diseño una clasificación para tomarse en cuenta para la construcción de la metodología que nos lleve a estrategias objetivas con el pensamiento paramétrico.

El concepto de deformación elástica permite ofrecer al pensamiento paramétrico una visión de adaptabilidad, cambio y flexibilidad ofrecida por la condición programada, vertida en parámetros y la condición de materialización.

Winka Dubbeldam plantea en su experimentación en el pabellón de la moda en 2011 –Holanda– muestra la utilización de ambos conceptos – genotipos y fenotipos–, con la materialización del concreto canvas, que es una suma de una membrana textil con concreto, realizado con el concepto de la forma de superficie y que adquiere flexibilidad y adaptabilidad de funciones con estabilidad estructural.

La materialidad con metales con genotipos, es establecer una materialidad configura y enlaza los elementos de elementos tangibles para

su producción, el presente análisis muestra la aplicación para objetos parametrizados.



El Proyecto Thom Faulders + Studio M (Kottas, 2005, p. 234) En la fig, 2..2.3 **Telaraña metálica, bidimensional, con características rígidas físicas, poco mitigantes a fenómenos naturales** Airspace Tokyo.

Un enfoque bidimensional con una percepción flexible en su membrana, pero físicamente rígida por el metal colocado, no manifiesta una coherencia entre lo perceptivo y físico de la envolvente parametrizado.

Future Systems

Selfridges Birmingham (Kottas, Metal Arquitectura y construcción, 2005, pág. 138) es un envolvente metálico de continuidad espacial bidimensional fig, 2.2.4, posibilita a la unidad morfológica, pero solo es mostrado como un ornamento, sin ningún sentido de mutación y flexibilidad para

responder a cambios y otras posibles funciones en “multiverso”.



“Una BloBs” En la fig, 2.2.4, topológica y penalización tridimensional pero interpretado perceptivamente como bidimensional, es una totalidad, es decir es un objeto coherente en su forma.

El objeto establece condiciones de unidad aplicando los conceptos de genotipo y fenotipo, pero su materialidad es inflexible y rígida, mostrando poca conexión en los planteamientos del pensamiento filosófico paramétrico.

2.3.1 Materialidad en los envolventes. Eric Ruiz Geli.

Cerámica

Es arquitectura que se mira en la técnica la fig., 2.2.5.y con una geometría fenomenológica de la interacción del entorno. El artista plástico produce una piel parametrizada con una materialidad en cerámica y cada una construida en su morfología diferente, esto solo se puede dar con los nuevos sistemas de

producción paramétrica y utilizando una tecnología nueva.

Hitchcock: además de tersos y blancos prismas, grandes perforaciones apaisadas, vidrios enteros en marcos de metal.



PIELfig, 2.2.5. Piel y materialidad **cerámica.**, del pintor Federic AmatProyecto: Villa Nurbs.

El artista Frederic Amat aplica en Villa Nurbs, alternativas con el concepto de genotipo y fenotipo, que resalta la metodología de producción, utilizó una materialidad con cerámica que nos entabla la aplicabilidad en cualquier región territorial del concepto con parametricismo, aunque son rígidas como concepto de atractores.

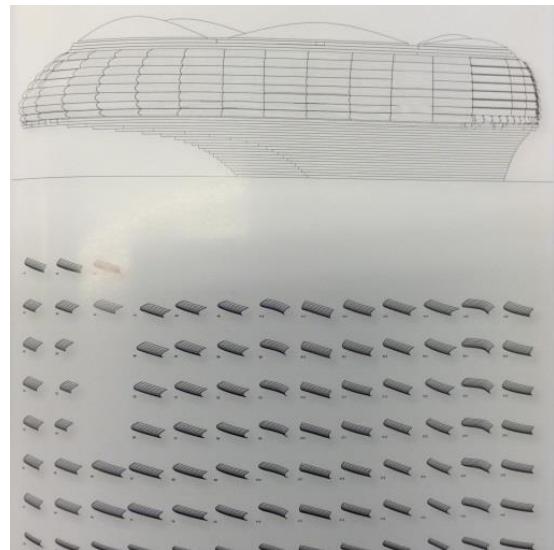
Son unidades “atractores” y existe un despiece, pero son consideradas un conjunto en el envoltente y la

cerámica se recubre con esmalte. (Ferré, 2007, p. 90), y requerida de mantenimiento para su existencia. Aunque es solo una capa exterior del objeto, en este caso, es importante considerar la multidimensionalidad (exterior, interior, medio), el aspecto morfológico de las piezas se desarrolla sobre un modelo virtual tridimensional, que posteriormente se produce mediante procesos de fabricación digital. Relación –software– diseño digital.

Fenotipo y Genotipo con Corian

Piel y materialidad fig. 3.2.5.

Villa Nurbs de Enric- Piel Corian



La forma específica de estas piezas es adquirida a través de un proceso de calentamiento, en la fig. 3.2.5., que les transmite una característica elástica, y su colocación posterior sobre molde, es un material translucido (transparente) (Ferré,

2007, p. 94), establece condiciones adaptables al clima.



Fenotipo y Genotipo con ETFE

Materialidad ETFE ¹⁹ , fig 3.2.5.a Interpretado como una sobre estructura – cubierta-, de Enric en Villa Nurbs, considera una alta tecnología para el sistema.

Es casi inmaterial (no se percibe la materia física) está contenida por 99% de aire o en casos de nitrógeno, manifiesta un control lumínico neumático, aplica y reduce elementos de aislamiento térmico y acústico (Ferré, 2007, p. 98), es tridimensional y dialoga con el medio físico, con en medio ambiente, pero es de alta tecnología.



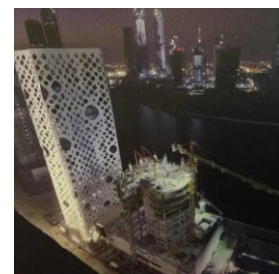
Piel paramétrica. De materialidad ETFE, alta tecnología tridimensional. cloud 9. En la Fig 2.2.6“Pabellón de la sed”. Burbuja polimérica.

Concreto

Piel paramétrica en concreto del libro de “Muere o vive”. Fig. 3.2.6

(Michael Bell and Craig Buckley, 2010, pp. 39-43)

Utiliza una sola placa de concreto orgánico en la obra de Teuchin Metropolitan Opera, solo deja ver los huesos de concreto en su fase constructiva.



“EXOESQUELETO” Fig. 3.2.6 de JESSIE RAISER EN DUBAI de pag 119 a123

Este referente, es analizado y lo que propone es una concepción que

¹⁹ Etileno-TetraFluoroEtileno

marca una diferenciación. En la superficie es una estructura principal, ausente de la comprensión conceptual de sobre-estructura, es decir, aquí su propio esqueleto principal, es una unidad, aunque rígida, pero expone otra percepción del parametricismo tangible.

Características de la piel o envolvente, según Enrik Ruiz G. (Ferré, 2007, p. 88), se puede objetivar lo siguiente en el Proyecto Estructura Nurbs. Villa Nurbs (2004- 2008)

- I. Optimizar recursos constructivos utilizando procesos de construcción CAD²⁰/CAM²¹.
- II. El arquitecto crea esa plataforma de forma escalar a partir del clima, la geografía, el paisaje exterior hasta **la piel** de la vivienda de la Nurbs.
- III. Los diseñadores industriales invitados trabajan desde la **piel** de la Nurbs hasta la piel de los que habitantes, en busca de una aproximación celular y química de la materialidad.
- IV. Definición de atmósfera dentro de la **piel**.

²⁰ Diseño asistido por ordenador –computer- aided design (Ferré, 2007, p. 90)

- V. Una **piel** con contenido. La piel tiene la capacidad de “**fagocitar**” el hardware de la casa.
- VI. La piel es reactiva y gestiona energías y privacidad, recorridos y movimientos de las personas, exposición al viento y al sol en las distintas estaciones. No es un diseño abstracto, sino la superposición de distintos diagramas.

Estas características manifestadas en las obras de ERG, son todas bajo la premisa de la utilización de una alta tecnología, que en los planteamientos de autonomía y autosuficiencia en los planteamientos del parametricismo, no terminan de concretar, para potencializar la habitabilidad que se requiera como solución al problema de investigación. Un proceso de materialidad que lleva a superficies de doble curvatura trabajando con materiales adaptables como las membranas pueden ofrecer óptimos resultados con los flujos de energía elevados.

²¹ Fabricación asistida por computadora- computer- aided manufacturing (Ferré, 2007, p. 90)

2.3.2 Tipología de envolventes – Alejandro Zaera Polo.

La obra de AZP, expone una clasificación en sus envolvente, la finalidad es analizar la interpretación donde exhibe con claridad en su tipología, llevándolo a diferentes extremos, desde una alta tecnología y diversidad contractiva con materiales, hasta una tecnología alternativa regional pasiva, interesante de poder interpretar para aplicar en localidades que no desarrollan investigación tecnológica y ofrecer más que un ornamento estético un elemento de estadía y cuestionamiento de evolución del pensamiento para una habitabilidad mejor del ser humano.

Un concepto de unidad es el planteado por Wolf D. Prix.



What's the difference #3

“EL TRAJE A MEDIDA”. Esta imagen presenta una fig. 2.3.2. con analogía de un Edificio de

Wolf D. Prix y un vestido diseñado por Gareth Pugh, para la interpretación de un envolvente, es decir un traje hecho a la medida, que contiene conceptos, de coherencia formal, unidad, adaptación, flexibilidad que ayudan a comprender lo multiverso, con las diferentes funciones y actividades del ser humano.

No se ausenta de reconocer esta clasificación de este autor, sino el análisis morfológico de la envolvente, planteó una jerarquización ponderable para la elección de soluciones.

El envolvente también es interpretado como ornamento, en las sociedades tradicionales lo habían utilizado como medio de diferenciación, pero la sociedad moderna no tenía ninguna necesidad de enfatizar la individualidad, sino todo lo contrario, debía eliminarla. Por eso, para Loos, la ornamentación había perdido su función social y se había vuelto innecesaria”.

Para Semper los requisitos funcionales y estructurales de un edificio estaban subordinados a los objetivos semióticos y artísticos de la ornamentación, pero con la llegada del movimiento moderno introdujo la obsesión por la transparencia. El objetivo era convertir la arquitectura en una disciplina más “sincera”, en

contraposición con la práctica burguesa de la decoración. Se suponía que la arquitectura ya no tenía que disfrazar sus funciones, sino hacerlas visibles y convertir la ciudad y sus edificios en elementos inmediatamente legibles. **Éste fue el paradigma que dominó la arquitectura y el urbanismo hasta bien entrada la década de 1960.**

Entre Robert Venturi y Denise Scott Brown por el moderno, se decían que era un cinismo y monotonía por la utilización excesiva del material (cristal) y la percepción exagerada de la transparencia, y propusieron interpretarla como una decoración. Esto lo llevaría nuevamente a un uso indebido del concepto, que su argumentación contribuía a la integración de los edificios en el entorno urbano y les **concebía un significado a ojos del público**. Esto manifestaba solamente un expresionismo de disfraz y no la sinceridad del edificio, “argumentaron que los arquitectos, concentrados en generar expresiones culturales de - ready-made- que permitirían a la arquitectura comunicarse con el público más amplio.

*Pronto quedó obsoleto el posmodernismo por esta visión, la falta de lenguaje o sistema de representación común, **el tipo de comunicación**, tan vaga y subjetiva y sin argumentación, que proponía, no pudo llegar a un público más amplio. (Kubo, 2008, p. 7)*

“Los símbolos heredados como los clásicos en la arquitectura siguen dependiendo de un momento o contexto cultural concreto y no pueden sobrevivir en condiciones de cambio”

“No se debe hablar de estética, sino de coherencia del elemento”

Definición de la **estética** de Los griegos: en mazo es estético porque es **coherente** –funciona—resuelve. O **legibilidad que es la capacidad o posibilidad de ser leído, por su claridad.**

Esta introducción de la envolvente, busca mostrar características, elementos para la interpretación de la sintaxis arquitectónica del concepto de piel, es por eso que se analizaron cuatro obras de **AZP**, para construir una clasificación de bondades y desaciertos hacia una pertinencia y comprensión de los envolventes y se analizó por: 1.- Nivel de permanencia

en varios universos, 2.- El sentido de argumentación de la propuesta. 3.-La integración 4.- Trascendencia, 5.-Uso de sistemas paramétricos, 6.-La superficie afectada. 7.-Su planteamiento estructural tangible. 8.- Impacto Tecnológico. 9.-Su materialidad. 10.-Morfología, y 11.- Características y aportación tridimensional de la envolvente.

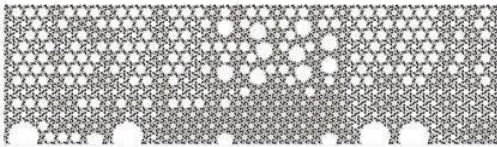
Para el análisis de la **Tabla 01** “Gradiente de Envoltentes” se otorgaron parámetros cualitativos de 0 a 100 en intervalos de 10 en 10 integrando los once factores mencionados e integrando nueve referentes, nacionales e internacionales.

En la **Tabla 02** “Cuantitativa Ponderada”, mostró los parámetros otorgados por sus características que enfrentan lo establecido en la tabla de jerarquización, otorgando a la obra de AZP el puntaje más elevado de 530 puntos por la integración conceptual en este referente arquitectónico.

Tabla 03 exhibe a los “Actores”, Se presentó la selección de referentes arquitectónicos con base a la aplicación y identificación del concepto de envolvente con la finalidad de

aclarar desde su incorporación al proyecto.

Así como **Tabla 04**, presenta “Jerarquización”, es decir la ponderación de conceptos integradores y detonadores para la incursión de la unidad y coherencia de la entidad edificada.



1.-Ravensbourne College of Design and Communication en London.

Fig 2.2.3."BIDIMENSIONAL"

Es una arquitectura parametrizada, pero no como pensamiento paramétrico, es un elemento bidimensional rígido y de percepción de textura, con una geometría euclidiana en su envoltorio, generado como un ornamento y fuera de un diálogo de lo ocurrido en el interior del espacio, no ofrece una multiversidad para caracterizar otras funciones.



2.- Campus de Justicia.

Fig 2.2.4."BIDIMENSIONAL"

En su esencia morfológica plantea una geometría básica y esférica, manifiesta una continuidad del envoltorio, es decir, no existe una fragmentación de las caras, que ayuda al concepto de percepción de coherencia, pero sigue un elemento rígido y no adaptable a fluctuaciones aleatorias como los flujos de energía y siendo dos partes: Uno, lo sucedido en el interior como función de habitabilidad y otro lo ocurrido en el exterior y utilizando una materialidad fuera de la localidad y alta tecnología, que conlleva a un alto mantenimiento. Está cubierta es de un material de ETFE, un polímero como burbuja que

es inyectado con nitrógeno para mantenerse inflado.

3.-" Carabachel bamboo house



Fig 2.2.5." CONOTACIÓN DE FLEXIBILIDAD"
carabachel bamboo house

Esta obra alcanzó en el análisis de la Tabla 01 cualitativo, logrando 530 puntos, debido a la condición de interpretación de materialidad regional con una tecnología constructiva tangible, su adaptación, flexibilidad con énfasis de diálogo con los flujos de energía, a pesar de fragmentar, los envoltentes en el objetos de superficies bidimensionales, considero que bajo estos criterios se puede establecer líneas de estrategias, para poder manifestar el pensamiento filosófico paramétrico desde una localidad y con identidad.

La experiencia de vida que contiene un edificio paramétrico, son elementos formales temporales, hasta este momento son ornamentos sin argumentación.

4.- Pabellón español.



Fig 3.2.6."ORNAMENTAL" Aquí se muestra otro envoltente parametrizado con características únicamente ornamentales e interpretando el parametricismo solo como una condición estética y morfológica.

Los componentes relevantes del análisis de la obra de AZP en sus envoltentes se construyeron de la siguiente manera: por su bidimensionalidad o tridimensionalidad, aplicación de conceptos de percepción, materialidad, rigidez y/o flexibilidad, función adaptable y mutable, temporalidad, coherencia formal y estructural, geometría, gestión paramétrica; en el proyecto, si es construcción o intervención, si contiene el concepto de exoesqueleto

o sobre estructura, y control de energía con autosuficiencia, si funciona como ornamento, o dispositivo pasivo o activo e interacción con su medio ambiente.

Conclusión de tipologías. Alejandro Zaera P.

Las siguientes tablas reconocieron las variables de los envolventes en varios referentes y evaluar su pertinencia en un rango de cero a cien puntos y reconoció en el proyecto los elementos conceptuales de mayor valor de cero a cien puntos por valor.

Tabla 01 GRADIENTE DE ENVOLVETES

ANALISIS DE ENVOLVENTES											
TIPOLOGÍAS											
01											100
02											90
03											80
04											70
05											60
06											50
07											40
08											30
09											20
											10
											0
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
TIPOLOGÍAS	MULTIVERSO	ARGUMENTA	COHERENCIA	PROSPECTIVA	PARAMÉTRICO	IMPACTO	ESTRUCTURA	TECNOLOGIA	MATERIALIDAD	MORFOLOGIA	ENVOLVENTE
			FORMAL			TERRITORIO					

Es relevante que la estrategia de mayor puntuación fue la que menos tecnología utilizada, y planteo estrategias para la comunicación con su entorno natural y construido, ya que también contenía elementos de flexibilidad y adaptación para la comprensión espacial. Su materialidad era un recurso orgánico, -bambú-, y

por lo tanto biodegradable, que afectaría la vida y funcionamiento de la envolvente, es el de mayor autonomía y conservación de la energía. Basado en una geometría euclidiana que permite la multidimensionalidad funcional y esclarece que no es la morfología la que puede ofrecer un planteamiento del pensamiento filosófico paramétrico.

Las otras 3 obras fueron evaluadas, pero caían en un puntaje bajo, por no tener los conceptos antes mencionados ya que generaban un gasto energético e incongruencia de gestación del envolvente, con

características ornamentales ya que se volvía una interpretación formal. La materialidad era variable y posible en todos los casos, pero restringible. Considerar que, si se suman y optimizan las características evaluadas en la obra de AZP, se llegará a una aportación del enlace con

el pensamiento objetivo del
parametricismo.

Tabla 02 CUANTITATIVA PONDERADA

O1	0	0	0	40	60	0	0	20	20	40	0	Puntaje: 180
O2	0	10	20	0	60	10	0	20	0	20	0	140
O3	40	40	20	100	60	10	100	40	80	40	0	530
O4	0	0	0	0	60	0	0	40	20	40	0	160
O5	0	60	80	100	60	0	0	40	0	10	0	350
O6	0	0	20	0	60	0	0	20	0	20	0	120
O7	0	0	0	0	60	0	0	40	80	20	0	200
O8	0	0	0	0	60	0	0	20	0	20	0	100
O9	40	60	0	0	60	0	0	20	80	60	0	320

Tabla 03 ACTORES

	NOMBRE	OBRA					CONTEXTO
O1	ALEJANDRO ZAERA POLO	Ravensbourne College of Design and Communication - London					Internacional
O2	ALEJANDRO ZAERA POLO	Campus de Justicia					Internacional
O3	ALEJANDRO ZAERA POLO	carabachel bamboo house					Internacional
O4	ALEJANDRO ZAERA POLO	Pabellón español					Internacional
O5	Wolf D. Prix	Musée des Confluences					Internacional
O6	Massimiliano Fuksas	Aeropuerto Bao'an Shenzhen					Internacional
O7	Michel Rojkind	Restaurante Tori Tori					Nacional
O8	Fernando Romero	Museo Soumaya					Nacional
O9	No confirmado	Hospital Dr Manuel Gea Gonzalez					Nacional

Tabla 04 JERARQUIZACIÓN

TABLA DE JERARQUIZACIÓN							
	CONCEPTO		PARÁMETRO DE IMPORTANCIA		CONCEPTO		PARÁMETRO DE IMPORTANCIA
V1	MULTIVERSO		100		V7	ESTRUCTURA	40
	Alto	60				Rígida	0
	medio	40				Flexible	100
	Bajo	0					
V2	ARGUMENTACIÓN		90		V8	TECNOLOGIA	30
	Estilo o Moda	0				Estilo o Moda	0
	Flujos de Ene	40				Flujos de Ene	40
	Complejidad	60				Complejidad	60
V3	COHERENCIA FORMAL		80		V9	MATERIALIDAD	20
	Alta	80				Alta	80
	Media	20				Media	20
	Baja	0				Baja	0
V4	PROSPECTIVA		70		V10	MORFOLOGIA	10
	Si	100				Euclidiana	40
	No	0				Proyectiva	50
V5	PARAMÉTRICO		60			Topológica	20
	Si	60				Fractal	10
	No	40				Fenomenológica	60
V6	IMPACTO TERRITORIO		50		V11	ENVOLVENTE	0
	Alta	90				Bidimensional	0
	Media	10				Tridimensional	100
	Baja	0					

Análisis de Envolventes



Obra: Ravensbourne College of Design & Communication London

Autor: Alejandro Zaera Polo

Conceptos de jerarquización y ponderación

Multiverso	Un solo universo, es bidimensional
Argumentación	Construido, no responde al clima, envoltorio escenográfico
Coherencia Formal	Concepto de textura, discurso fragmentado
Paramétrico	Control paramétrico, No existe una relación interior- exterior
Impacto al Territorio	Gran superficie de impacto, no existe preocupación
Estructura Adaptable	Rígido, inflexible, estático
Tecnología	Mediana
Materialidad	Cerámica
Morfología	Básica o geometría euclidiana, ornamental
Envoltorio	pasivo, alto gasto energético, mantenimiento

01



Obra: Campus de Justicia Madrid

Autor: Alejandro Zaera Polo

Conceptos de jerarquización y ponderación

Multiverso	Un solo universo, es bidimensional, hermético
Argumentación	Construido, no responde al clima, envoltorio encapsulado
Coherencia Formal	Concepto de transparencia, reflectivo
Paramétrico	Control paramétrico, no existe una relación interior- exterior
Impacto al Territorio	Gran superficie de impacto, no existe preocupación
Estructura Adaptable	Rígido, inflexible, estático
Tecnología	Alta
Materialidad	Membrana
Morfología	Semi Toroidal, geometría básica
Envoltorio	activo, rígido, alto gasto energético, alto mantenimiento

02



Obra: Carabache Bamboo House London

Autor: Alejandro Zaera Polo

Conceptos de jerarquización y ponderación

Multiverso	Posibilidad en varios universos, es bidimensional
Argumentación	Construido, responde al clima
Coherencia Formal	Concepto de textura verticalidad
Paramétrico	Control paramétrico, no existe una relación interior- exterior
Impacto al Territorio	Utilización de material orgánico, alto impacto
Estructura Adaptable	Flexible, adaptable bidimensional
Tecnología	Baja
Materialidad	Materia orgánica: Bambú
Morfología	Euclidiana, patrones modular
Envoltorio	pasivo, flexible, movimiento en un eje

03

Análisis de Envoltentes



Obra: Pabellón Español Expo Autor: Alejandro Zaera Polo

Conceptos de jerarquización y ponderación

Multiverso	Un solo universo, es bidimensional
Argumentación	Construido, no responde al clima, envolvente escenográfico
Coherencia Formal	Concepto de textura, discurso fragmentado
Paramétrico	Control paramétrico, no existe una relación interior- exterior
Impacto al Territorio	Gran superficie de impacto, no existe preocupación
Estructura Adaptable	Rígido, inflexible, estático
Tecnología	Mediana
Materialidad	Cerámica
Morfología	Básica o geometría euclidiana, ornamental
Envolvente	pasivo, alto gasto energético, mantenimiento

04



Obra: Musée des Confluences 1 Francia Autor: Wolf Prix

Conceptos de jerarquización y ponderación

Multiverso	Complejo para varios universos, es bidimensional, hermético
Argumentación	Construido, no responde al clima, envolvente entre abierto
Coherencia Formal	Dinámico, piel natural, pero formal
Paramétrico	Control paramétrico, 1 a 1000 patrones, todos diferentes
Impacto al Territorio	Gran superficie de impacto, no existe preocupación por conservar
Estructura Adaptable	Rígido, inflexible, estático
Tecnología	Alta
Materialidad	Traslucido, patrón adaptable
Morfología	Dislocada
Envolvente	pasivo, rígido, alto gasto energético, alto mantenimiento

05



Obra: Airport Bao'an Shezen

Autor: Massimiliano Fuksas

Conceptos de jerarquización y ponderación

Multiverso	Difícil por su morfología para varios universos
Argumentación	Solo formal, cubre grandes claros, sistema tradicional
Coherencia Formal	No hay relación formal- estructural-funcional
Paramétrico	Control paramétrico, no existe una relación interior- exterior
Impacto al Territorio	Utilización de material orgánico, alto impacto
Estructura Adaptable	Flexible, adaptable bidimensional
Tecnología	Alta
Materialidad	Membrana rígida
Morfología	Superficie topológica
Envolvente	pasivo y rígido

06

Análisis de Envolventes



Obra: Restaurante Tori Tori
México
Autor: Michel Rojkind

Conceptos de jerarquización y ponderación

Multiverso	Bidimensional
Argumentación	Construido, no responde al clima, envolvente escenográfico
Coherencia Formal	Concepto de textura, discurso fragmentado
Paramétrico	Control analógico, no existe una relación interior- exterior
Impacto al Territorio	Gran superficie de impacto, no existe preocupación
Estructura Adaptable	Rígido, inflexible, estático
Tecnología	Baja, manufactura artesanal
Materialidad	Acero
Morfología	Euclidiana
Envolvente	pasivo, rígido

07



Obra: Museo Soumaya
México
Autor: Fernando Romero

Conceptos de jerarquización y ponderación

Multiverso	Complejo para varios universos, es bidimensional, hermético
Argumentación	Construido, no responde al clima, envolvente entre abierto
Coherencia Formal	No existe coherencia estructural y exterior con su ambiente
Paramétrico	Control paramétrico, patrones bidimensionales
Impacto al Territorio	Gran superficie de impacto, no existe preocupación por conservar
Estructura Adaptable	Rígido, inflexible, estático
Tecnología	baja
Materialidad	Aluminio
Morfología	Topológica
Envolvente	caprichoso y rígido, no existe diálogo con el exterior

08



Obra: Remodelación Hospital Dr. Manuel Gea G.
México
Autor: Elegant embellishments

Conceptos de jerarquización y ponderación

Multiverso	Posible varios universos, posible autonomía
Argumentación	Sensibilidad a la luz del sol
Coherencia Formal	alta tecnología, permite el mantenimiento, fractura exterior-interior
Paramétrico	Control paramétrico, no existe una relación interior- exterior
Impacto al Territorio	Utilización de polímeros tecnológicos, desvinculación exterior
Estructura Adaptable	Rígido
Tecnología	Alta tecnología
Materialidad	Polímero tecnológico
Morfología	Superficie topológica
Envolvente	activo, control de contaminación

09

Se analizaron cuatro obras de Alejandro Zaera Polo y se anexaron dos exponentes internacionales Wolf D. Prix y Massimiliano Fuksas que manifiestan en su arquitectura la interpretación de envolventes con la finalidad de dar oportunidad a la reflexión. Con esta intención se realizó la incorporación de referentes nacionales Michel Rojkind y Fernando Romero y la obra de integración, Hospital Dr. Manuel Gea Gonzales en la Ciudad de México.

Multiverso es la conceptualización más importante, ya que adquiere la propiedad de poder responder a múltiples universos, es decir a diferentes adaptaciones y escenarios que se pueda enfrentar con el tiempo, comprendiendo la autosuficiencia implícita en el envolvente, La argumentación como la fundamentación objetiva y clara, con la necesidad de atender nuestro tiempo de la existencia como objetos habitables. La unidad o coherencia formal con interpretación de lo externo con lo interno, función –envolvente y desde el parametricismo como la conexión y el enlace de todos los elementos del sistema trabajando en conjunto, a su vez va tener unidad con su entorno urbano o cualquier factor

que necesite conectarse o vincularse para el desempeño óptimo. En perspectiva la simulación del comportamiento de la envolvente en el futuro, que lo otorga el parametricismo en la construcción de sus modelos. Paramétrico como herramienta de valoración objetiva. La Territorialidad por la utilización de registros y parámetros obtenidos de eventos de flujos energéticos extraordinarios para la compresión de un menor impacto al territorio. La estructura de esencialidad flexible para enfrentar las mutaciones cambiantes del planeta y del universo, como también es una estrategia de mitigación para el cambio climático. La tecnología como compresión de la coherencia alcanzable de la propuesta. Su materialidad para factibilidad del elemento con su manifestación morfológica acorde al multiverso y el resultado como envolvente de infiltración tridimensional.

Los resultados muestran que la obra de Alejandro Zaera Polo adquiere mayor peso por la integración de los elementos del sistema y autosuficiencia en el mecanismo de operatividad de la envolvente, pero también muestra una disminución para el aprovechamiento de los flujos de energía en los planteamientos.

2.4 Visión de una arquitectura paramétrica para la región.

La visión de una arquitectura paramétrica propone de manera puntual: Un análisis de datos extraídos del comportamiento de su entorno físico y natural, el proyecto deberá ser simulado tanto virtual como físicamente. Lo que se pretende es por medio de los métodos de **simulación** (Kalay, 2004, pág. 326) es un **método** de predicción para el rendimiento de un artefacto frente un fenómeno, predice condiciones de forma de experimentación digital, en un punto para validar o desaprobar una respuesta tentativa de la forma que fue diseñado el artefacto en el método de **extrapolación** del modelo experimental, que permitir basar el comportamiento en experiencias para prevenir características que dañen el objeto y analizar la evaluación de los resultados para generar mejores estrategias a los fenómenos que enfrenta la arquitectura. Reunir los conceptos evaluados en el pensamiento paramétrico, de la obra de AZP, y manifestar mayor contundencia y énfasis en la adaptación, la optimización de la energía, abertura al cambio, la

mutación, flexibilidad, temporalidad, diálogo, coherencia formal y estructural en búsqueda de la unidad, la geometría natural para enfrentar los problemas a los que se expone el hábitat, comprender la tridimensionalidad natural del envolvente con el sentido de unidad del objeto, manifestar la coherencia constructiva, tecnológica y de materialidad tangible de la región, desaparecer la argumentación subjetiva de una estética, que no ayuda a la existencia del espacio y establecer procesos de información y monitoreo que ayuden a la autosuficiencia e inteligencia pasiva de objeto para habitar.

Conclusión

En este capítulo se comparte la importancia conceptual de los envolventes arquitectónicos, incluyendo los fundamentos de la filosofía paramétrica, y hasta este planteamiento es aislado, ya que no completa la esencia para la profundidad y trascendencia. Hablar de unidad y de coherencia, es plantear no sólo una parte del objeto arquitectónico, o como envolvente, sino que debe comprender una totalidad, es decir, que no se identifica

como actor integrado, sino se gesta como un “ente único”, inadaptado, en búsqueda de una relación estrecha con los elementos que componen una entidad adaptable que se unifica para su estudio.

La realización de los envolventes en la obra de AZP, fundamenta una estructura, función bidimensional, es decir en un solo plano, ausentando una oportunidad de actuar en tres dimensiones, para una multidimensionalidad eficaz al tiempo que vivimos, una practicidad para la adaptación y mutación pasiva inteligente.

En la materialidad y propuesta tecnológica introduce hacia la autosuficiente y el ahorro de energía, pero debe plantearse desde la introducción de los ejercicios de las pieles una visión integradora y en su totalidad, es decir, la trascendencia y la visión en prospectiva del impacto de la estrategia, con la finalidad de la conservación y minimización del impacto al territorio, ya que solo se ha pensado en la solución inmediata.

La aportación de cada uno de los referentes analizados contribuye a un análisis holístico, promoviendo cada una de las dificultades que se generan en la incorporación de sus estrategias.

Algunas de estas como simplificación en la fabricación, el proceso de manufactura y ensamblaje de las piezas, permite la reducción de residuos en los procesos de construcción, pero esto debe de ir enlazado con la tecnología y herramientas de la región, ya que ocasionará un impacto mucho mayor al territorio si solo su argumentación es por una moda o estilo temporal. Al incorporar tecnologías que requieren un alto mantenimiento, aleja para establecer los planteamientos iniciaciones en la concepción multiverso, ya que la ausencia de autosuficiencia, necesaria actualmente. Para la arquitectura los ingredientes que consolidan el actuar de la disciplina es desde la organización del espacio, la argumentación actual, trascendencia y la calidad espacial, y hasta este análisis es una consideración acotada para argumentación de los envolventes ya que podría consolidar la calidad espacial del habitar, manifestando cambio de percepciones espaciales integradas, es decir desde su interior, exterior y el tiempo.

Capítulo 3. Arquitectura y flujos de energía en Veracruz

Introducción

En este capítulo se estudió la evolución de la arquitectura en Veracruz, con la finalidad de comprender la transformación en una temporalidad específica, los espacios para habitar y la evolución climática a partir de los cambios climáticos en el periodo de los años de 1970 a 2012 y se analizan casos con la descontextualización física arquitectónica y los ocurridos por las adecuaciones climáticas que afectaron y transgredieron la habitabilidad de la población. Integra una construcción con evolución de conceptos bioclimáticos para la interpretación del diseño espacial local coherente.

Los nuevos ejercicios de arquitectura realizados en la actualidad e incluso los desplegados en el siglo pasado (con el movimiento moderno), han sido afectados por fenómenos naturales sin tomar en cuenta en el diseño la manera adecuada para afrontar los altos flujos energéticos. Es importante conocer como dichos ejercicios proyectuales y edificaciones no consideran los flujos energéticos como variables fundamentales para la habitabilidad, es decir, es relevante incorporar la

historicidad en el análisis de los edificios con la finalidad de reconocer y tomar en cuenta su tecnología y como se podría incorporar una nueva para establecer una mejor estadía en el futuro del objeto arquitectónico. Es necesario comprender la definición de principio dialógico, en el cual dos elementos son necesarios uno para el otro, un ejemplo de esto es el universo, habitabilidad para los seres humanos que son complementarios y concurrentes pero también antagonistas, debe de existir una dualidad en el seno de la unidad. Un objeto arquitectónico, también requiere de un principio dialógico, el cual, requiere de una recursividad organizacional, es decir, que cada momento no solo interactúa con otros momentos, en la temporalidad y las energías, de este modo, y por ejemplo, se produce retroacción entre acción y conocimiento, o en la planeación entre economía y procesos ambientales, (Morín, 2000, p. 84) sino que retro actúa sobre sí mismo, como un proceso que es producido y al mismo tiempo es productor. Otro principio fundamental es el hologramático, que trata de una organización del conocimiento que construye una

vinculación entre el todo y las partes de un sistema.



Edificio de Cristal – Errónea GEOREFERENCIADO” Fig. 1.4 Edificio vertical en la Ciudad de Veracruz, el cual expone una de sus caras de gran superficie y verticalidad hacia el oeste. Es edificio se encuentra recibiendo una alta ganancia por radiación provocando un alto consumo energético para su habitabilidad provocando un alto impacto ambiental por la producción de CO₂ a la atmósfera.

Un ejemplo producido sin el principio hologramático para la arquitectura, reconoce en sus partes la singularidad y originalidad al mismo tiempo y dispone de las características específicas y genéricas de la organización del todo, relacionado con los procesos ambientales, económicos, socioculturales y tecnológicos de la región, entre el objeto y la sociedad, pero no a un estilo replicado arquitectónico o forma de vida, que no encaja en el común de

los habitantes. Encuentra que sus partes estén dotadas de relativa autonomía, en este caso (ver la Fig. 1.4) es un ejemplo dependiente de un gran recurso de energía, establece su funcionamiento y dependencia para su mantenimiento y suministro de energía. La edificación construido por la empresa ITSA, se encuentra ubicado sobre la Avenida Ruiz Cortines en Veracruz- Boca del río en la zona costera y está orientado su fachada principal hacia el lado oeste. Para poder establecer condiciones de habitabilidad y de confort, utiliza **sistemas activos** de refrigeración las 24 horas del día **todo el año**, este edificio no establece conexiones entre el sistema complejo (ver esquema de la fig. 1.c) para efectuar intercambios organizacionales y una multidimensionalidad, el cual podrá ser eventualmente de regenerar el todo y una oportunidad para entender el universo (Morín, 2000)

En la actualidad la construcción del **conocimiento** se nutre de mayor argumentación interdisciplinaria, multidisciplinaria y las conexiones transversales para la evolución de los paradigmas.

Los problemas que la disciplina de la arquitectura enfrenta, ahora se analizan, desde una visión heterogénea e integradora, que es mutante y adaptable, caótica y errática, organizada y auto-organizada, es multiverso, es un **sistema complejo** (un recorte de la realidad) (Morín, 2000) la arquitectura puede proponer el manejo estrategias sensibles, con los principios antes mencionados, bajo un profundo análisis y con reflexiones contundentes a los tiempos que vivimos como seres humanos.

Un edificio rígido, hermético, inflexible como es el caso de ITSA (ver fig.1.4), no propone los conceptos básicos de autosuficiencia, y sus envolventes de pieles de cristal, realiza un planteamiento que no dialoga con su entorno produciendo problemas al hábitat de contaminación a la atmósfera y además no permite las conexiones de diferentes procesos, no trasciende en el tiempo. Su sistema constructivo, su tecnología tradicional ortodoxa, descontextualizada y sin argumentación analítica, ocasiona graves problemas. Actualmente no se generan alternativas para propiciar los cambios necesarios a nivel para un bienestar ambiental, económico de producción y que mantenga el edificio

autosuficiente en la Ciudad de Veracruz.

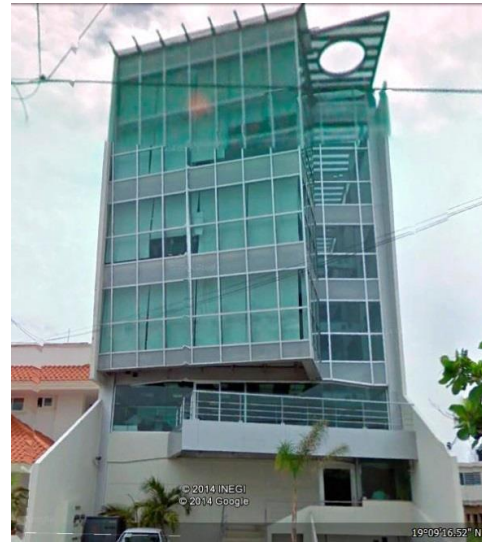


Fig. 1.4a (SIN MITIGACIÓN) Este edificio se ubica paralelo al edificio del a fig. 1.4, con sus envolventes transparentes orientados hacia el poniente, el impacto solar sobre la Torre de oficina, requiere de un alto consumo de energía del inmueble para estabilizar el confort térmico para poder dotar de características para ejercer una óptima producción en el trabajo laboral.

Existen instrumentación, estaciones meteorológicas y organizaciones gubernamentales como CONAGUA a nivel nacional, que obtienen parámetros y permite la revisión de datos y registros, de diversos flujos de energía como las precipitaciones fluviales, temperatura y de viento, que son solo una parte del sistema, pero que permiten iniciar el análisis del sistema desde la óptica de la

complejidad como procesos de dialógico.

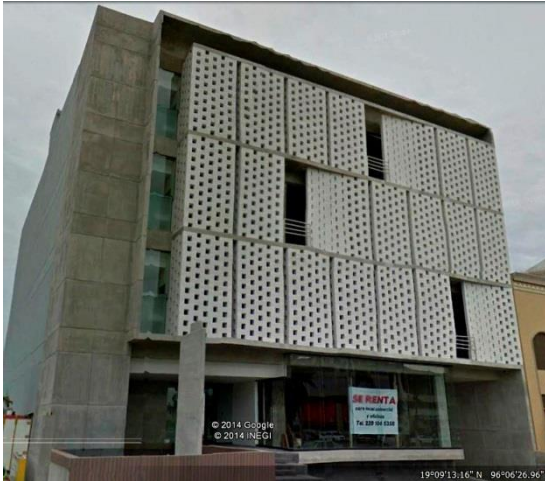


Fig. 1.4b (CON MITIGACIÓN) Este edificio se ubica a 500 metros de la Torre ITSA ver a fig, 1.4, sobre la misma avenida, con sus envolventes con una materialidad de concreto celular, interpretados como SISTEMAS PASIVOS RÍGIDOS (celosías), orientados hacia el poniente, el sistema proveerá de un amortiguamiento solar del oeste, permitiendo un ahorro de energía. Es importante hacer mención que la hermetización del edificio no ayuda al movimiento de convección del aire son necesarios para la interacción de los fenómenos físicos que se plantean en un edificio para un confort (temperatura y humedad).

Para el análisis del comportamiento del edificio se propone una evaluación con elementos de adaptabilidad para la alta temperatura térmica que afecta al edificio y la flexibilidad colaboraría para los diferentes flujos cambiantes y elevados en la Ciudad de Veracruz. La funcionalidad y operatividad del Edificio la continuidad de los flujos en

el interior conectar en el envolvente una eficiencia térmica, pero los dispositivos rígidos y herméticos obstruyen para la pertinencia con los flujos de energía.

3.1. La evolución de la arquitectura en Veracruz descontextualizada (siglo XX) 70's a 2012

Se pueden generar nuevos componentes para el proyecto arquitectónico, en la imagen del Hotel Mocambo del siglo pasado en la Fig. 1.4.c, es una arquitectura en la periferia de la Ciudad de Veracruz, fue incrustado cuando se mostró los elementos que reconocían una imposición en un contexto físico no construido, solo lo natural fue trasgredido, al igual que el proyecto de Hernán Díaz, procede a la asimilación de las imágenes individuales aisladas para ser parte de un colectivo y adoptado para constituir su identidad propia.



“LA OTRA INSERCIÓN”. La Fig. 1.4.c Inserción de edificio de Hotel en Mocambo en la Ciudad de Veracruz, en un contexto natural.

En estos dos ejemplos mantienen una constante para reconocer las piezas que se pueden unir y ensamblar y que la identidad es adaptable y se transforma con el paso del tiempo. A Montaner le preocupa que no ensamble las partes que integran sistema para una totalidad, no existe elementos aislados, los “atractores” siempre se adaptan y mutan, pero al final es una sintaxis más, una nueva variable, que el individuo podrá asumir porque ya es parte del espacio y de su territorio. El universo contiene elementos que dialogan y forman parte de este gran sistema y se integra como parte de una unidad. La intención de plantear estos dos ejemplos es que ambos son inserciones en un contexto urbano y el otro natural, el cual el ser humano adopta y será parte de su identidad, como lo planteado por Jordi Hereu desde la parte intangible y tangible, aporta y construye a un

colectivo social y la personalidad es una diferencia individual que constituye a cada persona y la distingue de otra.

Esta búsqueda trastoca el equilibrio de lo establecido, e impacta en el pensamiento individual y colectivo, evolucionando en la ideología de las comunidades, por que el ser humano se cuestiona y busca alternativas, la identidad tiene un fondo filosófico, para construir una manera de vivir, es decir que si- esta idea-, ¿puede ser mejor de esta otra manera? Y demostrar, que coexisten, bajo la línea de lo intolerante y negativo, como un principio dialógico: ¿así puedo hacer más daño? En ambos se mantiene una ruptura y provoca la mutación, transformación del pensamiento, un pensamiento flexible, que dentro del sistema permite abrir y cerrar para dejar interactuar nuevas maneras de interpretación del conocimiento y se produzca una cambio de paradigma. No puede haber identidad, si no existe una evolución del pensamiento. (Montané & Montané, 1997)

La creación y construcción de las ciudades son influenciadas por otras ya establecidas, la arquitectura del

siglo XX a nivel mundial impactó en todo el mundo y fue un periodo de bonanza importante en el crecimiento de la Ciudad de Veracruz.

En esta época, la economía, el desarrollo tecnológico y la caracterización de otros lenguajes arquitectónicos, que fueron el impacto de arquitectura de un lugar, con otros rasgos contextuales y de su entorno físico natural, no fueron factores determinantes a para obstaculizar e integrarse en un lugar.

Partiendo del Documento de Investigación del “Programa de estímulos para la creación y el desarrollo artístico del Estado de Veracruz”. Arquitectura del Siglo XX en la Ciudad de Veracruz de la Investigación, por Ph. Iliana Miranda Zacarías iniciado en el año 2010.

En donde toma en consideración plantear una clasificación y tipología de edificios del siglo XX

<http://guiadearquitecturadeveracruz.wordpress.com/patrimonio-moderno-1950-1970/>

Se seleccionó y consideró las que son edificaciones con valor arquitectónico relevante de la época y se analizó los aspectos y vínculos con

sus flujos de energía con el edificio, iniciando el análisis, partimos de la base que la arquitectura en Veracruz no estuvo exenta de la influencia del movimiento de arquitectura que se generó en el siglo XX, como Le Courbusier, Mies Van Der Rhoe, Frank Lloyd Wright y autores de arquitectura militar e ingenieros españoles exiliados por la guerra civil en España como Félix Candela, Enrique Segarra, y arquitectos Veracruzanos como Luis Rivadeneyra y autores que pertenecían a unos conceptos en aquel momento de vanguardia.

“En su afán por encontrar una nueva “identidad nacional” para la arquitectura mexicana, los arquitectos interesados en las tendencias de vanguardia experimentaron con el nuevo estilo que ganó presencia internacional a raíz de la Exposición Internacional de Artes Decorativas e Industriales Modernas, llevada a cabo en Paris en 1925: el art déco”

Esta experimentación desarrolló un lenguaje e identidad arquitectónico en la Ciudad, acotada de la esencia de los conceptos del porqué de la síntesis y significados arquitectónicos.

“En 1942 la empresa Eureka fue contratada para llevar a cabo diversas obras, entre ellas: un nuevo sistema sanitario (drenaje, colectores fluviales, tratamiento de aguas negras, relleno sanitario, etc.), pavimentación de calles y alumbrado público, así como la construcción de nuevas escuelas, mercados, hospitales e instalaciones deportivas Eureka fue responsable de la construcción de bulevar Manuela Ávila Camacho, el puente Morelos, el mercado Unidad Veracruzana y el Hospital Regional, entre muchas otras obras.”



Fig. 1.4d Escuela Ignacio Zaragoza. Imagen actual.

Se manifestaron diferentes tipologías y entre ellas la educación, en los 70's se abrieron espacios educativos con un lenguaje del movimiento moderno, y art déco con sus ventanearía vertical, pero interpretando el clima para los vientos e iluminación. Se generaron espacios importantes con áreas ventiladas y

elementos de mitigación solar como elementos pasivos, que hasta la fecha son utilizados, pero requieren de equipos activos para mantener una temperatura de confort en sus aulas.

No existía un impacto por el crecimiento poblacional que desestabilizara diferenciales de temperatura en los espacios habitables aquellos años, tampoco existían grandes impactos de inundación ya que no había infraestructura que ocupara los depósitos naturales de humedales.



Fig 1.4.e Escuela Ignacio Zaragoza con dispositivos de ventilación.

La inclusión de conocer estos ejemplos permite comprender, que se mantuvieron con criterios de un lenguaje hasta llegar a los espacios educativos, como respuesta a la demanda de educación pero con el peligro de abstraer o retirar elementos, justificando el gasto económico que se codifica con los ornamentales de las ventanas, que son esenciales para el

comportamiento ausente de los flujos de energía.

pantanos y manglares, es significativo prever que los esfuerzos realizados

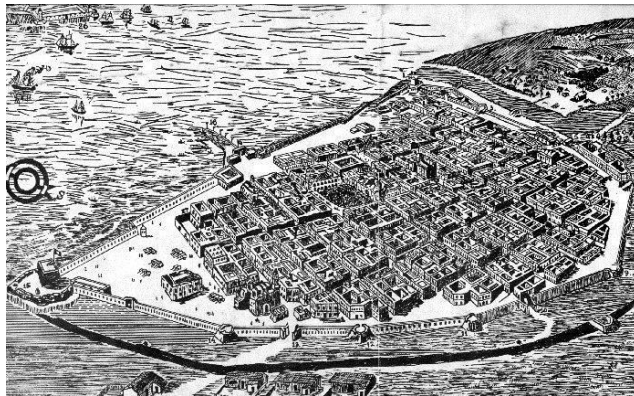


Fig. 3.0. Plano Metropolitano actual Colindancia con 5 municipios (Veracruz- Boca Del Río- La Antigua- Medellín- Alvarado)

La Ciudad de Veracruz tiene alrededor de 800 mil habitantes en la zona conurbada, ha extendido su impacto sobre el territorio a lo largo de la Costa y adentrándose a Oeste, intentando que los impactos inmobiliarios cubrir los terrenos para la compra de terrenos baratos y generar infraestructura, pero debido a las características topográfica como altiplano y de humedales,

para determinar espacios habitables con rellenos de cascajos para borrar el rastros de los elementos naturales de agua, han sido insuficientes, ya que siguen prevaleciendo elementos de alto impacto de agua que no son vinculados a las edificaciones en el desarrollo del proyecto y en espacios históricos dejando por debajo las características del lenguaje arquitectónico, ya que no permite su funcionalidad , confort y mucho menos su habitabilidad.

Próximamente con el desarrollo del Puerto que se ubicará sobre la zona norte, la población aumentará considerablemente a un crecimiento de un 30% en los siguientes 5 años (APIVER,2010), esto provoca graves alteración sobre el territorio, ya que se eleva la demanda de habitabilidad y no es razonable continuar con la misma estrategia para habitar.



En la Fig. 3.1 Ciudad de Veracruz 1846
Litografía, Ciudad concentrada

Anteriormente la Ciudad se mantenía limitada en su crecimiento, el interés de la selección de este siglo recae en la relación abstracta y sintética de la tendencia y con las características del nuevo siglo XXI, ya que todavía la apreciación de utilizar los mismos conceptos heredados como la misma tecnología, se han quedado sin cambio. La reflexión es que, si podrá evolucionar por el

proceso implicado, los cuales afecta en inundaciones, desalojos e impactos del viento.

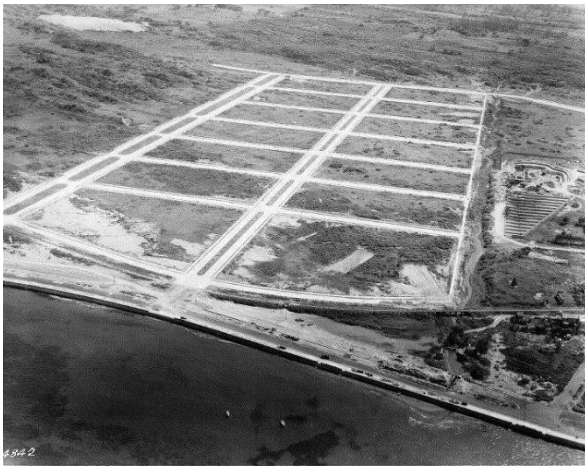
La Tipología de la Casa del siglo XX.

Casa Habitación 1970



Fig. 3.2. Av. Xicotécatl (esquina Alacio Pérez),
Col. Flores Magón, C.P. 91900.

El Prototipo habitacional, actualmente conservado, generado en un sistema de apertura tridimensional, abierto, de percepción horizontal, permitiendo circulaciones de aire a base de iconografía con ventanas de madera, sistema de columnas aisladas y elementos horizontales, generado sobre el crecimiento habitacional del momento, su frente con orientación este, con terrazas, aleros y pórticos, pero no se encuentra exento de la implementación de sistemas activos de refrigeración como el aire acondicionado.



Altiplano, horizontalidad, Fig. 3.4 nuevos Terrenos (crecimiento de la ciudad. Fraccionamiento Reforma 1943.

El emplazamiento habitacional inició con la construcción de nuevos fraccionamientos unifamiliares de clase media. Estas son casas con conceptos del movimiento moderno.

La construcción de vivienda fue un impacto importante al terreno, las casas en búsqueda de la vista hacia el golfo de México y con lenguaje puro Le Corbusiano.

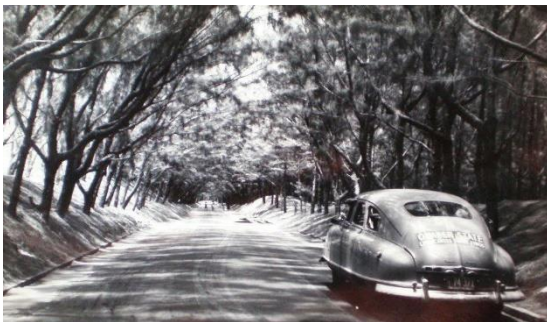


Imagen de la Av. Circunvalación 1952, Fig. 3,6 Veracruz es un altiplano que fue cimentado en humedales, lagunas y

manglares naturales, rodeado de dunas naturales de arena, en la evolución de la ciudad busca protección contra los vientos del Norte. El hábitat natural de dunas de arena de la zona y la creación artificial de plantación de árboles de pino, mostraba la generación de sombras y protección como barrera de vientos fuertes.

Las barreras de árboles de tipología de pinos, no fue nativa de la zona, se introdujeron como medida de mitigación de los vientos fuertes en la zona Norte de la Ciudad. Aquí se manifiestan los primeros indicios de la comprensión de la Ciudad y su entorno con los flujos de energía.



Actualmente en I Fig. 3.7, esta avenida no contempla ninguna tipología, tampoco conservación de su entorno natural, es una avenida de flujo de vehículos que cruza la ciudad de norte a sur.

Casa Habitación Díaz Cházaro

..” Muchos de los edificios públicos y privados construidos en la ciudad durante esa fase de modernización adoptaron los

Principios del art déco”

..” hay que reconocer que esta idea de “simplificar” el diseño de los edificios, sacar provecho de los avances de la tecnología constructivas, y buscar nuevas formas más allá de las preconcebidas y usadas durante siglos, fue sin lugar a dudas un paso muy importante en la transición de la arquitectura historicista que idealizaba al pasado, hacia la arquitectura funcionalista del Movimiento Moderno que predominaría durante la mayor parte del siglo XX.



Casa Habitación 1977, Av. Xicotencalt Fig. 3.8
La Tipología Edificios públicos del siglo XX.



Fig. 3.9 Teatro de la reforma 1949 centro histórico

Vista Posterior del edificio, Fig. 3.10

El teatro de la Reforma es un edificio público, gestado con un

lenguaje arquitectónico art decó, Los elementos que lo componen como dispositivos de envolventes (ventanas) son articulados bajo ese lenguaje de la época en el mundo, sin una vinculación clara entre el aspecto funcional del edificio y su entorno natural del clima, ya que su actividad de representar obras de teatro, no permite la circulación del viento de manera natural, ya que se encuentra hermético.

Se le consideró un edificio emblemático por la arquitectura internacional, pero actualmente, fue modificado en el año 1982, afectando los iconos del lenguaje propuesto, sigue funcionando como espacio teatral y continúa en una desconexión y aislamiento con los flujos de energía (el sol, agua) por solo la comprensión de una actividad que se desarrolla en el inmueble.

Su tecnología de concreto armado permite la creación de una obra monumental, pero no facilita el vínculo con el entorno natural, generando un gasto energético importante por sistemas activos de enfriamiento, para las actividades que se desarrollan en el lugar.



Cine Variedades 21 de diciembre de 1946. Fig. 3.11 Variables la Horizontalidad y estilo arquitectónico Art Deco



Mercado Hidalgo 1960 Calle Miguel Hidalgo, Zona Centro, C.P. 91700 Fig.3.12

Variable de análisis son las tipologías de las cubiertas que permiten la captación y circulación eficiente del agua de lluvia.

“La cubierta se resuelve con un conjunto de “paraguas” de concreto armado a diferentes alturas de modo que el espacio entre los mismos permite el paso de la luz y el aire. El

recinto está envuelto por una “pantalla” de celosías, que igualmente contribuye a la ventilación e iluminación natural. No obstante, evidentemente, los usuarios del mercado no están sacando todo el provecho que se podría de su funcional diseño. Se han agregado elementos a modo de cubiertas y/o aleros en los puestos y sobre los pasillos (a veces para colgar y exhibir mercancía, a veces para protegerse de las goteras, resultado de la falta de mantenimiento), mismos que impiden la circulación del aire y que hacen que se oscurezca el interior, lo que muchas veces resulta en instalaciones eléctricas improvisadas.” Miranda, Iliana.



Auditorio Benito Juárez 1972 Fig.3 13 en la Av. Díaz Mirón (entre prolongación M. A. de Quevedo y Servicio Militar Nacional), Col. Zaragoza, C.P. 91910

“El recinto principal consiste en una gran bóveda formada por arcos parabólicos de acero, anclados directamente al piso. Los extremos de la bóveda se cierran con una estructura de concreto en forma de retícula y

paneles translucidos que permiten una excelente iluminación natural.”

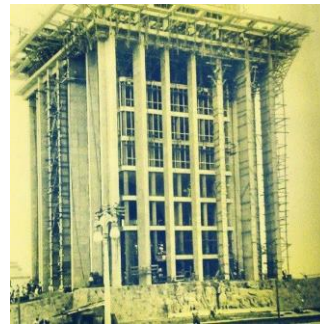
Como interpretación icónica de la cubierta cóncava, es un gran elemento bioclimático para un clima cálido húmedo, ya que los rayos solares no impactarán de manera perpendicular dándole la oportunidad de un menor calentamiento por radiación en el día.



Av. Independencia (Fig. 3.14 y 3.14^a esquina Rayón), Zona Centro, C.P. 91700. Arq. Luis Rivadeneyra Falcó.



Entrada al centro Histórico. Av. Independencia 1970 Fig. 3.15 y 3.16



1952 Originalmente Banco de México. Paseo Insurgentes Veracruzanos, Fracc. Faros, C.P.91709. Arq. Carlos Lazo Barreiro. “Fig. 3.17 y 3. 18...”edificios emblemáticos de la ciudad de Veracruz y paradigma de la arquitectura del Movimiento Moderno en México. Está desplantado sobre un talud, rodeado por un pórtico de columnas de sección rectangular, que proyectan sombra sobre las fachadas alrededor de todo el edificio, y que acentúan la ligereza y esbeltez del mismo. En la parte superior es rematado por una estructura en voladizo a modo de pérgola”

“...Integra pinturas de Guillermo González Camarena (interior) y esculturas de Francisco Zuñiga, (Exterior). El edificio está rodeado por jardines públicos y calles peatonales.”



Escuela Primaria I. Zaragoza 1949. En calle Altamirano No. 408 esquina Carranza, Fig. 3.19 Col. Flores Magón, C.P. 91900. Arq. Luis Rivadeneira.

“El edificio se adapta perfectamente a las necesidades del clima local: su orientación y el diseño de sus ventanas permiten una excelente ventilación cruzada. Los parteluces en las ventanas que dan a la calle bloquean la incidencia directa del sol sin necesidad de cortinas y permiten una adecuada iluminación natural en todos los salones. Sus corredores y balcones están protegidos por aleros.” .Miranda Zacarias, I. (2008). “Escuela primaria Gral. Ignacio Zaragoza”, en San Martín, I. (coord). *Documentar para Conservar: La Arquitectura del Movimiento Moderno en México*. México: UNAM.

Es una descripción con la finalidad de comprender las decisiones que se tomaron en aquel momento para la construcción de estos espacios públicos, actualmente muchos de cuentan son sistema de enfriamiento activo como el aire acondicionado en la Escuela Primaria Ignacio Zaragoza,

aunque tiene zonas de amortiguamiento solar con sus balcones y pórticos, ya lo le es permisible mantenerse sin una alta temperatura sin dispositivos que requieran electricidad, ya que muchos de sus dispositivos fueron bloqueados o tapiados por su mantenimiento y seguridad.

3.1.1. Descontextualización arquitectónica y expansión urbana

“Conforme se volvió cada vez más evidente que en cada lugar del mundo la gente vive de manera diferente de acuerdo a su sistema de organización social, costumbres, creencias, clima, etc. la idea de una arquitectura “científica” o “internacional” fue perdiendo fuerza. En algunos de los edificios del Movimiento Moderno que tenemos en la ciudad de Veracruz se puede adivinar la intención de los arquitectos de crear edificios modernos y funcionales, pero además adaptados a su contexto.

Por ejemplo, el uso de celosías para crear sombra y permitir el paso del aire, o el uso de terrazas protegidas por aleros, pueden interpretarse como adecuaciones al clima e incluso a la cultura local.

Las tipologías de ventana, los estilos arquitectónicos como el

movimiento moderno, el art deco, marcaron solo una condición morfológica y no de entendimiento ambiental y contextual.



Fig. 3.20. Edificio Parque. Habitacional y Fig. 3.21 Mercado Unidad Veracruzana.

Ambos son espacios abiertos, que permiten la libre ventilación y cruce de los vientos favorables, pero la densidad del territorio interrumpe este flujo constante de energía.

Edificio Mercado Fig. 3.20, mantiene una triple y cuádruple altura, ventanera vertical, en búsqueda por un

lenguaje art deco, que la integración del clima. Actualmente encapsulado, ya que se encuentra rodeado de ambulante, impidiendo la ventilación natural del inmueble.



1946. Hospital Regional de Enrique Yañez 1946 Av. 20 de noviembre (entre Alacio Pérez e Iturbide). Fig. 3.22 y 3.23

Horizontalidad, Aleros de protección solar, hoy son ineficientes por la alta incidencia de radiación sobre el edificio. Aclarando que es la identificación formal para argumentar los elementos de constituyen un espacio habitable en la actualidad.



Antiguo Acuario de Veracruz, Fig 3.24

Conclusiones.

A mitad del siglo XX se puede determinar que la inclusión de los lenguajes de arquitectura que se gestaron para el desarrollo de la Ciudad, tomaron en cuenta aspectos básicos del clima en la formación arquitectónica habitacional y de edificios públicos, utilizando los iconos internacionales para la lectura de la arquitectura (estructura principal, cubiertas, la ventana, el acceso, envolventes con sistemas pasivos de control de insolación y marcado en la percepción de la horizontalidad, con un lenguaje abstracto y simplificado, la utilización de la tecnología de concreto.

El clima en esos años mantenía una estabilidad anual conocida por la meteorología, los periodos de lluvia,

sequía y nortes eran conocidos con exactitud, hoy en día son erráticos y no ejecutados con exactitud.

Ninguna construcción de las importante fue destruida por los flujos de energía actuales, subsisten, pero si son impactadas por la alta radiación y vientos fuertes del norte.

¿Cuándo se perdió esa vinculación medio-arquitectura? Y la cultura?

Entre la arquitectura y el contexto, se edifica de acuerdo a parámetros económicos, esquemas de iconos arquitectónicos que no concuerdan con su contexto inmediato.

Veracruz ha crecido sin control, anteriormente era una ciudad compacta como fue a principio de la colonia, ya que fue atacada por piratas y extranjeros, el progreso tecnológico fue comiendo terrenos propiciando un desorden urbano a la fecha.

El daño que se ha realizado con este tipo de edificios, es la construcción masiva, rompe con las condiciones climáticas del lugar, acaba con manglares, humedales, depósitos de agua. Las condiciones bioclimáticas no son suficientes, han cambiado, la expansión urbana, nuevos modelos culturales arquitectónicos.

Los procesos económicos han transformado la manera de mostrar la arquitectura en la Ciudad, ya que se mantiene la característica inmobiliaria para realizar un negocio, sin visualizar el impacto de la estadía de las edificaciones en el futuro. La tecnología del acero y concreto impulsó la construcción indiscriminada en masa de la edificación, existe arquitectura del clima que es conservada, pero en nuestros días es insuficiente, por los cambios radicales de temperatura.

Los impactos de las edificaciones que no toman en cuenta los factores climáticos, terminan afectando la habitabilidad del espacio interno y externo del entorno urbano, produciendo un deterioro avanzado de la Ciudad de Veracruz.

Los elementos de entorno para la mitigación de los cambios climáticos a

través de elementos naturales como árboles o diseño del pasaje, actualmente no son fundamento contundente en la Ciudad, ya que lo primordial que persiste es el impacto inmobiliario, para saquear el mercado económico.

Los antecedentes de acontecimientos históricos marcaron el desarrollo de la humanidad, por medio de acciones, los fenómenos naturales, son cada vez más erráticos y aleatorios para los nuevos ejercicios de arquitectura realizados en la actualidad e incluso los desplegados en el siglo pasado, ya que con el movimiento moderno, han sido afectados por fenómenos naturales sin tomar en cuenta en el diseño la manera adecuada para afrontar los altos flujos energéticos. Es importante conocer como dichos ejercicios proyectuales y edificaciones no consideran los flujos energéticos como variables fundamentales para la habitabilidad, es decir, es relevante incorporar la historicidad en el análisis de los edificios con la finalidad de aplicar y tomar en cuenta su tecnología y como se podría incorporar una nueva para establecer una mejor estadía en el futuro del objeto arquitectónico. Es necesario comprender la definición de

principio dialógico, en el cual dos elementos son necesarios uno para el otro, un ejemplo de esto es el universo para la habitabilidad de los seres humanos que son complementarios y concurrentes, pero también antagonistas, existe una dualidad en el seno de la unidad. Un objeto arquitectónico, también requiere de un principio dialógico, el cual, requiere de una recursividad organizacional, es decir, que cada momento no solo interactúa con otros momentos, en la temporalidad y las energías, de este modo, y por ejemplo, se produce retroacción entre acción y conocimiento, o en la planeación entre economía y procesos ambientales,- (Morín, 2000, pág. 84), sino que retro actúa sobre sí mismo, como un proceso generador y al mismo tiempo es productor, es decir autónomo. Otro principio fundamental es el hologramático, que trata de una organización del conocimiento que construye una vinculación entre el todo y las partes de un sistema.

Las edificaciones que se realizan actualmente con diferentes procesos en el campo inmobiliario, y sumado

con las reglamentaciones constructivas las condiciones del territorio, la economía, la identidad social y los avances tecnológicos que construyen nuestro sistema complejo, está constituido por elementos heterogéneos y de interacción entre ellos, que significa que sus subsistemas pertenecen a los dominios materiales de muy diversas disciplinas como la arquitectura, la biología, la ingeniería, la sociología, la antropología, y ninguno está dado al inicio de la investigación, se irá definido en el transcurso de la investigación (García, 2006, pág. 45), como adaptaciones al sistema.

3.2. Condiciones climáticas, históricas, presentes y futuras de Veracruz.

En la Ciudad de Veracruz, los fenómenos del huracán Stan en 2005 y el Karl en **2010**, (ver fig. 1.6 y 1.7) , el 17 de septiembre fue categoría 3 en la escala de Sanffir Simpson ²², se formó en el caribe y su captación de agua y energía llevó a un

²² Fuente: CHC: NATIONAL HURACANE CENTER.
<http://www.nhc.noaa.gov/>.

comportamiento inesperado en el mar golfo de México tocó tierra en los municipios de la Antigua, Chachalacas y Cardel, parte central del Estado de Veracruz, el evento detuvo toda actividad diaria de los habitantes, el poder político fue abruptamente detenido y paralizado, la realización de actividades y decisiones fue interrumpida durante 10 días. Es relevante señalar que no fue el viento fuerte de 185 km/hr. el generador de los graves problemas a la infraestructura fue la gran cantidad de agua captada por el meteoro y arrojada sobre la superficie en la ciudad, siendo insuficiente los elementos de circulación del agua pluvial y colectores en la Ciudad.



“AFECTACIONES ECONÓMICAS” En la fig. 1.6, Palacio Municipal ubicado en el centro de la ciudad de Veracruz, donde se paralizó la **actividad turística** a consecuencia del fenómeno natural.

El estudio del BIP, *Climate Change and Extreme Weather Events in Latin America*, está centrado en el análisis de las afectaciones en el territorio y como consecuencia afecta a edificaciones que han sido altamente golpeadas e interrumpidas en su funcionamiento en contingencia extraordinarias –Huracán Karl 2010– y seguirán afectando con mayor contundencia en el futuro por los flujos de energía del viento, agua y el aumento de la radiación debido a las mutaciones naturales del planeta y las ocasionadas por el ser humano. Esto es posible abordarlo por medio de una metodología desde un enfoque epistémico, de un sistema complejo.

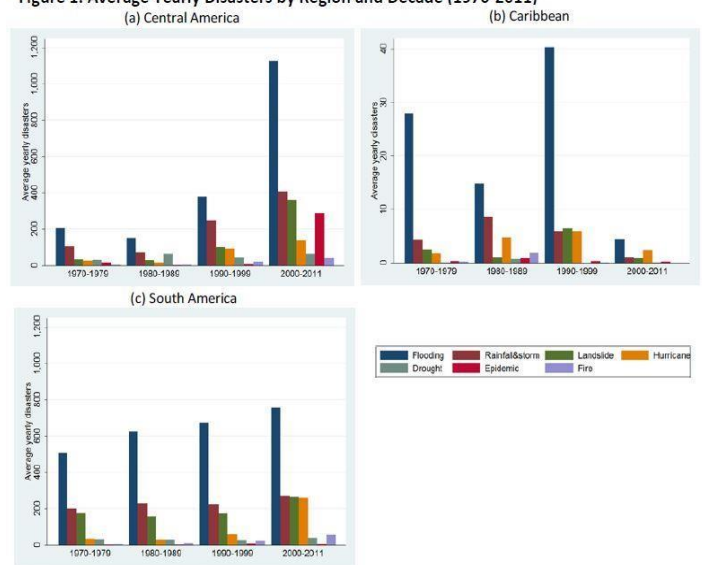
Los flujos de energía se presentan de forma relacionada y conectada, es decir, como un aumento de temperatura, se generaran reacciones en los otros fenómenos como: impacto del viento y precipitaciones pluviales ya que forman parte del sistema complejo y así debemos comprenderlo, ya que los problemas actuales de las inundaciones son generados por las altas temperaturas de los océanos que producen una evaporación excesiva, cargando las

nubes y produciendo una gran cantidad de lluvia.

Para el análisis del comportamiento del edificios se propone una evaluación con elementos de adaptabilidad para la alta temperatura térmica que afecta al edificio y la flexibilidad colaboraría para los diferentes flujos cambiantes y elevados en la Ciudad de Veracruz. La funcionalidad y operatividad del Edificio fue detenida por fuerza del viento que impactó en el interior del espacio dearticulando los envolventes de las edificaciones, los dispositivos rígidos y herméticos obstruyen para la pertinencia de los flujos de energía. Las predicciones, se precisaron desde la visión de estadía que se requería para habitar y sobrevivir. Las investigaciones de la **IDP**, Intert-American Development Bank en 2013, realizada por **Adrián Garlati** "*Climate change and extreme weather events in latin america*" ²³ , muestran un panorama de fuertes zonas de afectación y van a manifestarse en los próximos años de una manera constante y de mayor contundencia, como producto de los ajustes de estas flujos de energía , trayendo como consecuencia afectaciones en la

manera de vida, en las zonas más vulnerables y de pobreza sobre los territorios con mayor población.

Figure 1. Average Yearly Disasters by Region and Decade (1970-2011)



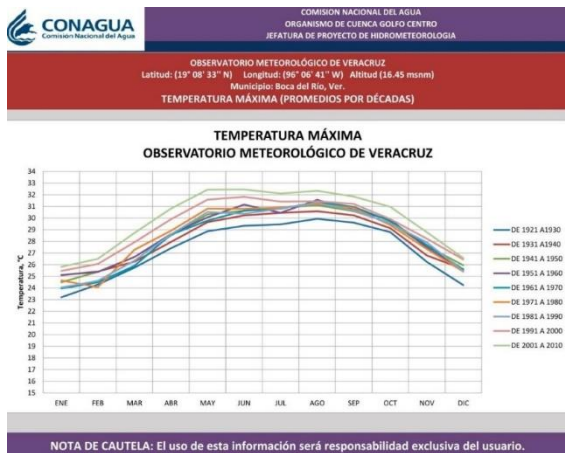
Source: Author's calculations based on DesInventar.

“GRAFICA” BIP” En Fig. 1.5 el territorio de centro de américa ocasiona desastres, en su mayoría inundaciones, y dañando a una alta población (los pobres).

El análisis de los datos de la fig. 1.5, presenta que se mantiene y va en aumento los procesos de cambios de flujos de energía, y que no es el evento natural de los huracanes que actúan en solitario, sino el encadenamiento del siguiente fenómeno que trae por consecuencia que es la gran cantidad de precipitación de agua que es depositada en las ciudades. Los fenómenos no son tomados en cuenta en los procesos de planeación de una ciudad y no interactúa con los

²³ IDP:<http://www.iadb.org>

procesos ambientales y sin principio hologramático.



Gráfica 01. Fuente Conagua. Aumento de temperatura

La gráfica presenta las temperaturas ascendentes desde 1920 a 2010 con una condición de aumento y cambio en el territorio, provocando los usos de mayores recursos de energía para una condición de confort en los espacios de habitabilidad los campos para la agricultura y las ciudades. Alcanzado un tope máximo los meses de mayo a septiembre, estableciendo una jerarquía para analizar en los envoltentes de los edificios.



“AFECTACIONES TURISTICAS” Fig. 1.8 Es importante mencionar que no existen

mecanismos de advertencia para la población que pueda alertar para una contingencia de esta magnitud.

La información obtenida es importante clasificarla y analizarla para salvar personas en este tipo de fenómenos donde **se perdieron vidas humanas**, por la desvinculación de datos informativos para interpretar la situación. La estrategia de interpretación de los flujos de energía como el sol, el viento y el agua, en los tiempos de cambio climático y calentamiento global son cada vez más radicales. Es necesaria la implicación de otros procesos como la adaptabilidad en la emergencia, mitigación física, interpretación objetiva de la información simulada y la realización de estrategias con ecuaciones no lineales de los comportamientos de los fenómenos y su vínculo en las diferentes manifestaciones de habitar, en la periferia de la Ciudad de Veracruz, era imponente la inserción de elementos que buscaban una imposición en un contexto físico no construido, solo lo natural y trasgredido, al igual que el proyecto de Hernán, deberá de generar un proceso de asimilación de las imágenes del en la periferia de la Ciudad de Veracruz, era imponente la inserción de elementos que buscaban

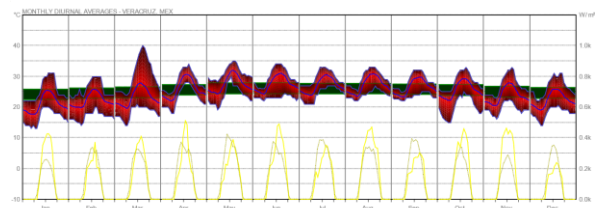
una imposición en un contexto físico no construido, solo lo natural y trasgredido, al igual que el proyecto de Hernán, deberá de generar un proceso de asimilación de las imágenes fue imponente en la inserción de elementos que encontraron una imposición en un contexto físico no construido, solo lo natural y trasgredido, al igual que el proyecto de Hernán, deberá de generar un proceso de asimilación de las imágenes finalizan para mantener una estadía congruente en el lugar.

El 3 de mayo del 2011, el periódico la Jornada de edición del público:

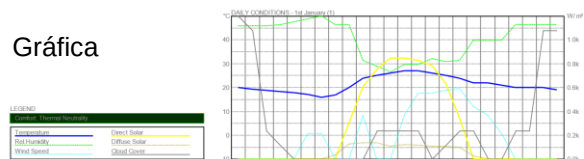
“Córdoba, Ver.- Pese a que en la semana pasada se registraron temperaturas que rebasaron los parámetros históricos”....

*“El mandatario evitó calificar como “crítico” el escenario climatológico, aunque reconoció que el cambio climático es una realidad que se acentúa en Veracruz por su tipo de geografía.” Recordó que la semana pasada, la temperatura llegó a niveles “altísimos” y apenas hace unos días se tuvo la temperatura máxima **de los últimos 50 años**. “En algunas localidades rebasaron **los 50 grados**, hemos estado atentos para atender a niños, jóvenes y adultos mayores para que eviten la deshidratación, en tanto que el estiaje ha producido afectaciones en campo y ganadería”*

Las estrategias mediáticas a corto plazo, tomadas en estado de emergencia, solo contempla acciones inmediatas, pero debe plantearse la existencia de procesos metodológicos, con el fin de interpretar el concepto de “anticipación” como estrategia de supervivencia y forme parte integral para la mitigación de las consecuencias.

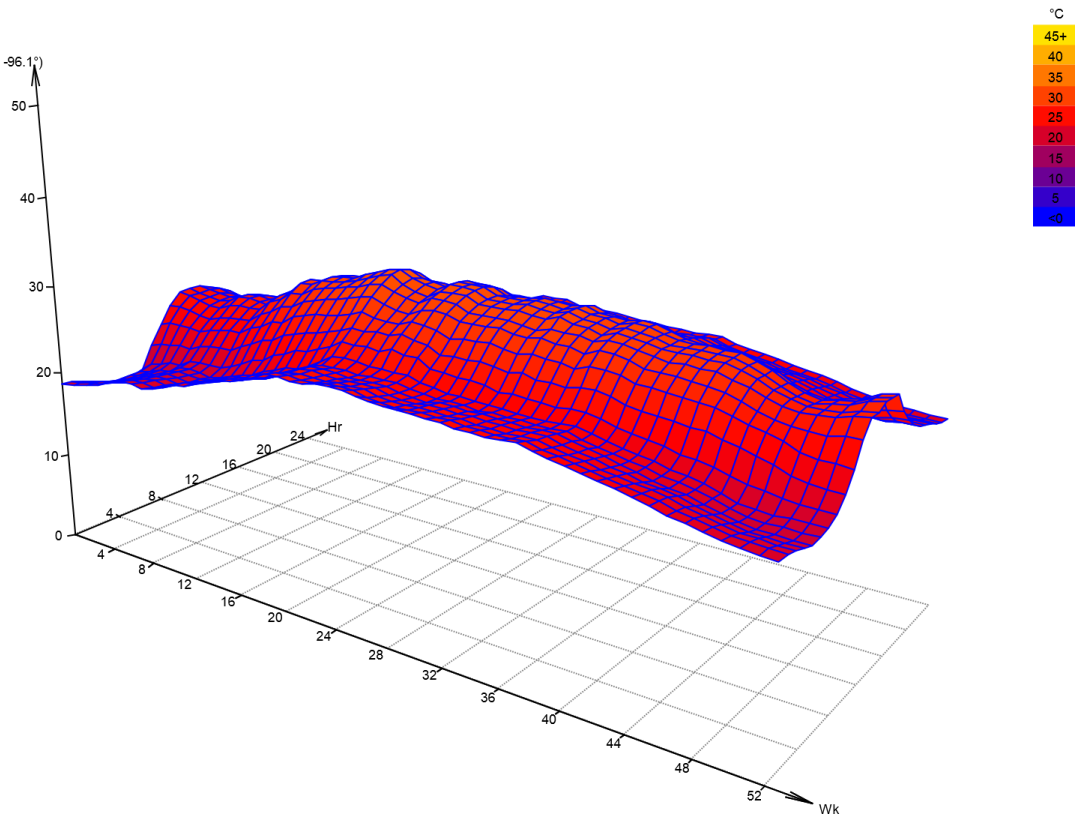


Gráfica



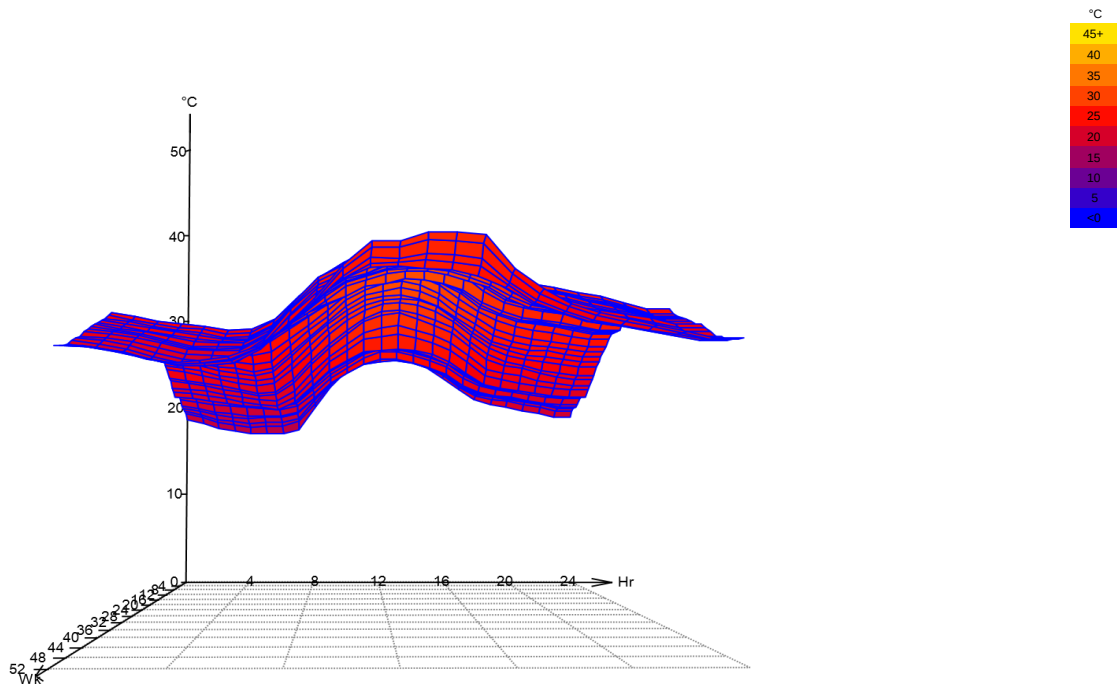
02. Carta climática de temperatura de Veracruz, en programa ECOTECH.

Location: VERACRUZ, MEX (19.2°, -96.1°)
© Weather Manager



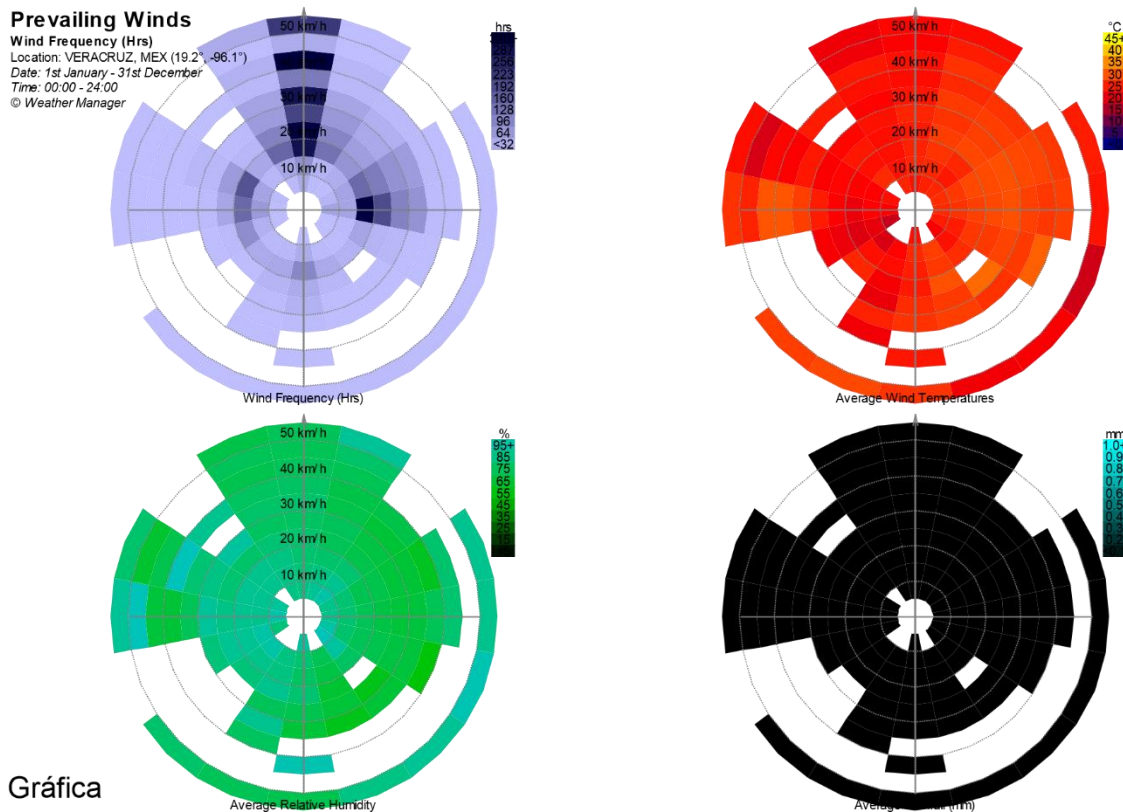
Weekly Summary
Average Temperature (°C) °C

Gráfica 03 y 04. Gráfica en 3d, los fines de semana, temperatura y hora del día.



Weekly Summary
Average Temperature (°C)
Location: VERACRUZ, MEX (19.2°, -96.1°)
© Weather Manager

Esta carta del clima muestra el horario promedio de mayor temperatura en la ciudad y el horario de mayor incidencia solar.



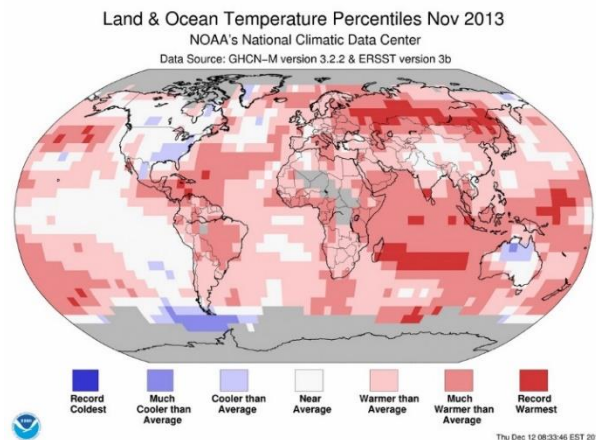
Gráfica

05. Gradiente en roseta de viento, temperatura y humedad relativa en la Ciudad de Veracruz

Esta gráfica nos permite conocer el comportamiento de los flujos energéticos para la toma y mejora de las estrategias de mitigación.

3.2.1. Indicadores climáticos.

“El Centro de Predicción Climática de la NOAA pronostica condiciones de ENSO neutral para continuar en la zona ecuatorial del océano Pacífico central y oriental en el verano del hemisferio norte de 2014.”



Gráfica 06. Gradiente en pixel de calentamiento del golfo de México. Fuente NOAA

La temperatura media a través de superficies terrestres y oceánicas globales durante noviembre 2013 fue récord más alto para noviembre en el

período de 134 años de registro, en 0,78 ° C (1,40 ° F) por encima del promedio del siglo XX. Esto supera el récord anterior establecido en 2004 en 0,03 ° C (0,05 ° F) y es también el parámetro sexto más alto mensual de promedio entre todos los meses en el registro y el más alto desde marzo de 2010, uno de los últimos meses en los que las condiciones de El Niño fueron presente en el este y centro del Océano Pacífico ecuatorial. Durante noviembre, las temperaturas más cálidas de lo normal en la mayor parte de la superficie de los océanos del mundo han contribuido al calor anómalo. Esto trae como consecuencia la gestación de más grandes y mayor número de huracanes que pueden afectar las poblaciones en las zonas costeras.

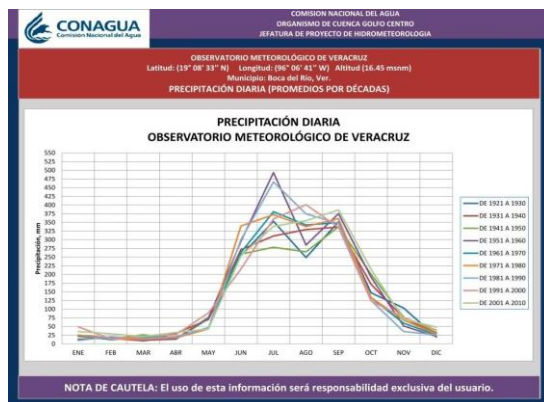
Los programas digitales toman cada vez mayor importancia en las escuelas de arquitectura, pero más como una herramienta para venta y comercialización para un proyecto, que como algo importante para la mitigación de un fenómeno natural extraordinario. El programa de la licenciatura en arquitectura de la Universidad Cristóbal contempla la relación de la teoría y los conceptos de sustentabilidad, es decir, el menor

impacto al territorio, el uso de las energías limpias, reusar, reciclar, repensar las estrategias proyectuales para la conservación humana, que a su vez, son apoyados por registros climáticos, el cual, permiten realizar simulaciones digitales virtuales para evaluar las condiciones de comportamiento del objeto arquitectónico por los flujos de energía.

En la práctica profesional arquitectónica en el Estado, no es relevante, ya que esta herramienta de evaluación para la estadía y confort en los edificios, no está cargado de obligatoriedad en las normativas y reglamentación para la construcción del inmueble.

Hacer mención que los programas de evaluación de energía, generados por empresas privadas en Estados Unidos como **ANSYS** (Swanson Analysis Systems, Inc), autodesk), autodesk, graphicsoft, solidwork, vinculado con la metodología BIM (building information modeling) solo sustenta su argumento para la construcción del proyecto y se desliga de la esencia de la fundamentación de mejorar la condición para el ser humano en sus espacio habitables, pero coadyuva a la fundamentación cuantitativa de los productos.

Se reconocen los datos de un año de comportamiento del viento, obtenido de la carta climática de Veracruz, vinculado con el software de Ecotect, con la finalidad de evaluar proyectos arquitectónicos y comportamientos de los edificios. Esta información es manejada en la Escuela de arquitectura de la UCC, pero queda desarticulada y sin argumento al aplicar un proyecto en la práctica profesional por ocultar la importancia de la normativa para el diseño con parámetros y la construcción.



Gráfica 07. Gráfica de precipitación pluvial: fuente de CONAGUA del Aumento de las precipitaciones de 1920 a 2010.

Esta información puede ser utilizada para ingresar parámetros que ayuden a la evaluación de modelos digitales virtuales y establecer posibles resultados optimizados para la estadía

de actuales y futuros inmuebles y alerten de posibles inundaciones por fenómenos de lluvia. Otra condición a exponer en el diagnóstico son las condiciones del flujo de energía del sol, realizando cambios de temperatura a los espacios habitables.

Greenpeace en la hoja informativa de "Veracruz; vulnerabilidad ante el cambio climático en 2010 sustenta:

"Los riesgos que implica este fenómeno son diferenciados para cada uno de los estados que conforman el territorio nacional y Veracruz, con sus más de 7 millones 110 mil 214 habitantes, enfrenta un elevado grado de vulnerabilidad."

La ausencia de registros sistemáticos, homogéneos y comparables sobre la tipología de los desastres, como efectos de la ocurrencia de eventos amenazantes en las condiciones de vulnerabilidad en cada región, país, o ciudad, por un lado, y por el otro el considerar desastres solamente a los efectos de aquellos eventos de gran envergadura y de grandes impactos, por ejemplo los que generan "10 muertos y/o 100 damnificados, o un llamamiento de asistencia" (Informe Mundial sobre Desastres, 1998), han contribuido a hacer menos visibles los miles de pequeños y medianos

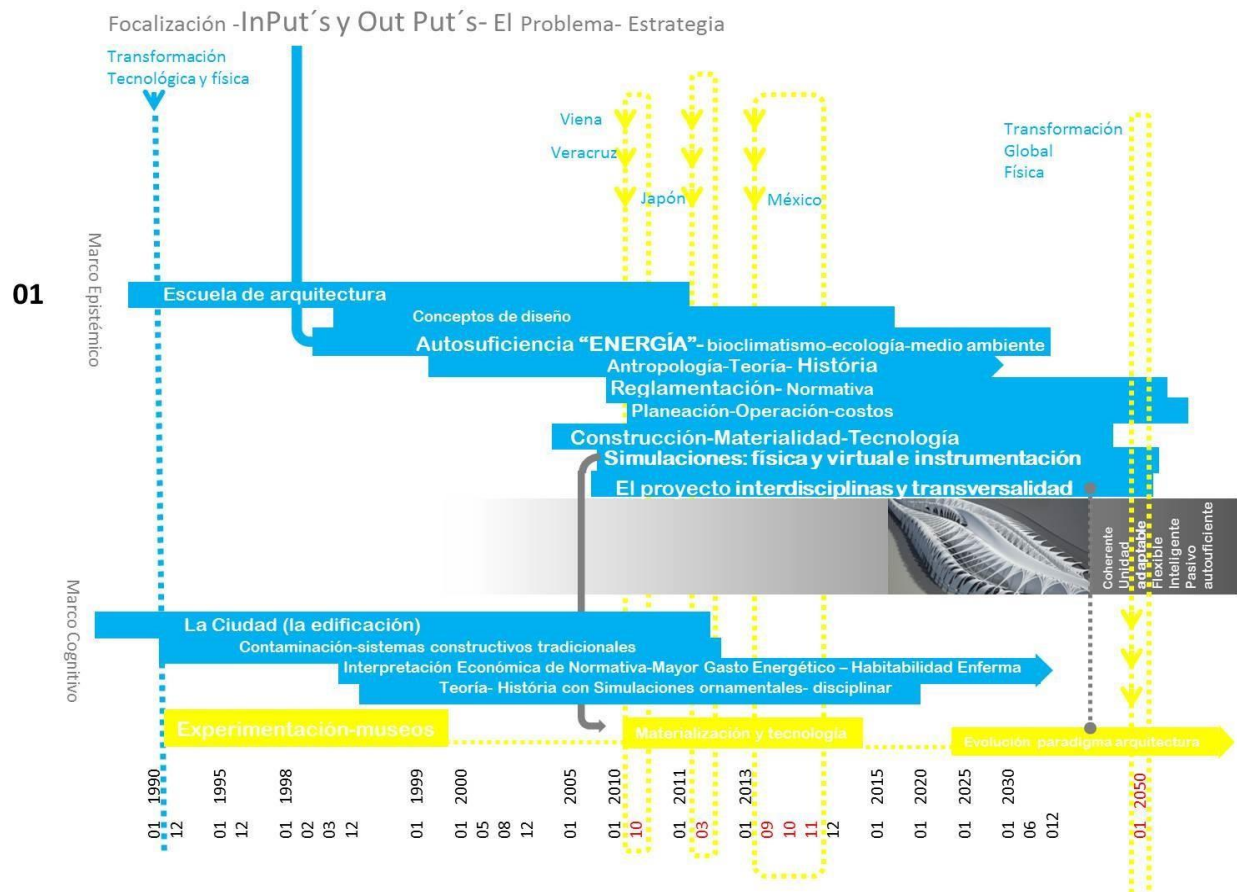
desastres que anualmente ocurren en los países de regiones como América Latina y El Caribe, Asia y África, es de importancia consolidar acciones y metodologías para ser preventivas y la conjunción de una red de información para los enlaces de datos y registros que ayuden a realizar simulaciones virtuales para la mitigación de los fenómenos extraordinarios.

La carta de vulnerabilidad (ver capítulo II) realizado en por el BID, presenta en el continente americano y en color rojo, los países y estados más susceptibles y vulnerados en el 2013 por

afectaciones de inundaciones, entre ellos destaca **todo el estado de Veracruz** y colocado como una predicción objetiva y tangible que seguirá en aumento.

En la revisión de los reglamentos de construcciones del estado de Veracruz, se encuentra el capítulo XI con actualización de 2012, se expone que la edificación estará evaluada por condiciones de **Análisis por Viento**.

Esquema de fig. 1.7. a. Se plantea un análisis de temporalidad y la relación con el fenómeno inmobiliario, la escuela de arquitectura y los



efectos en el territorio y llevados a una estrategia de comportamiento de cambio y mutación interpretado en el pensamiento filosófico paramétrico tomando las nuevas herramientas y tecnología al alcance del ser humano.

Edificio físico. Estructura y Geometría.

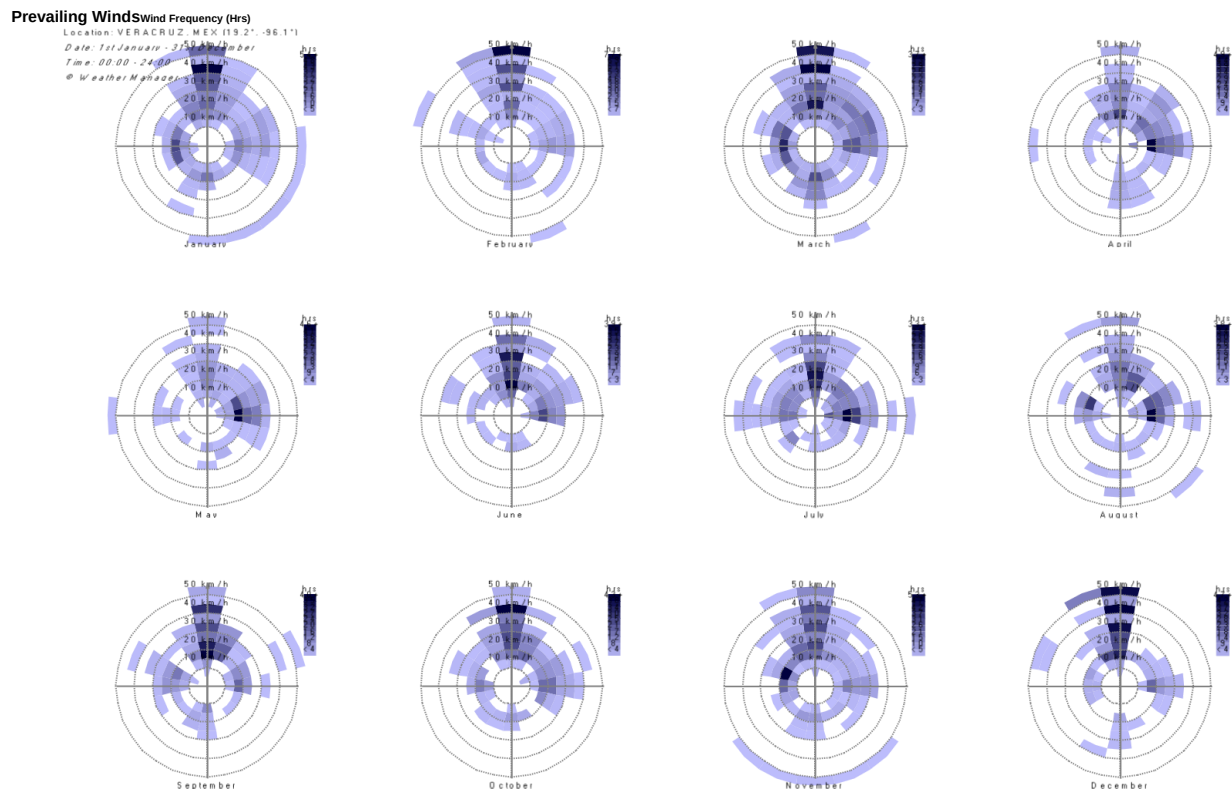
Una edificación puede ser interpretado y construido por medio de un algoritmo²⁴ e introducirle funciones y parámetros para su construcción, el termino paramétrico (Kolarevic, 2003) es la morfología física de una descripción tridimensional, proviene de una manera versátil y particular de representación de las curvas o superficies. Significa que las ecuaciones que son usadas expresan cualidades, morfología, son rotativos y flexibles, se explica con funciones, ofrecen un número finito de variables, que son en un espacio cartesiano donde; $x = r \times \cos t$, y contienen rangos desde 0 a 2% o más, que son dependientes o independientes, lo destacable son los parámetros insertados para simular estrategias de afectación de los cambios de energía sobre elementos virtuales.

El énfasis y análisis replica que todo es trascendental, ya que el parametricismo no se debe desechar como un trabajo *excéntrico que sólo concuerda con íconos culturales intelectuales, genera una nueva lectura para nuestro paradigma actual, analiza y plantea una nueva visión de la realidad. Un objeto parametrizado, no se entenderá como un cliché formal, por su fundamentación matemática y algorítmica, busca expresar la reutilización, optimización, ahorro y producción, con materiales, para la construcción de los objetos resultantes, entiende y dialoga con los flujos energéticos (Schumacher, 2006)* busca y encuentra manifestar una estructura que es significativa para resolver el problema, destaca la jerarquía de las repercusiones sociales, que son directas para la realización de cualquier objeto físico. También propone que exista una conexión inmediata entre ciencia y sociedad, entre teoría y práctica, entre fundamentación y método de la investigación, como un sistema complejo donde evalúan diferentes disciplinas.

²⁴ Algoritmo es un conjunto pre escrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permite realizar una actividad mediante

pasos sucesivos que no generen dudas a quien deba realizar dicha actividad

“Artículo 297. GENERALIDADES. Las estructuras se analizarán, suponiendo que el Viento actúa en dos direcciones ortogonales, sin considerar la protección que pudieran darles las estructuras vecinas. Se acepta la existencia simultánea del viento, las cargas muertas y las cargas vivas que se indican en la tabla de cargas vivas nominales unitarias de las normas técnicas complementarias de este Reglamento. No se considerará la acción simultánea de sismo y viento. Los esfuerzos permisibles bajo la acción del viento, se estipulan de acuerdo con los materiales usados como se indica en los artículos correspondientes de este Reglamento. Se revisarán las condiciones necesarias para garantizar la estabilidad local, considerando el efecto de presiones interiores y los incrementos de presión exterior.”



Gráfica 1.7.b. Carta del clima .Roseta de Viento para Veracruz.

Es importante destacar que la intención de evaluar el flujo de energía del viento es para asegurar la estabilización estructural del inmueble y con factores con parámetros básicos de diseño, sin tomar en cuenta fenómenos extraordinarios como ciclones y huracanes para la zona. Y no presenta en los reglamentos sensibilizarse en el proyecto con los flujos de energía del agua comprendida como afectaciones de inundación manifestada en la investigación del BIP.

En el *“Estudio de la seguridad de las edificaciones de vivienda, ante la incidencia de viento”* realizado por Oscar A. López BátizHéctor M. Toledo Sánchez, coordinación de investigación Subdirección Estructuras y Geotecnia Agosto 2003, en la versión electrónica 2013, comenta:

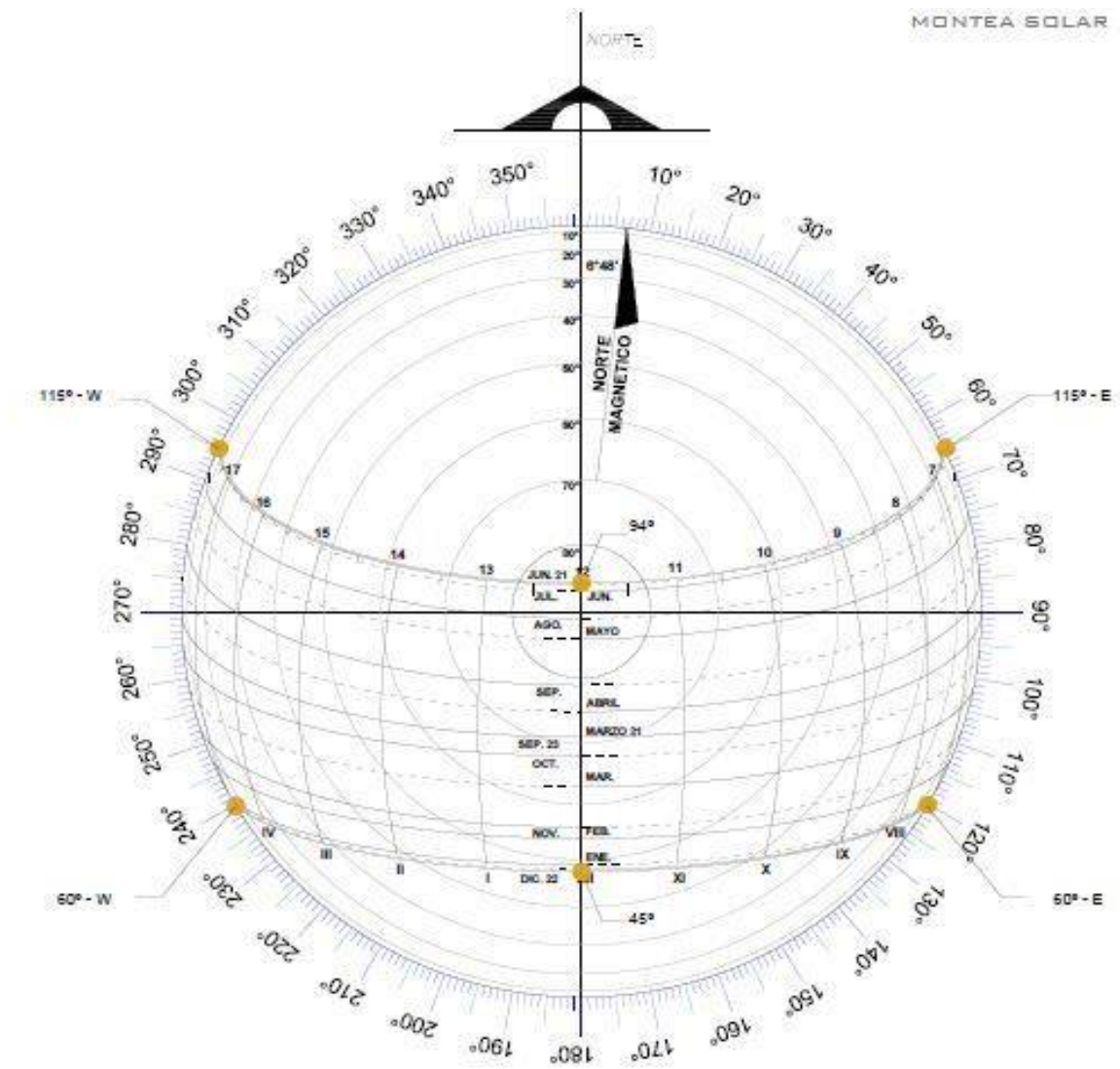
“Aunque los niveles de daño y pérdidas económicas generados por estos fenómenos meteorológicos ocuparon en conjunto aproximadamente el 55% de los daños generados en el planeta en la década de los años noventa, nos ocuparemos en este trabajo únicamente del fenómeno de los vientos intensos, el cual generó el 34% de muertes no naturales (incluyendo

desastres no naturales) y el 24% de las pérdidas económicas en la misma década señalada” (Fuente: Universidad de Luvaina, Bélgica).

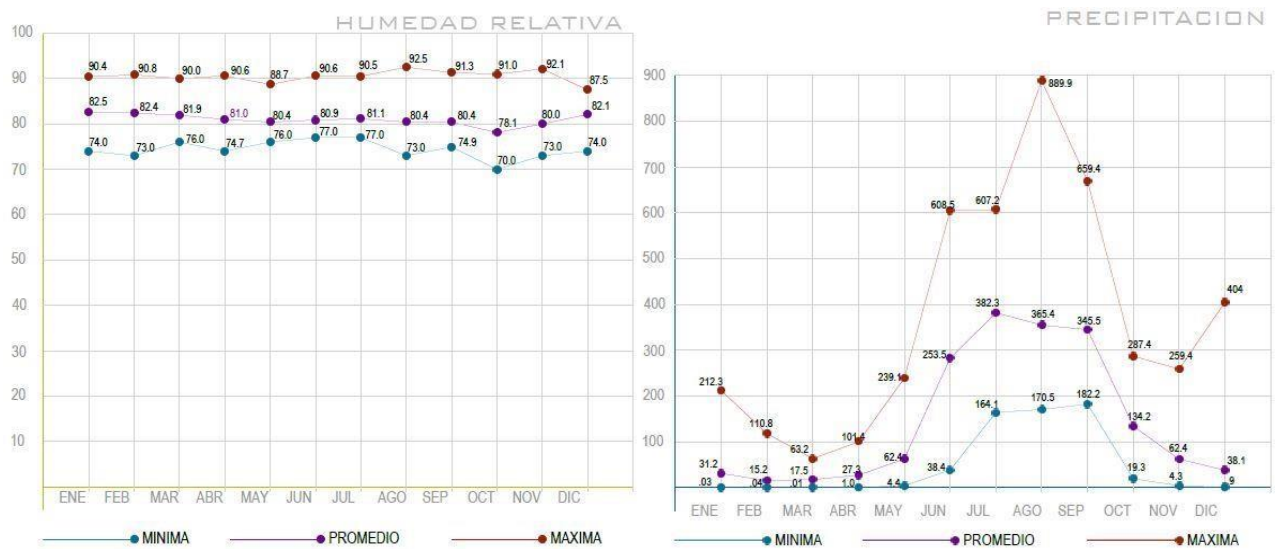
Los vientos que interesan a los fines de la protección civil son aquellos que se presentan en la biosfera, son los vientos de superficie. Como ya se ha dicho, los vientos de la zona templada del hemisferio Norte soplan generalmente de Oeste a Este, pero en vez de correr con regularidad a unos 60 km/h, las ciudades, las montañas y los bosques entorpecen y desvían su marcha de tal modo que solo a unos 5,000 metros de altura puede considerarse que soplan de manera uniforme (Ahrens, 2000), mientras que cerca del suelo o de una superficie rugosa su trayectoria se ve alterada y giran de manera tan aleatoria que es imposible adivinar de dónde vienen y hacia dónde van.

Desde el punto de vista del estudioso del efecto de los vientos fuertes sobre las estructuras creadas por el hombre, resulta importante conocer cuáles son los patrones probables de flujos de vientos tanto en temporadas de calma, cuando se tiene un flujo quieto y uniforme al que se le da el nombre de flujo laminar, como en temporadas de

perturbaciones importantes, como los ciclones tropicales cuando se presentan flujos con trayectorias impredecibles que se conocen como flujos turbulentos. En ambos casos, los meteorólogos han podido establecer patrones de trayectorias probables y rangos de influencia para diferentes niveles de velocidad de viento (indicándose tanto magnitud como dirección del viento). A esta información sobre la distribución espacial del viento durante un meteoro se le da el nombre de campo de vientos (Rosengaus, 1998;Strahler, 1963).



Gráfica 1.7.c. Montea solar Veracruz



Gráfica 10 y 11. Humedad relativa y precipitación.

Los datos climáticos que presenta en las gráficas se concretan para la construcción de las definiciones paramétricas que ayuden a la construcción de envolventes arquitectónicos. Los flujos energéticos se expresan en diferentes formas, la cual, por su naturaleza misma permanece en continuo movimiento, por lo que genera un flujo, sin importar en qué forma se manifieste la energía, la importancia radica en su relación entre ellos, con su entorno y con el proyecto que estamos desarrollando. Toda obra edificada y objeto a su alrededor tiene la influencia de estos flujos, utiliza fundamentos de la biomimética cuyo proceso de producción, no es artesanal, es una ruptura de lo que se conoce como concepto de producción en serie, desvinculado de industrialización, ocasionado por la revolución industrial, y plantea estrategias de producción y precisión de acuerdo al problema.

3.3. Características arquitectónicas de identidad local.

Las Implicaciones sociales de esta investigación es mejorar la calidad de vida de los seres que habitamos los

espacios en los edificios, y las implicaciones ambientales para reducir efectos contaminantes de CO2 producidos por edificios, es por esto que la investigación se ubica en el marco del programa del Doctorado en Procesos Territoriales de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, con el enfoque de la línea de investigación Procesos Territoriales. La problemática aumenta con la ausencia de condiciones adecuadas de los edificios actuales para soportar negativas para la habitabilidad y calidad de vida de los habitantes con implicaciones en la Ciudad de Veracruz.

Dos aspectos que articula para iniciar el estudio revisa los conceptos actuales de diseño arquitectónico y el análisis de su congruencia con los cambios naturales físicos de nuestro planeta, con la finalidad de aportar en la generación de estrategias que contengan variables con argumentos controlados (paramétricas y tecnológicas), adaptables y flexibles para condiciones geográficas específicas, con sustento técnico y mejoramiento para los edificios, para mitigar y dialogar con los diferentes y altos fenómenos de energía naturales.

Las edificaciones establecen un sistema constructivo tradicional con base en concreto armado y estructuras de acero, la arquitectura horizontal, es un fuerte impacto a la densidad del suelo y con elevado impacto inmobiliario por la edificación de vivienda de interés social, detonado en el año 2000 en la Ciudad, cubriendo una extensión en aumento del 30% en los últimos años y es completamente descontextualizado y alejado de la conceptualización arquitectónica.

3.4. Estrategias de la arquitectura bioclimática aplicadas para clima cálido húmedo.

La Ciudad de Veracruz tiene un clima cálido húmedo y se está convirtiendo en un entorno natural agresivo por el fenómeno del cambio climático y el calentamiento global, en la investigación que realizó IDP ,Intert-American Development Bank en 2013, encabezada por Adrián Garlati, en este estudio enseña que en el continente americano llamado “climate change and extreme weather events in latin america” manifiesta registros en 1970 al 2011, muestra la frecuencia de los

fenómenos y generó desastres naturales produciendo inundaciones, sequías, incendios y deslaves. Concluye que los estados de la costa del golfo son gravemente afectados y va en aumento. (ver “GRAFICA” BIP” En Fig. 1.5)

Veracruz tiene características especiales por su clima, valores de alta humedad y alta radiación constituye un problema para establecer el confort de habitabilidad en los edificios.

Las estrategias edificadoras que definió el Profesor Javier Neila, en su libro *Arquitectura Bioclimática en un entorno sostenible* serían:

- I. Espacios exteriores en torno a la vivienda para realizar la vida en ellos.
- II. Esta información utiliza el ingreso de parámetros que apoyan a la evaluación de modelos digitales virtuales y establecer resultados óptimos para la estadía de actuales y futuros inmuebles que alerten de inundaciones por fenómenos de lluvia y generen sombras en los espacios exteriores.
- III. Huecos grandes para facilitar la ventilación, protegidos con celosías, contraventanas, cortinajes, etc., para dificultar la entrada de la radiación solar.

- IV. Colores de las fachadas claros para reflejar la radiación solar.
- V. Muros y cubiertas ligeros que faciliten la auto ventilación.
- VI. Construcciones elevadas para facilitar la ventilación por debajo del edificio y evitar la entrada de la humedad del suelo.
- VII. La protección solar tiene como objeto reducir los efectos de la radiación solar, tanto sobre la construcción, provocaría el sobrecalentamiento interior.

Son criterios básicos y preliminares que contribuye a la propuesta y fueron tomadas para que el diseño de los envolventes que permiten la respiración y el movimiento del viento dentro y fuera del espacio habitable y colocar elementos de mitigación para la radiación sin encapsular y mucho menos hermetizar utilizando un sistema pasivo eficiente.

Interpretado para la Ciudad de Veracruz y tomando en cuenta la carta bioclimática y psicométrica se emiten las siguientes recomendaciones:

Para la radiación es recomendable el bloqueo solar para orientación poniente, aleros cortos para orientación este, aleros largos para orientación sur y la importancia de generación de sombras en los edificios

y también la utilización de dobles alturas en espacios habitables para no concentrar la radiación en los espacios

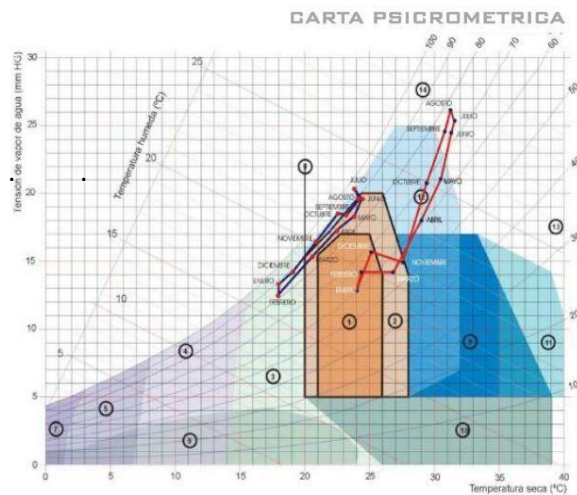
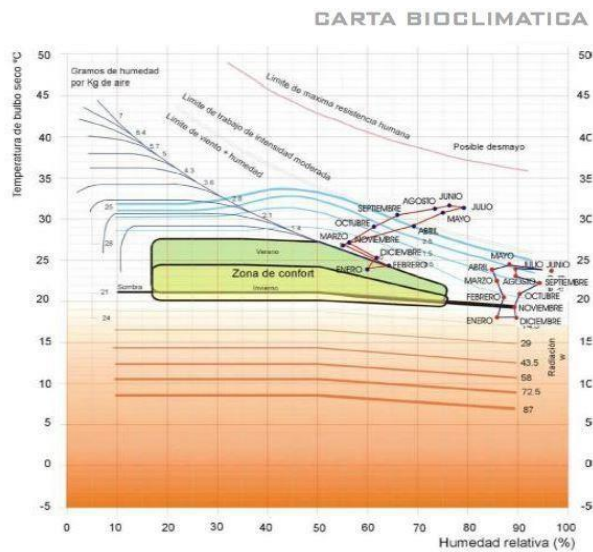
Veracruz es un sitio de dunas y humedales, por lo tanto, no se recomienda el desplante desde el piso, sino que se suspenda la edificación tipo palafito con la finalidad de no acarrear posibles inundaciones del inmueble.

Se mantiene un alto porcentaje de humedad entre el 70% al 90 % anual. Es importante el movimiento del viento.

Deflectores para la orientación norte para vientos violentos.

Inyectores de aire en la orientación de vientos favorables, es decir en el noroeste y salida de aire en la orientación suroeste. Permitir la ventilación cruzada de inyección en la orientación Noroeste.

Fig. 1.7.d. Gráfica bioclimática permite obtener parámetros de confort para el diseño paramétrico. Y la Fig. 1.7.e. Gráfica



psicométrica permite obtener parámetros de confort para el diseño paramétrico.

Conclusión.

Los objetos arquitectónicos en la Ciudad de Veracruz en el siglo XX, al inicio fueron orientados al este y al oeste, calentándose rápidamente por la alta radiación, ya que sus pieles o envolventes, entendido como un elemento físico que rodea y construye el objeto arquitectónico y que también se define morfológicamente, no fueron diseñados para aminorar y adaptarse a

estos cambios climáticos y altos parámetros de temperatura por radiación. Hoy se ven obligados a la utilización de sistemas activos alternativos para mantener una temperatura de bienestar para el habitante de ese espacio.

Por otro lado, tampoco se están gestando adecuadamente envolventes en los edificios para que mitiguen el constante flujo de la radiación solar, que pueda funcionar como una alternativa pasiva y que no sea un elemento costoso y de alta tecnología, para actuar como moderador natural, – un ser vivo–. Como una condición de autosuficiencia y que pueda responder de manera natural a las condiciones cambiantes que se enfrenta el edificio.

Los edificios que se diseñaron en la Ciudad de Veracruz para resolver problemas funcionales y de habitar en los años 70's, no proponen una estadía estable para enfrentar condiciones elevadas climáticas originadas por el cambio climático y calentamiento global, ya que no fueron diseñados para enfrentar estas fluctuaciones alternas extraordinarias.

Debido al gran porcentaje de humedad (60% hasta el 90%) en época de verano, una de las estrategias es

mover el viento con la finalidad de no producir la deshidratación del espacio, inyectando un flujo de energía para construir un ambiente de confort y proteger con estrategias de bloqueo para protección del sol en la orientación oeste, para generar elementos de mitigación por la radiación del sol.

Se reconoce la importancia de los registros obtenidos para su incorporación en los modelos experimentales, permitiendo estructurar y argumentar para la actualidad con las estrategias integradoras y con una sensibilidad para lo cualitativo, ofreciendo un pensamiento determinista y emergente con el fin de evaluar y analizar los impactos de las estrategias. Definitivamente la estrategia bioclimática tiene que evolucionar, permitiendo la incorporación de nuevos factores y sistemas tecnológicos con simuladores algorítmicos que permiten establecer una justificación para la construcción de envolventes para los altos flujos de energía que ayuden a minimizar los impactos climáticos en la Ciudad de Veracruz. Aunque estos sistemas de evaluación de energía se mantienen en desarrollo, es importante

incorporarlos en las normativas de construcción en los lugares que han sido afectados por fuertes impactos climáticos, ya que permite tomar uso del recurso de la información que actualmente cuentan los Centros Internacionales de Investigación del Clima, como en *National Hurricane Center* en Miami, Florida.

Capítulo 4. Adaptabilidad de Patrones.

Introducción

La metodología se desarrolla con el análisis de patrones analógicos y paramétricos bi y tridimensionales que permiten evaluar la interacción física con el flujo de energía del sol, reconociendo las posibilidades de colocación del patrón, ofreciendo oportunidades de la creación de nuevos espacios y su conexión con el contexto, dando apertura a la creación de espacios públicos. Estos patrones manifiestan una estructura principal adaptable y la materialidad de membranas comulga con los aspectos de la flexible. La utilización de herramientas de cortes como el control numérico por computadora (CNC), la sistematización constructiva y precisa, ayuda al ahorro de energía al construir el objeto arquitectónico y la estadía del edificio para su autosuficiencia; para corresponder a un diálogo con los flujos energéticos, que sustenta las teorías actuales de la disciplina, para la conservación ambiental cambiado y deteriorado por la contaminación y su vínculo con la interdisciplinaridad para la transformación de nuestro paradigma actual de la arquitectura.

Las estrategias paramétricas adaptables en su pensamiento filosófico proponen la relación sujeto-objeto y justifican para plasmar la ventaja de evolucionar y mejorar la concepción de habitabilidad para el futuro sin comprometer las nuevas generaciones, también reconocen la optimización del material para la construcción y mitigación del problema de radiación, y otros fenómenos, produciendo menos desperdicios en la fase constructiva.

Se conformó con estudiantes de la Ciudad de Veracruz del grupo de modelado avanzado formados por equipos que someterán a flujos de energía, se analizó el edificio de arquitectura de la Universidad Cristóbal Colón afectados por los altos flujos de energía, radiación, inundación y viento, guardó registros de datos, parámetros, estudio fotográfico y video para estudiar en una tabla cualitativa y diseñar patrones experimentales físicos con materiales rígidos y flexibles con simulaciones digitales paramétricos para finalmente someterlo a evaluaciones en software especializado.

4.1 Análisis del espacio arquitectónico (Escuela de Arquitectura)

Este estudio realizará la Interpretación de mediciones y establecer pronósticos de aproximación científica, en modelos de experimentación físicos virtuales adaptables de simulación, y la revisión conocimiento sobre el diseño parametrizado, el cual hoy en México es insipiente. Los elementos evaluados con la filosofía paramétrica proporcionarán una evolución cultural del diseño en la arquitectura para verter variables para el control térmico, gasto energético, ahorro, cuidado y optimización de la energía para los edificios y revertir ambientalmente el deterioro en el planeta.

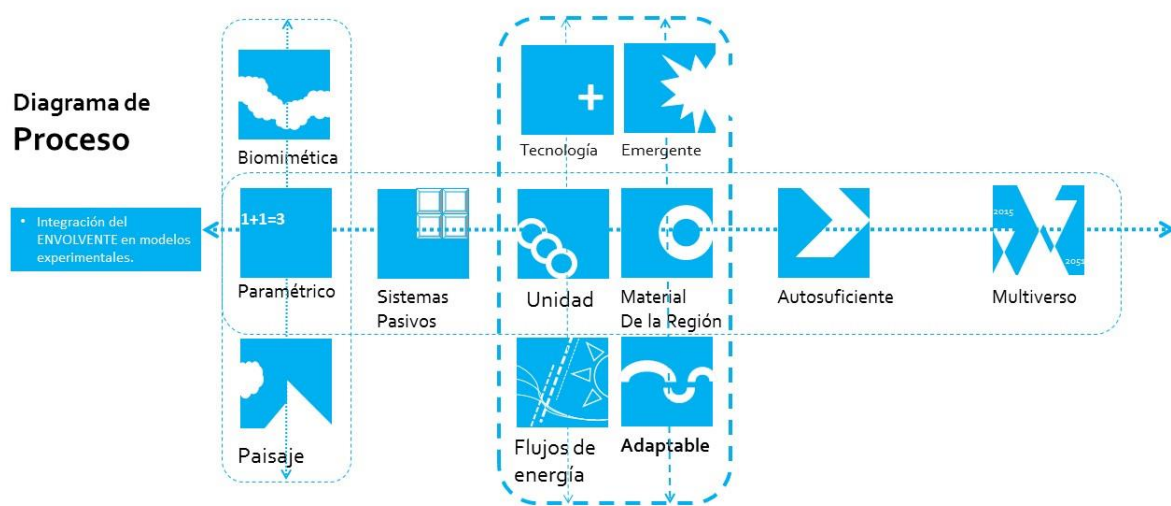
Propone interpretar mediciones y establecer diagnósticos de aproximación científica, en modelos de experimentación virtuales de simulación, por medio de la aplicación de programas digitales de diseño paramétrico y de modelado de construcción informático modelado informático (Rhino + Grasshopper, Revit, Ecotect y Ansys) para edificios, con la finalidad sustentar decisiones del diseño autosuficiente.

Las categorías tienen relación con los análisis de los ejemplos de la tabla de los referentes Internacionales y nacionales ponderando un mejoramiento y sensibilización a la problemática climática por altos flujos de energía de los envolventes.

- **Biomimética** Optimización pertinente regional del sistema.
- **Parametricismo.** Sistematización manufactura y reducción de residuos.
- **Paisaje** (características físicas) Contexto. Inclusivo y sensible a su entorno natural y construido.
- **Sistemas Pasivos.** Operatividad autónoma.
- **Tecnología.** Pertinencia geografía y del entorno natural.
- **Unidad.** Enlace de los elementos y su integración.
- **Diálogo con flujos de energía.** Comportamiento natural.
- **Altos flujos de energía.** Alcance máximo para los envolventes.
- **Emergente.** Acciones experimentales para la supervivencia.
- **Materialidad** **Regional.** Aplicabilidad directa.

- **Adaptable.** Responder a los flujos de energía que son cambiantes.
- **Autosuficiencia.** Cero mantenimientos.
- **Multiverso.** Mantenerse en varios universos, prospectiva.

permitiendo su participación y aportación para el equilibrio de la estrategia. Ya que también toma en cuenta los antecedentes, registros e impactos de las estrategias anteriores en los envolventes, que solo cierra el sistema y retiene y acota la visión para la estadía de la propuesta.



El diagrama 4.0. Proceso Introductorio experimental.

Planea un panorama que reconoce e integra elementos ponderables para la actuación de mecanismos para la habitabilidad y enlaza los actores que son pertinentes de incorporar para la fase experimental como proceso introductorio para la evaluación de los envolventes, ya que se mantiene como una entidad abierta y que apoya la incorporación de elementos nuevos,

Este diagrama en su evolución, profundiza los impactos, por medio de las evaluaciones cualitativas y cuantitativas que permitieron establecer un análisis de impactos de la estrategia y también minimizarlos, es decir, plantear este conjunto de elementos desde una visión hacia la conservación de entidades y autosuficiencia.

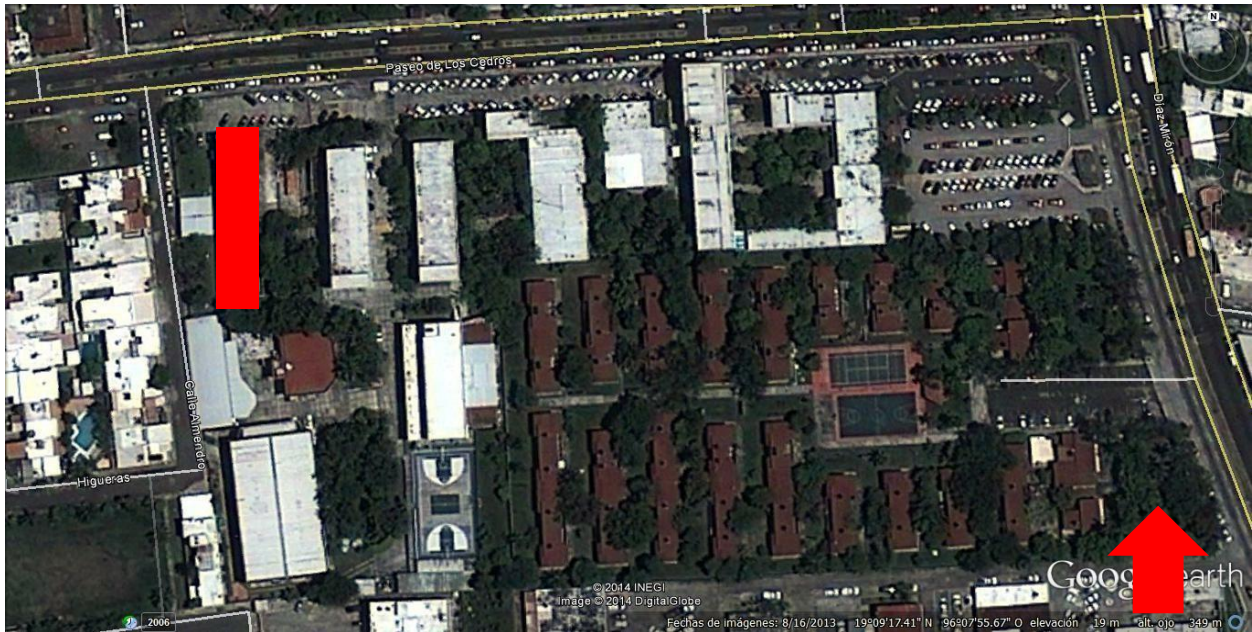


Figura 4.1 Ubicación del edificio de Arquitectura, orientado hacia el norte, el área de mayor afectación en el año es la de temperatura



Fig. 4.1.b. posición poniente y Fig. 4.1.c. Posición norte. Este es el Estado actual del edificio de arquitectura de la Universidad Cristóbal Colón.

La Ciudad de Veracruz crece a lo largo de la costa del golfo de México y es la condición natural para el posicionamiento del territorio, es decir, su crecimiento está dado por condiciones naturales y físicas (El borde: Golfo de México), pero otorga resultados de crecimiento desordenado, fuera de control y sin una planeación urbana aplicada, esto ha provocado grandes afectaciones, que no se han respetado condiciones naturales del territorio, como humedades, lagunas, manglares en la Ciudad de Veracruz y los espacios de habitabilidad están siendo afectados por elevados flujos de energía, del viento y agua.

4.2 Mediciones de radiación, viento y agua.

El 27 de abril de 2015 se registró una temperatura 41° centígrados, con una sensación térmica de 47°, este fenómeno colapsó la energía en la Ciudad, ya que los equipos de refrigeración para los espacios habitables estuvieron trabajando durante las horas de mayor calentamiento en las edificaciones (de las 14 a las 18 hrs.) en el día.



Los registros de aumento de temperatura, grandes cantidades de agua fluvial y efectos del viento son cada vez más sobresalientes cada año. El lugar de estudio ha sido mayormente afectado por la radiación.



Fig. 4.4. y 4.5 se muestran las mediciones realizadas de temperatura y viento, tomando registro físicos en el edificio los días 12, 13 y martes 26 de noviembre registrándose velocidades de viento hasta de 120 km/hr. en la zona de costa.

El análisis del comportamiento del clima de un flujo de energía de calentamiento a uno de viento, ahora se manifiesta en tiempos cortos; después del registro de temperatura el lunes 27 de abril, el martes 29 de abril de 2015 se presencié, otro evento elevado de energía, generando viento de hasta 110 kilómetros por hora en la zona de costa provocando deterioro en estructuras de espectaculares rígidas que no amortiguan esta energía que destruye espacios, provocando suspensión de clases en las zonas

educativas, y ausencia de la energía eléctrica en la zona conurbada.

del flujo de energía a evaluar con la propuesta de envolvente adaptable.



Fig. 4.7. y 4.8. Registros del martes 28 de abril de 2015. Fuente: Periódico Notiver y XEU

En la zona del edificio de Arquitectura se encuentra ubicado en un área elevada, que permite por su localización un menor asentamiento del flujo del agua, a pesar que se encuentra a un lado del Fraccionamiento Floresta, ubicado en una cota menor del nivel del mar, con un gran impacto por inundación.

4.3 Funcionamiento, forma y carácter.

En este apartado se describe y analiza las características físicas del área de estudio, para la ponderación

La operatividad del edificio de Arquitectura de la UCC Veracruz, es un espacio que estará destinado para la coordinación de arquitectura, los espacios que constituyen son 4 cubículos para integrantes de la academia, sanitarios para hombres y mujeres, dos aulas de Talleres de diseño y un Laboratorio digital con equipo de doce computadoras en la planta baja. En la segunda planta existe un laboratorio bioclimático, un cubículo y tres módulos con operatividad de Taller de Proyectos en un espacio abierto entre talleres, pero climatizado.

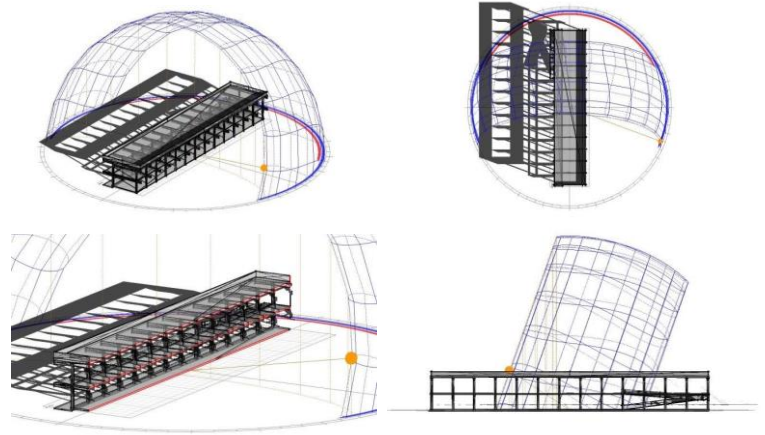
El modulo del edificio de dos plantas tiende a la horizontalidad y su

mayor área de exposición a la radiación es la longitud oeste, actualmente cuenta con dispositivos de aluminio llamado louver bidimensional, ofreciendo poca mitigación por su bidimensionalidad. Tiene un carácter homogéneo, ya que diez de las edificaciones contienen la misma posición y morfología.

El edificio requiere del suministro de energía para su operatividad, en el modelo virtual se muestra la afectación por radiación, sustentando la hipótesis de que uno de los factores con mayor jerarquización a simular para este estudio es la radiación. Un envolvente tridimensional paramétrico adaptable, ofrecerá también una conectividad con el contexto, proponiendo y construyendo nuevos espacios.

En la **radiación solar** se concluye que no son suficientes los dispositivos ubicados al oeste para el sol. Se requiere de elementos de mayor amortiguamiento o de mayor densidad en su patrón como envolvente para asegurar su protección. **Para el viento** se analiza y plantea estrategias de deflexión del flujo aún más que un elemento vertical, es decir, un muro que soporte velocidades de viento elevadas, pero que permita la

circulación o el re direccionamiento del flujo. **Para el agua** se concluye que en un evento emergente se requieren elementos de recolección y almacenamiento para su redistribución



y suministro autónomo natural del líquido.

Fig. 4.9. Modelo Virtual evaluado en el software de Ecotect,

4.3.1. Materialidad y adaptabilidad de patrones al edificio.

La creación de patrones bidimensionales, solo incorporan una solución sobre una plano pero los patrones tridimensionales permiten la interpretación pasiva con la concepción del envolvente, promoviendo la interacción del flujo y mostrando variables para la siguiente conexión del sistema, (viento, agua) y su propia estabilidad estructural.

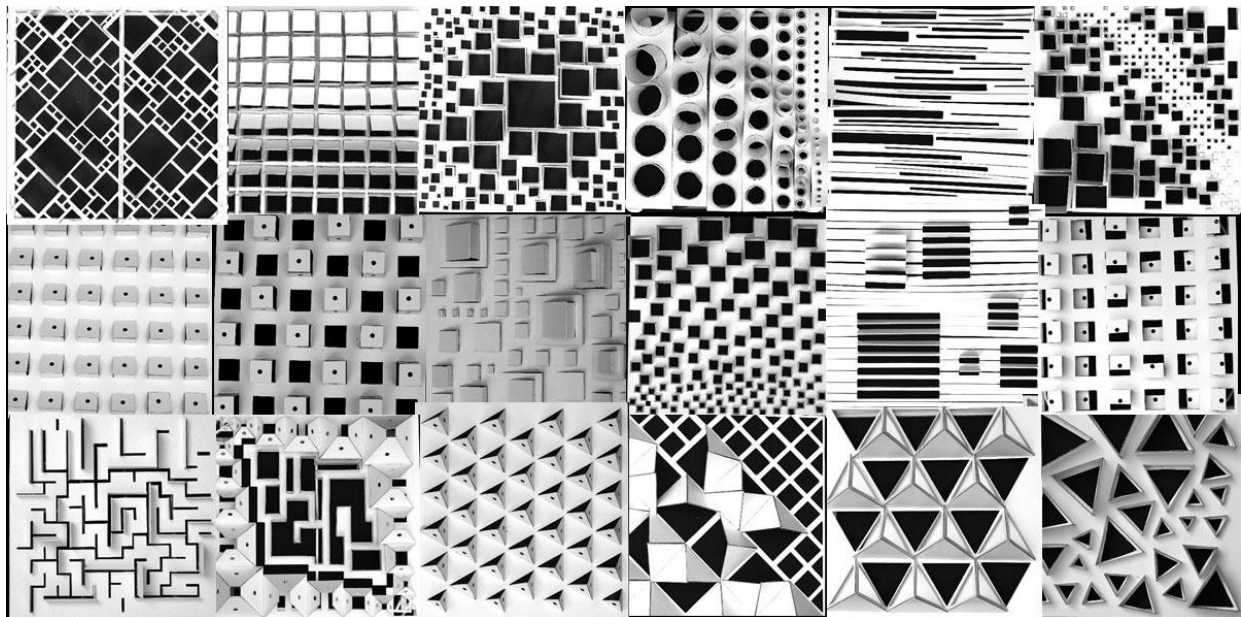


Fig. 4.3.1 Patrones bidimensionales. Promueve las funciones de flujos.

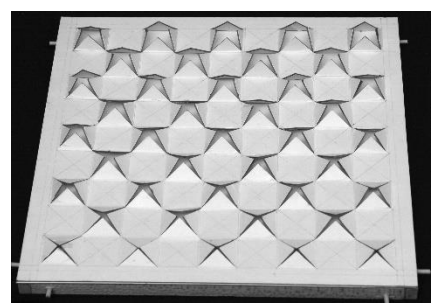
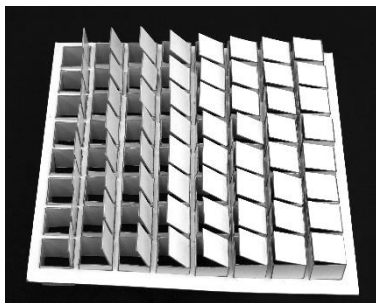
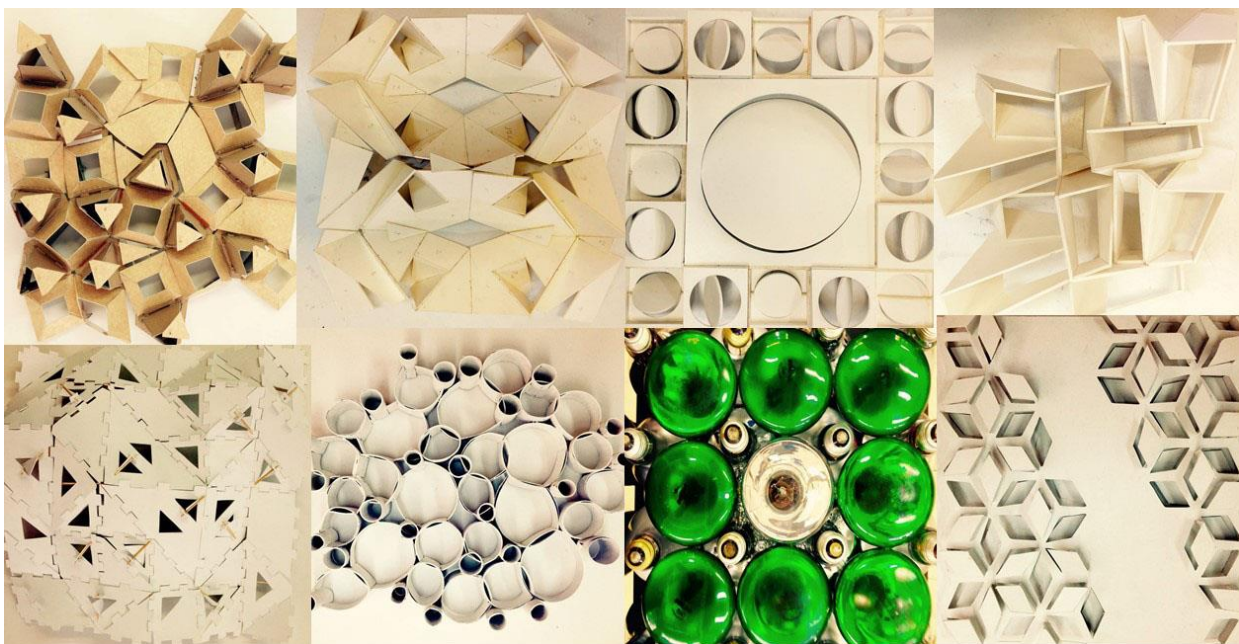


Fig. 4.3.2a y Fig. 4.3.2a Patrones bidimensionales adaptables analógicos. Promueve las funciones de flujos del viento y radiación.



En los modelos de patrones analógicos adaptables se aprecia el fenómeno de la flexibilidad, principal factor para la comprensión de los flujos de energía.

Aquí inicia una conjunción entre los patrones bidimensionales, tridimensionales y su estructura, que ahora es una estructura principal.

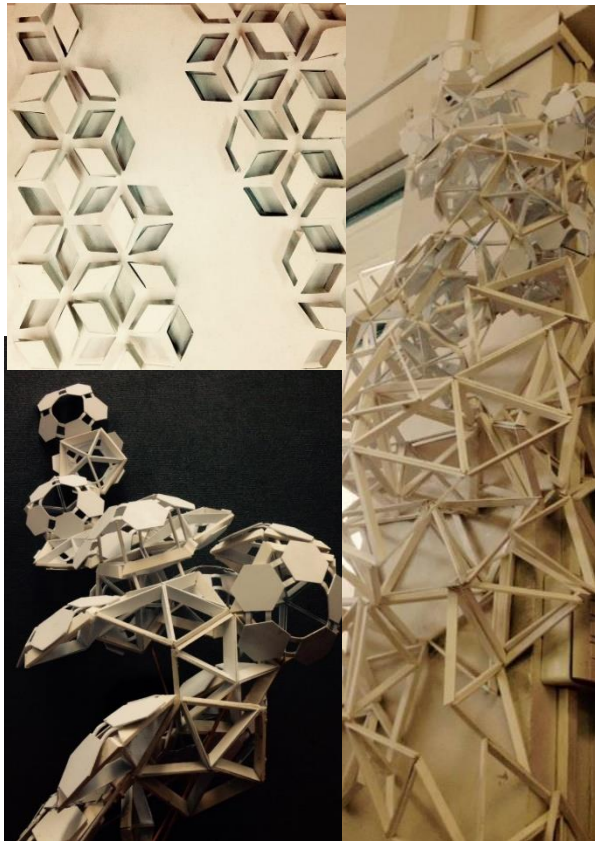


Fig. 4.3.3. El mismo patrón en sus tres fases, bi, tri dimensional y su función estructural primaria. Alumnos de UV.

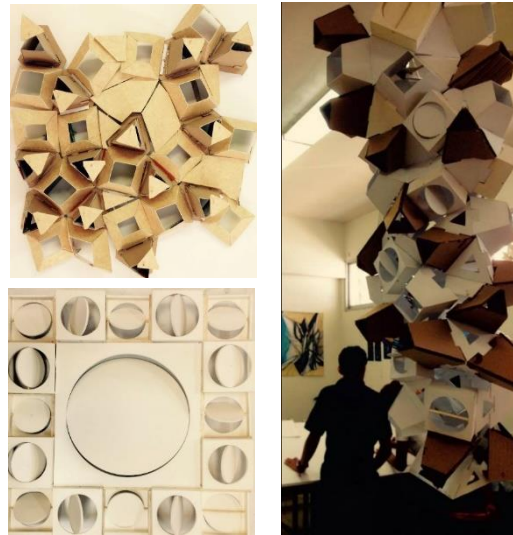


Fig. 4.3.4. Dos patrones en vinculación y adaptables, funcionando en una sola estructura. Alumnos UV



Fig. 4.3.5. El patrón tridimensional, ahora interactuando con el edificio. Alumnos de UV.



Fig. 4.3.6. El patrón tridimensional, ahora vinculado con su contexto.



Fig. 4.3.7. El patrón tridimensional, ahora vinculado nuevos espacios para su habitabilidad.

Estos modelos ejemplifican la riqueza de estructural de los patrones en las edificaciones ya establecidas, como una entidad que se sujeta y ensambla a la estructura principal, proponiendo nuevos espacios con adaptabilidad en el interior como el exterior. Se realizaron 8 modelos experimentales para el edificio en estudio que permite evaluar su flexibilidad en sus patrones y el desarrollo del mismo.

Mantiene una concepción bidimensional hasta la función de mitigación tridimensional, los modelos estuvieron sometidos a la radiación y al viento simulado de forma analógica para sacar conclusiones del diseño final del patrón.

4.4. Modelos experimentales: envoltentes paramétricas adaptables.

En esta sección se introduce para diseñar modelos con la herramienta paramétrica virtual, pero tomado la concepción biomimética, con el sentido de estudiar organismos biológicos que permitan enlazar con la materialidad y conservar la adaptabilidad, es importante compartir, que esta etapa se requirió verificar su comportamiento físico con un material flexible y que se retomó para consolidar y concluir la propuesta. A su vez, permitió verificar su potencialidad por medio del lenguaje de programación e intangible para un diálogo los fenómenos.

En esta primera aproximación podemos demostrar que el algoritmo y el lenguaje de programación ayuda a la sensibilización de los patrón y simulación del mismo, pero es necesario manifestar las entrevistas con los especialistas para argumentar objetivamente la conformación de los patrones por los flujos de energía y fortalecer el trabajo interdisciplinario.

Se realizó una entrevista para dialogar sobre organismos resistentes para altas temperaturas y sobre organismos acuáticos que sobreviven a cambios adversos del clima.

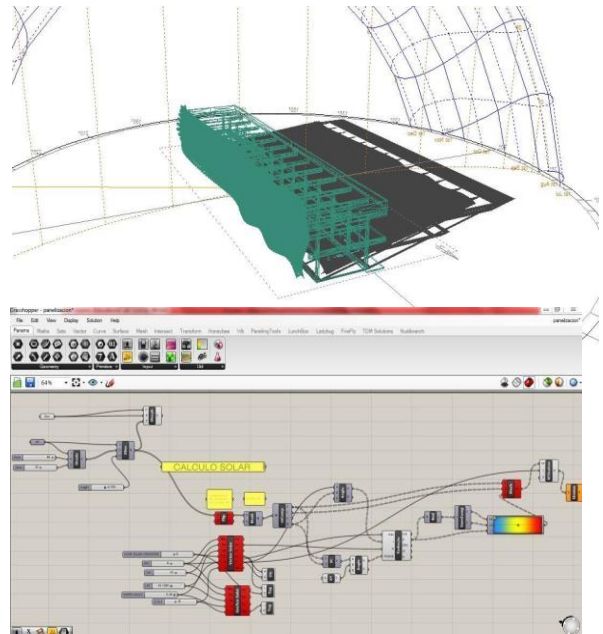


Fig. 4.4. Primera aproximación paramétrica de control solar.

Este apartado de la investigación permitió establecer lazos de comunicación y profundizar en los aspectos interdisciplinarios y multidisciplinares como la biología y el comportamiento de seres biológicos y su comportamiento con el clima. Y Se proyectó un conjunto de organismos ordenados en la entidad hacia una totalidad.

Se integró las características cualitativas de la entidad biológica, su configuración estructural, espacial y geométrica, espesores de superficie para el diálogo con el clima y una comprensión de su morfología. En esta interpretación continuó interactuando con la propuesta material física, para establecer su consolidación.

4.4.1. Análisis Biomimético.

La conclusión ofrecida por la entrevista en la concepción biomimética aporta la siguiente información:

01. Entrevista. Con el Biólogo: **Rodrigo Montané de la Vega**, egresado de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Un organismo biológico resistente a las altas temperaturas son los **Tardígrados**-, llega a 1.5 milímetros de tamaño, o incluso más pequeño que eso, la tardígrada, también conocido como el oso de agua, un animal que sorprende por su anatomía inusual y gran resistencia cuando se coloca en condiciones extremas. Tardígrados son el filo Tardigrada (phylum tiene cerca de 900 especies conocidas), y tienen cuatro pares de patas, con cuatro clavos en cada uno de ellos. Su color va desde naranja-rojo a verde oliva.

Por lo general, viven atrapados en musgos y otros sitios húmedos y se alimentan de la savia de las plantas, a través de estiletes golpes que reciben dentro de la apertura de la boca. Entre otras características distintivas, son la ubicación del cerebro, situada en la parte posterior del animal y el hecho de no tener corazón o el sistema

circulatorio, y están cubiertos con quitina. Cuando se detecta un problema en el entorno donde se encuentra, el tardígrado entra anabiose estado (suspensión de las actividades vitales), perdiendo toda el agua del cuerpo, disminuyendo el metabolismo al mínimo y la recogida de las piernas, y secretar una doble cutícula que protege una amplia gama de riesgos.

Los entornos en los que sobrevive están en las temperaturas bordean -270° C (por favor, tenga en cuenta que en -273,15° C prácticamente todo movimiento molecular cesa) y superan el 140 entornos sin oxígeno; las presiones por encima de 70.000 atmósferas (decenas de veces con el apoyo de los animales que viven en zonas abisales; por encima de 5.000 Gy de radiación (cuando se expone a la radiación de 100 grises, el humano muere por la falta de sistema nervioso central); estado de la deshidratación de hasta 10 años; ellos son capaces de reparar el daño causado por la radiación en su ADN.

La exposición al vacío del espacio y la radiación solar combinada de hasta 10 días. Para ser enviados al espacio, fueron capaces de reproducirse; además de esto, el tardígrado vive hasta 120 años. Es difícil de creer que un animal tan pequeño puede ser tan difícil.



Fig. 4.4.1. Tardígrado.

Otras de los organismos que contribuyen por su definición estructural es el tiburón es su aleta ya que contiene **estructura Cartilaginosa** (estructura flexible) y esto proporciona una relación directa para la adaptabilidad de las estructuras.

Los Xifósoros: Cangrejo Cacerola. Adaptabilidad y las Arqueobacterias : Arqueos –viejas, como organismos longevos y permitirán una larga vida del envoltorio.

02. Entrevista. Con PH: en Acuacultura **Alberto Asiain Hoyos.**

Dentro de los Organismos acuáticos se encuentran las Micro-algas su característica principal es que (se colapsan), y se vuelven a regenerar, la conexión Bimimética. Con el comportamiento de los materiales como los organismos adaptables a la alta salinidad son las **Eurihalinas**: Son peces adaptados a grandes cantidades de salinidad en el agua.

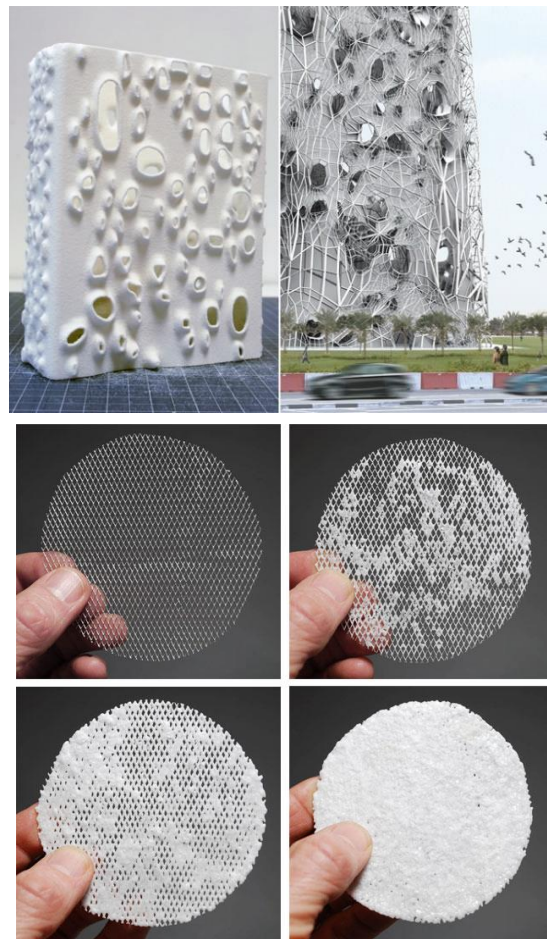


Fig. 4.4.2. Referente Tom Foulders, aplicabilidad, estudio biomimético de alta salinidad.

En este planteamiento proyectual promueve a los elementos de la envolvente que sean rígidos y obstruye hacia una adaptabilidad para los flujos de energía.

El AUTÓTROFO es un organismo que puede producir sus propios alimentos a partir de sustancias inorgánicas, se enlaza con el concepto de autosuficiencia. Las plantas que utilizan la fotosíntesis para producir nutrientes con ayuda de la **energía** solar. La palabra es un neologismo creado por dos palabras: autos.- por sí mismo, como autodidacta.

Se define también como cualquier organismo vivo que sirve como productor primario en la cadena alimenticia. Son plantas, algas y ciertas bacterias o cianobacterias. Recomienda salirse del contexto urbano y observar las poblaciones de organismos naturales y la fauna con su comportamiento del clima.

Para el siguiente proceso se analizó el comportamiento de la flora nativa y su diálogo con el flujo del viento y del sol. A pesar que se está estudiando el modelo con la radiación solar, no se pueden separar los demás elementos del sistema (radiación + viento)

4.4.2. Modelo experimental envolventes pasivos para control de viento.

METODOLOGÍA 1

Paso 1: Se determinaron equipos para la recreación de fenómenos que son interpretados y parametrizados en la Ciudad de Veracruz para el Edificio de la UCC. **Paso 2:** Se investigó y analizó cada uno de los fenómenos de agua, sol y viento para vaciar datos en la computadora en una definición paramétrica del software grasshopper **Paso 3:** se diseñó digitalmente en el software un patrón que dialogara con el fenómeno y se llegó a la determinación por la investigación del fenómeno que debería de generarse una geometría topología con la finalidad que no existiera resistencia al flujo de energía. **Paso 4:** Finalmente se fabricación ensamblado, se imprimió en 3d con materiales de PLA y ABS, que son plásticos rígidos. Al producir estos ejercicios en a Materia de Modelado avanzado se puede concluir que al iniciar el proceso de interpretación es un acercamiento a una

adaptabilidad pasiva, ya que tiene una flexibilidad mecánicamente corresponsable, pero su materialidad polimétrica se ve es permisible su correcto funcionamiento, es decir el diseño del patrón ayuda, pero no se adapta en su totalidad, por lo tanto la siguiente etapa del proceso se explora con su **materialidad flexible**. Suma como conclusión a un vínculo funcional como protección para edificio que permite identificar elementos de pertinencia.

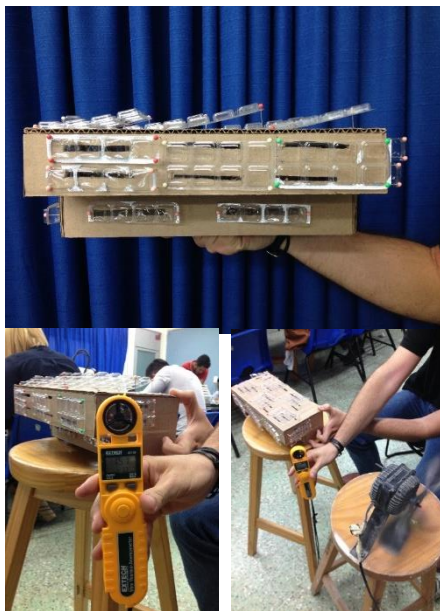


Fig. 4.4.2.0 Prototipo de deflexión de viento y toma de mediciones para evaluar su efectividad.

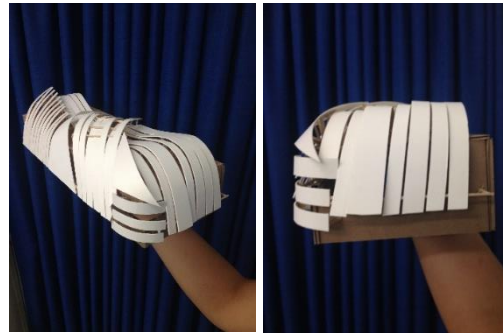


Fig. 4.4.2.1 Prototipo de deflexión de viento, geometría topológica

En este procedimiento se muestran dos modelos experimentales realizados en la primera etapa de verificaciones para ser evaluados en la deflexión de un elevado flujo (viento), que daño la operatividad de los mecanismos.

Se concluye en esta etapa que es necesario elementos de mayor espesor en su superficie, ya que a la menor superficie adquiere un mayor impacto traspasando al espacio habitable. Las reflexiones son que los patrones modulados de dimensiones pequeñas, provocan una fractura y debilitamiento en la estructura general y del soporte de la envolvente, además se incorporan las piezas mecánicas que permiten la flexibilidad y complejizan la operatividad de los dispositivos pasivos, y su manufactura paramétrica.

Por lo tanto, se buscó argumentar y reforzar la estrategia con los conceptos biomiméticos para conocer la energía natural biológica que habita en la región.

Los árboles y los follajes analizados filtran disminuyendo la velocidad elevada.



Fig. 4.4.2.a y b. Follaje interpretado como un coordinador natural entre el viento agresivo y el edificio.

Es por ello que se realizó la entrevista y se realizó un registro de medición cuantitativa para observar el comportamiento de la flora y se concluyó que el espesor del follaje de los árboles nativos, ayuda a la mitigación del viento y por consiguiente de la radiación.

El follaje de los árboles actúa como elementos que disminuyen la entrada de rayos solares directos y el viento llega a disminuir al enfrentarse a capas como esponjosas naturales en el follaje de los árboles y son factor que

propicia el movimiento y la flexibilidad de los elementos orgánicos como los árboles con el flujo del viento.

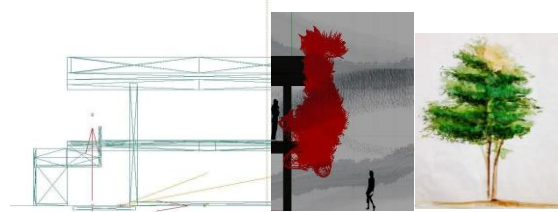


Fig. 4.4.2.c Ensayo de envoltorio control solar y su vínculo biomimético.

Actualmente el edificio en la zona oeste no permite la protección solar, ya que solo cuenta con patrones bidimensionales.

La Biomimética o definición de biomímesis intenta emular las características naturales de los elementos orgánicos, Utilizando la observación en el fenómeno del viento el día 13 de noviembre se analizó el comportamiento de los árboles afectados por el impacto de hasta 46 km/hr. En la banda norte del inmueble y se concluyó que el follaje frondoso es un elemento de amortiguamiento y no permite la penetración del viento violento al espacio habitable, por tal razón el diseño de la envoltorio adquiere una extrusión para mitigar la fuerza el viento.

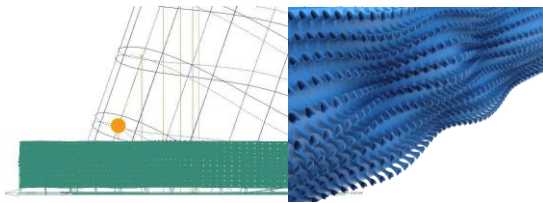


Fig. 4.4.1.d.

Interpretación del objeto de estudio con la radiación y el viento.

El resultado de dos flujos de energía adquiere una extrusión importante en el envoltorio con la finalidad de interactuar con ambos, pero sigue siendo rígido.

En esta fase del experimento se exploraron diferentes interpretaciones con mecanismos flexibles, que ayudaron a observar aspectos constructivos y tecnológicos con los dispositivos paramétricos.



Fig. 4.4.2.a Ubicación de la zona de estudio.

El edificio en estudio es ausente de vegetación protectora para la radiación solar, esto aumenta su ganancia térmica y es afectado por vientos elevados en su cara corta hacia el Norte. Prevalece un calentamiento por la condición de una superficie horizontal como cubierta,

captando radiación hacia el interior del espacio habitable. Dividido en planta baja y alta, en la zona superior contiene en su extensión el área de trabajo para el proyecto arquitectónico y en la planta inferior la zona de administración, un área aproximada de cincuenta por diez metros de ancho, con un total de mil metros cuadrados de construcción con una altura de ocho metros. Los materiales de construcción aplicados en la edificación son concreto armado, recubrimiento con pintura vinílica y pasta, ventanearía orientado hacia el este y oeste provocando una ganancia térmica.

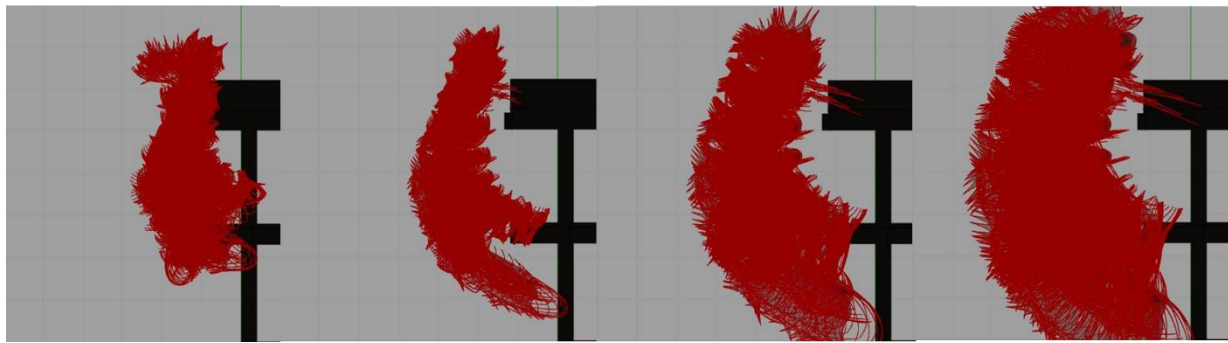


Fig. 4.4.2. Diagrama de Simulación paramétrica con el análisis biomimético promoviendo un colchón de amortiguamiento de la radiación y también del viento. A mayor espesor mayor mitigación al interior del espacio, para sol - viento y sumado presentó la adaptabilidad.

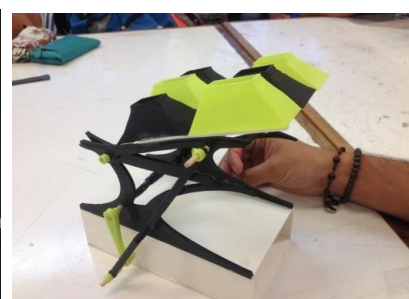
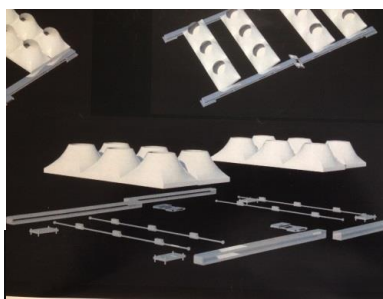
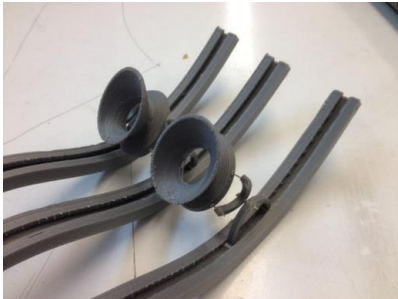


Fig. 4.4.3. Sistema pasivo. Despiece y estrategia para una adaptación.

4.4.3. Análisis mecánicos adaptables.

Metodología 2

Paso 1. En esta fase del proceso se reconoció la transcendencia de los experimentos con la incorporación de elementos mecánicos adaptables que posibilitan a la propuesta a una relación coherente y pertinente para los elevados flujos de energía.



Fig. 4.4.3. La aportación de la fabricación en 3d permite simulaciones con adaptabilidad y mutación de la envolvente, Estos modelos con impresión 3D se realizaron como exploración con los alumnos del laboratorio digital en la Universidad Cristóbal Colón con la finalidad de generar un acercamiento como dispositivo flexible paramétrico.

La experimentación con piezas prefabricadas que se movieron vinculado con el análisis Biomimético, la parametrización y la fabricación, abrió un campo de estudio hacia la ingeniería mecánica, es decir, hacia otra disciplina, y acercó a estructuras

flexibles y adaptables para un sistema pasiva y su relación con entorno natural.

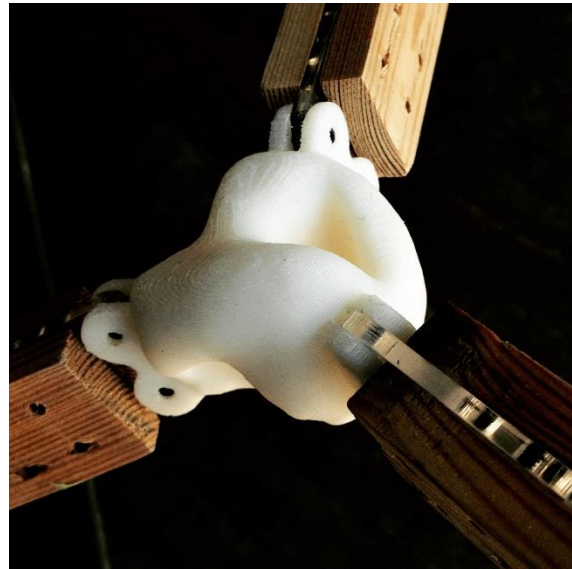


Fig. 4.4.3.a Híbrides estructural: nodo con impresión 3D y vectores con material orgánico (madera). Simposio Amsterdam 2015

Paso 1a. Este planteamiento abrió una línea de exploración hacia la híbrides de los objetos, es decir, una combinación de elementos impresos y prefabricados y engranó con una evaluación cualitativa con la finalidad de optimizar los resultados, que permitió ampliar el campo de acción de los mecanismos adaptables.

Permite establecer que la estrategia no solo actuaron utilizando una alta tecnología de fabricación, sino que también llegará a regiones con una baja alternativa tecnológica, argumentando su pertinencia en la región.

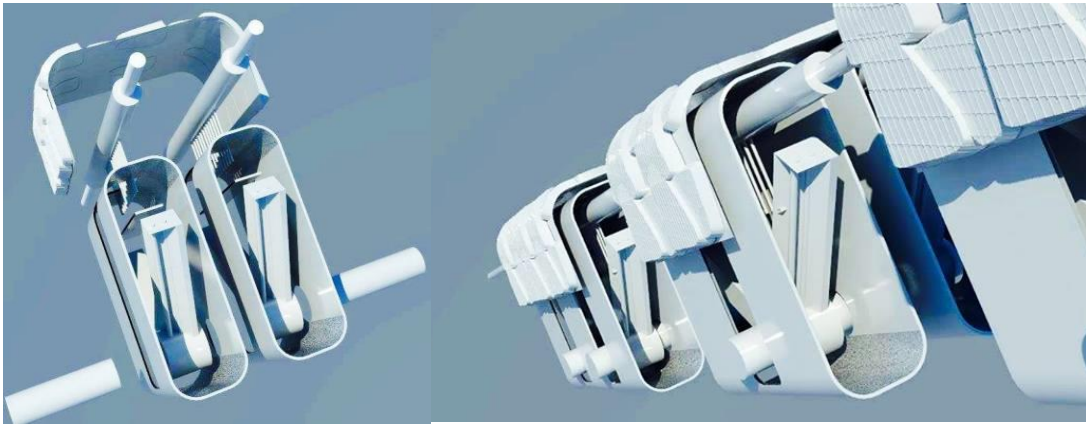


Fig. 4.4.3.b Modelo 3D virtual, Sistemas mecánico. Despiece y estrategia, sistema adaptable.

referente Theo Jansen

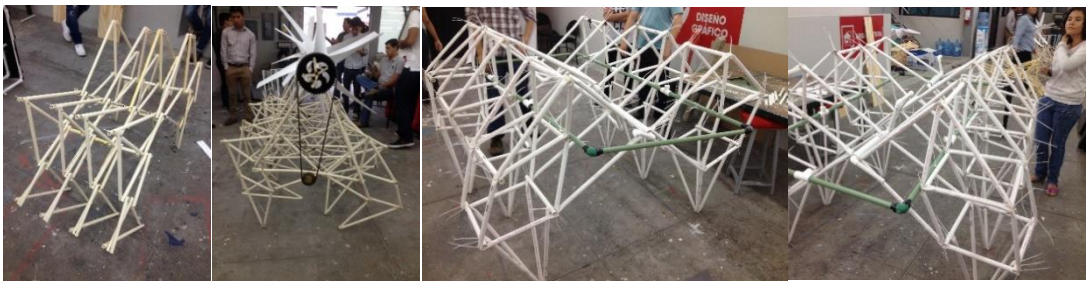


Fig. 4.4.3.c. Flexibles para flujos de energía de Viento.

Paso 2. Permitiendo realizar modelos cualitativos para su verificación y registro de comportamiento con material de PVC, estableciendo una escala 1:1 para la exploración de los mecanismos para la adopción y aportó para la comprensión del funcionamiento con el diseño códigos pasivos y su comportamiento físico y estructural. En esta fase se trabajó con el

para establecer criterios y recabar experiencia con la estabilidad y comportamiento integral cinético y su relación con los flujos de energía, en este caso el viento. Ofrece utilizar mecanismos hacia la autosuficiencia.

Esta fase permite explorar ahora hacia los mecanismos automatizados y verificar su argumentación.

Paso 3. Durante el proceso se exploró para adaptar el diseño de patrones programados. Estos se configuran con el diseño con mecanismos que comparten la vinculación con otras disciplinas como la electrónica, mecánica y mecatrónica, esta fase comprendió por parte del equipo de arquitectura diseñar las piezas mecanizadas y el patrón para controlar los flujos de energía y permitiendo a los electrónicos la programación por el hardware ARDUINO y enlazar el sistema.



Fig. 4.4.3.d. Diseño de patrones y mecanismos flexibles por estudiantes de arquitectura de la UV.

Estos patrones tienen la función de adaptarse a condiciones de

radiación y captura o desvió del viento.

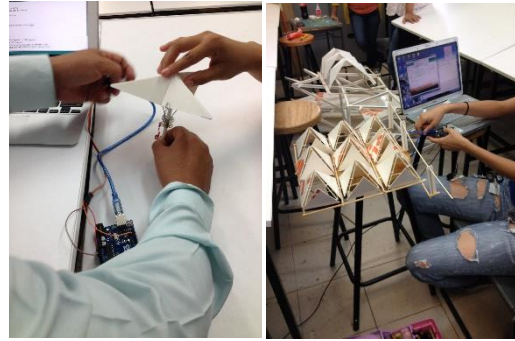


Fig. 4.4.3.e. Diseño de patrones y mecanismos flexibles por estudiantes de la facultad de Ingeniería UV.

Paso 4. Este proceso evidenció la importancia del vínculo interdisciplinario y transversal en el desarrollo para el diseño de planes en arquitectura, la enseñanza aprendizaje apertura para la construcción del conocimiento homologado y estructurando para una condición de un sistema integrador.

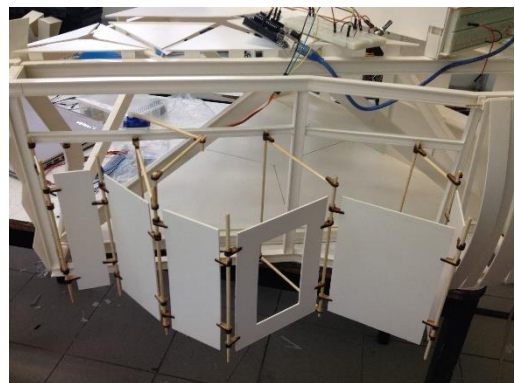


Fig. 4.4.3.f.. Modelo con mecanismos flexibles aplicado al proyecto arquitectónico.

Paso 5. En esta fase experimental se realizaron cuatro envolventes con mecanismos flexibles y diseñados con la finalidad de adaptarse a los flujos de energía y se sometieron a las energías del viento, sol y agua para la introducción a un proyecto arquitectónico.

En las pieles o envolventes se diseñaron bajo aspectos conceptuales bioclimáticos, es decir, cumplen una función importante y necesaria, reconociendo la orientación para la mitigación de la insolación, captura de vientos dominantes y deflexión de vientos elevados del Norte, ubicados en la Ciudad de Veracruz. Aquí se muestra las interdisciplinas ya que los diseñadores electrónicos programaron los mecanismos para ofrecer la automatización con servomotores, potenciómetros, sensores lumínicos permitiendo la sensibilización operativa y automatizada de los mecanismos de flexibilidad.

Con base en mostrar los alcances de esta directriz, podemos concluir que la automatización es una estrategia enfocada a un sistema activo y de alta tecnología, pero es

dependiente su operatividad y mantenimiento, sin embargo, el diseño de mecanismos adaptables ofrece una línea para el desarrollo tecnológico como función pasiva, permitiendo un enfoque hacia la autonomía y autosuficiencia de espacios habitables que son impactados por los embates climáticos.

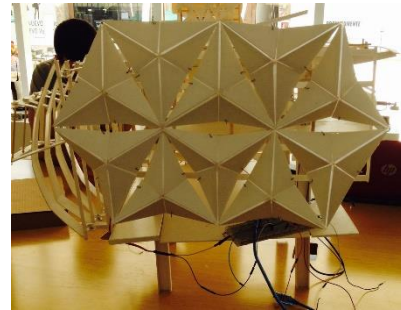


Fig. 4.4.3.g. Patrón con mecanismos flexible simula expansión y contracción.

Las alternativas de interpretación de patrones analógicos o paramétricos y su diseño de mecanismos flexibles permiten conjuntarse para consolidar la importancia en su proceso de elementos del sistema y su sensibilización conceptual disciplinaria.

Esta evaluación y análisis del proceso es dependiente de tecnologías digitales y electrónicas, pero apoya la relación de elementos necesarios para colaborar y comprender la

problemática actual de los edificios afectados.

Paso 6. Para demostrar la adaptabilidad pasiva de los envolventes, es necesario reconocer la materialidad con la propuesta y sus patrones. El referente es de Achim Menges y su vínculo con las membranas producidas de Frei Otto.

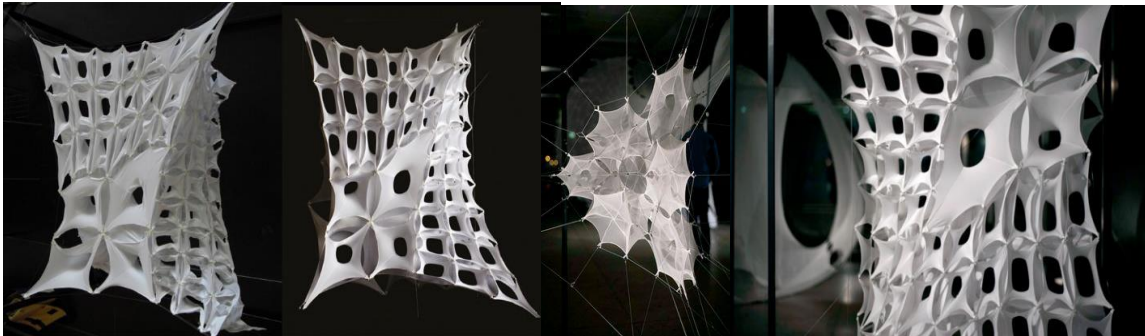


Fig. 4.4.4. Materialidad: Membranas, Archim Menges

La materialidad reúne características de adaptabilidad y creación tecnológica, generando alternativas que permitan la distribución para una función específica.

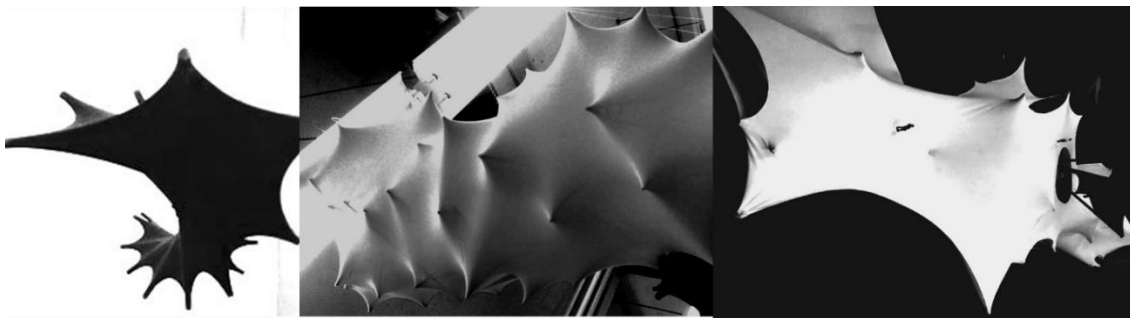


Fig. 4.4.5. Aproximaciones experimentales con Materialidad de Membranas, adaptables, flexibles.

para la adaptación climática, analizando la condición de materiales propuestos como los plásticos ABS, que se caracterizan por su alta elasticidad y resistencia.

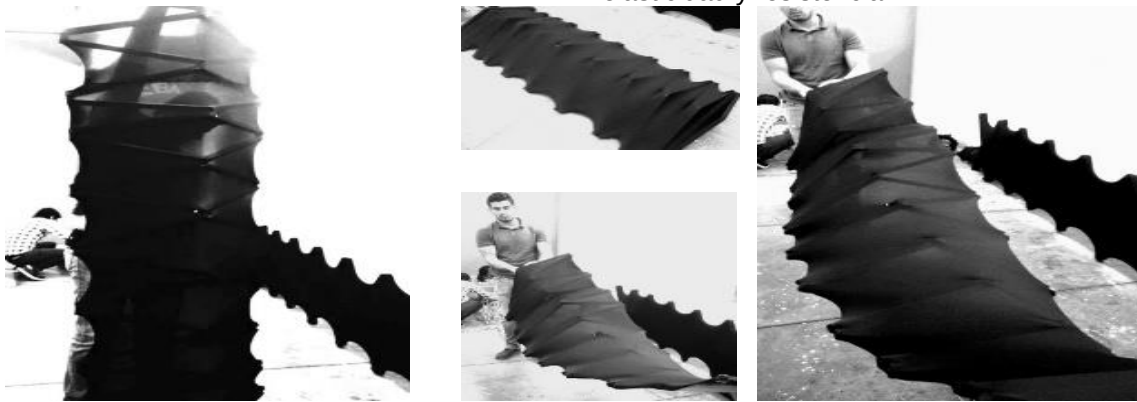
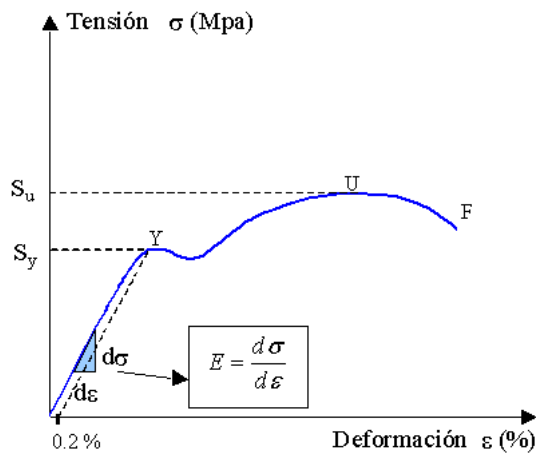


Fig. 4.4.5.a. Prototipos adaptables y con materialidad pertinente.

Paso 7. En esta fase de la experimentación se sometió el patrón a un análisis de evaluación de resistencia, elasticidad y plasticidad y reconocer la pertinencia de factor del



material.

Fig. 4.4.5.b. Gráfica del módulo de Young.

Al someter a resistencia, elasticidad y plasticidad pudimos reconocer en el software de evaluación de fluidos de ANSYS que nuestros direccionamientos hacia las superficies elásticas dotaban de propiedades

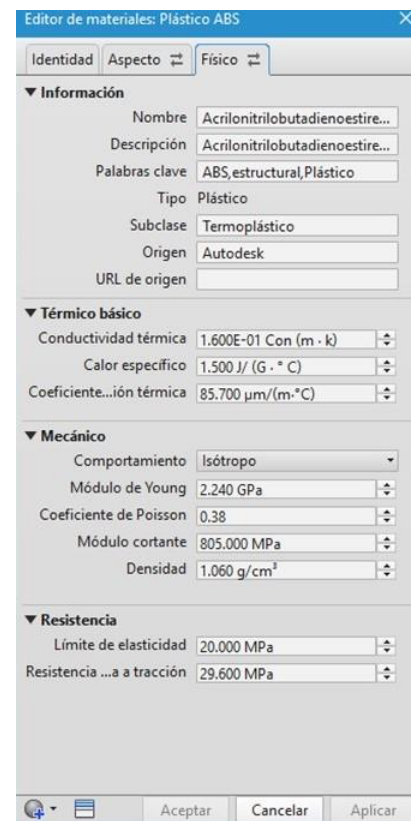


Fig. 4.4.6b. Propiedades de resistencia de 2.240 Gpa (Giga pascales) del plástico ABS. Superior al acero.

El resultado del proceso experimental es la utilización de membranas flexibles que permiten la tracción y

producción de dobles curvaturas y a su vez es un mecanismo que perfecciona el funcionamiento del patrón y establece un direccionamiento y conducción del flujo de energía, con una materialidad para la reutilización, re uso o reciclaje de plásticos seleccionados de ABS permitiendo la impermeabilidad, flexibilidad y adaptación para condiciones extremas de intemperismo.

4.4.2. Modelo experimental envoltentes adaptables pasivos para control de lluvia.

Paso 8. Los patrones para los envoltentes con relación con la lluvia, funcionan como receptáculos de captura para propiciar un almacenaje y re-uso del líquido con la finalidad de suministrar una autosuficiencia.

A continuación se muestra un proceso de dispositivos con conceptos de superficies activas flexibles, que trabajan a la tracción que permiten analizar el comportamiento para una captación. El diseño de patrones seleccionado busca una condición natural de almacenamiento, conducirla y autoabastecer al edificio como una condición de autonomía del líquido (Yeang, 2008)

Las superficies activas con una materialidad plástica ofrecen alta impermeabilidad y su relación para la conducción y almacenamiento del agua.

A su vez fueron sometidos otros modelos experimentales que permitieron un análisis profundo para el aprovechamiento y comportamiento del flujo.



Fig. 4.4.6a Modelos a escala para observar su comportamiento con la estructura en el edificio

permitiendo su participación
mecanizada y autónoma.



Fig. 4.4.6b Modelo de exploración con membranas adaptables.

En esta etapa del proceso se verifica los conceptos de adaptabilidad y mitigación. Incorporando los complementarios flujos de radiación, viento y agua. Se establece la facilidad para su incorporación ya que tienen un colchón térmico para la mitigación solar en la zona oeste del edificio, como la biomímesis con los árboles. Los comportamientos de las membranas adquieren un sentido estructural relevante, ya que se ensamblan a la estructura principal

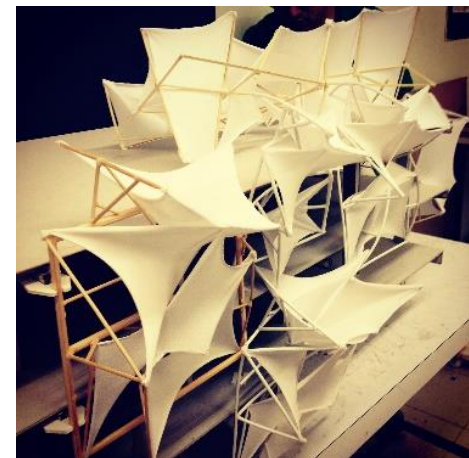
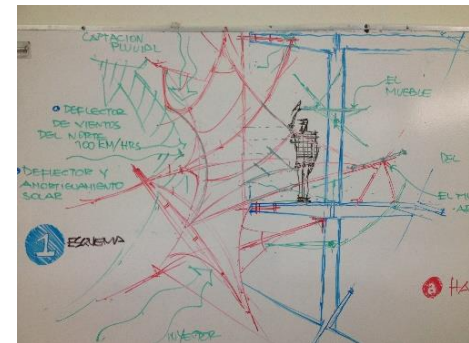


Fig. 4.4.6c Es una posibilidad de integración, unidad, coherencia formal con el sistema.

La adaptación es una propiedad del concepto multiverso, ya que ofrece permanecer para intercambiar usos, funciones y varios universos.



Fig. 4.4.6d Esquema de interacción interior-exterior y flujos de energía.

Otra de las conclusiones es la posibilidad de nuevos espacios para la habitabilidad, en búsqueda de una tridimensionalidad del patrón con su función de mitigación, pero además formar parte del interior, refuerza el concepto unidad para una totalidad del sistema.



Fig. 4.4.6 e1 y e2. Son bondades resultantes, pero no para una argumentación formal.

Es una estrategia de adaptación en búsqueda de la tridimensionalidad funcional, un sistema pasivo que permita un ahorro de energía, un sistema tecnológico de manufactura y fabricación óptima y sin residuos de materiales, modelado y simulado su actuar en su desarrollo, una materialidad regional, de re-uso y pertinente, operatividad acorde al flujo, multiverso para su expansión y permanencia en el tiempo, lenguaje arquitectónico interpretado, identidad de lógica a los problemas sufridos por la sociedad (inundaciones, calentamiento, huracanes) que reconoce y anima a la interacción de dispositivos para mejorar el equilibrio de confort en el espacio habitable.

La reflexión es la incorporación del material de membrana flexible de



polímero abre una liga de investigación a la concepción constructiva y real, posibilitando a la utilización de

residuos y re-uso de materia contaminante en las ciudades como residuos sólidos urbanos.

Generalmente la estrategia en la Ciudad de Veracruz es desviar el agua para dirigirla a la calle y a su vez a las alcantarillas, pero esta síntesis se reconoce la captación, almacenamiento del agua captada con el objetivo de reusarla para su utilidad y autosuficiencia.



Fig. 4.4.6f Otros modelos experimentales para lluvia en su proceso de absorción.

En los registros experimentales se analizó el fenómeno con el fin de obtener mediciones de captación, lo cual permite determinar propuestas como materiales absorbentes

(esponjas), como una nueva posibilidad para almacenar y posteriormente su re-uso en el mantenimiento del espacio habitable. Estos prototipos colaboran y enriquecen para desarrollar líneas de investigación para la sistematización operativa del sistema. Este desarrollo queda registrado como una incorporación y descubrimiento importante en la formación del sistema.



Fig. 4.4.6 g Modelos de la UCC Posibilidades de patrones para la captación de lluvia.

Paso 9. Después de este proceso, se retornó al análisis de las superficies adaptables con la finalidad de

profundizar en el patrón y cambiando su escala.

adaptables, flexibles para la mitigación del viento y captura de agua de lluvia.



Fig. 4.4.6.h. Aproximaciones experimentales analógicas con materialidad de membranas, adaptables, flexibles para la mitigación del viento y captura de agua de lluvia.

Paso 10. Se eligió un patrón para someterlo y desarrollar a escala uno a uno y verificar su operatividad, materialidad, y coherencia estructural, posteriormente se digitalizó para evaluar y simular en el software de grasshopper para el diseño paramétrico y se obtuvieron los siguientes resultados.

Los patrones están diseñados para la captación del agua de lluvia y permitir su re-uso con su materialidad.

Paso 11. En esta fase del experimento se desarrolla la posibilidad de interaccionar con la energía solar, tomando como referente el análisis Biomimético de la flora como colchón de dispersión de radiación.

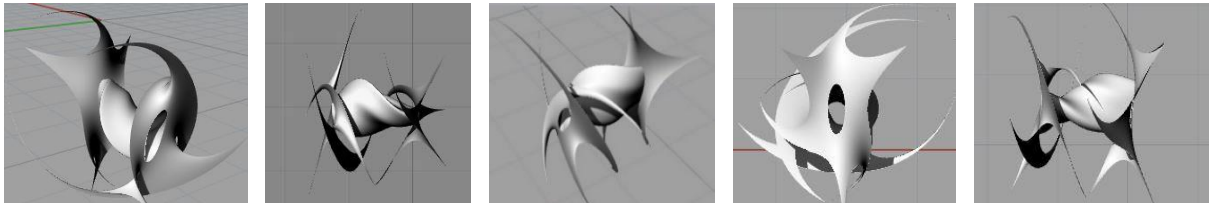


Fig. 4.4.7. Aproximaciones experimentales virtuales con materialidad de membranas,

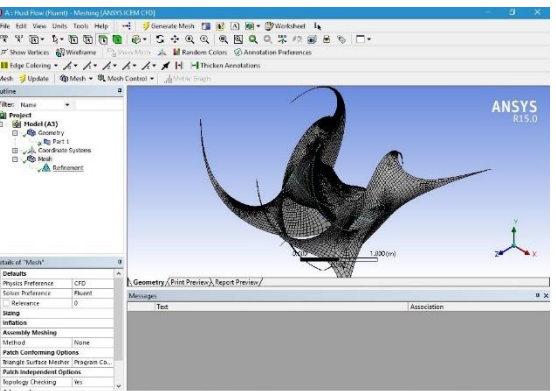
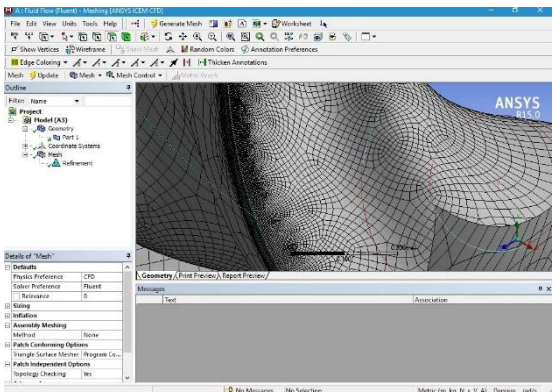
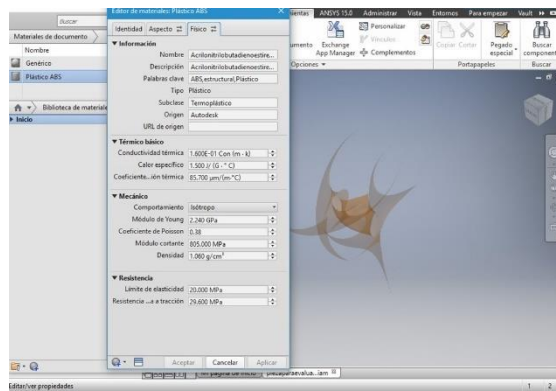


Fig.4.4.7 a. Patrón importado a software **ANSYS** en la interface de **FLUENT** para la evaluación de flujo de agua y puede evaluarse su comportamiento con el viento.

Aquí se muestra el comportamiento por medio de un gradiente el movimiento del flujo y permite analizar la eficiencia del patrón para ambas condiciones de energía.

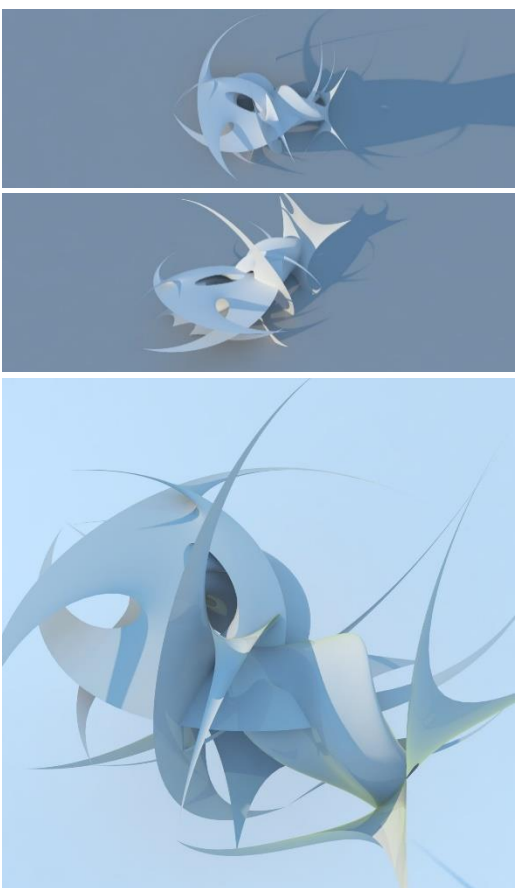


Fig. 4.4.8. Aproximaciones experimentales virtuales con materialidad de membranas, adaptables, flexibles para la mitigación del viento y captura de agua de lluvia y posibilidad de mitigación solar.

Paso de Integración. La reflexión de este proceso y la conexión con los siguientes flujos de energía, el sol y el viento, apoyan a su morfología de adaptabilidad y flexión pasiva con el patrón, ya que ahora permiten el amortiguamiento del viento y captación de agua, en la siguiente etapa del experimento se muestra el análisis digitalizado de la evaluación de energía.

Los resultados obtenidos por medio del Software ANSYS para evaluación de flujos presenta:

La superficie a evaluar fue realizada con herramientas en el software rhinoceros con grasshopper para la modulación paramétrica del envolvente y creación digital, el procedimiento de importación al programa ANSYS con Fluent para evaluar el comportamiento del viento y agua como un fluido presentó problemas de reconcomiendo de la entidad.

Asesorado por un ingeniero en Mecatrónica, se investigó que las mallas de doble curvatura y superficies complejas no fue posible evaluar ya que son creadas de de otra interface. Se verificó otra posibilidad de creación como un sólido, pero no fue logrado el resultado óptimo, ya que el diseño del patrón requiere elementos de doble curvatura, que solo es posible por medio de superficies, por lo tanto, se decidió que el procedimiento para evaluar y obtener resultados tangibles era crear una tabla de resultados cualitativos, mostrando las propiedades y características reconocidas conceptualmente en los modelos experimentales y se muestra en las conclusiones.

4.4.3. Modelo experimental envolventes adaptables pasivos para control del sol (radiación).

Metodología 3.

Paso 12. Para la siguiente exposición se realizaron patrones para los envolventes con modelos para una elevada radiación en el edificio en estudio y se obtuvieron los siguientes resultados.

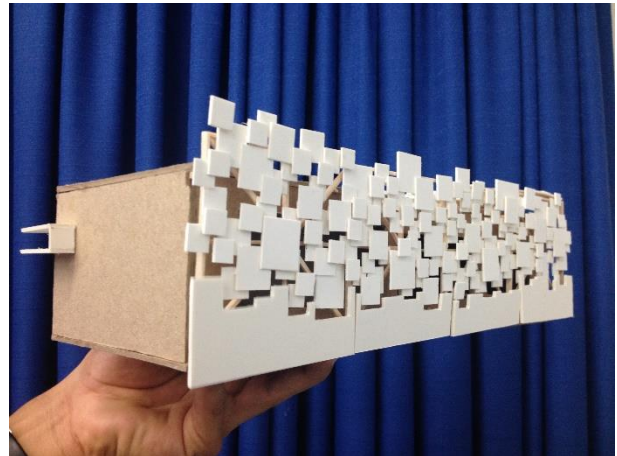


Figura 4.4.3 A. Aproximación a la mitigación. Es posible, pero es una superficie plana genera captación por radiación.

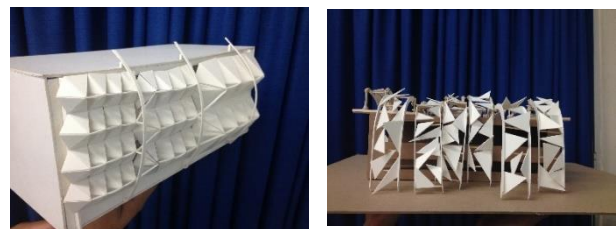


Fig. 4.4.3b Patrones con amortiguamiento y posibilitan a la flexibilidad.

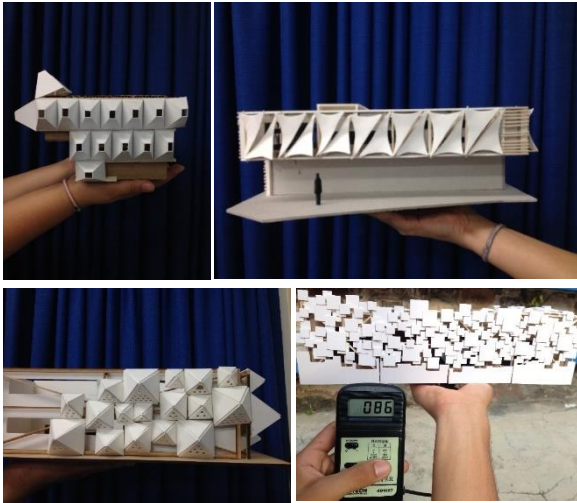


Fig. 4.4.3c Patrones con 4 alternativas incorporando entradas de viento y zonas con amortiguamiento y posibilidad a la flexibilidad.

Se tomaron registros lumínicos con equipo de luxómetro para plantear ya, las diferentes partes del sistema: agua, sol y la deflexión de los elevados vientos que estabilizarían el sistema.

Aunque se está analizando la posibilidad de envolverte como sistema pasivo solar, el resultado del siguiente modelo se analiza la posibilidad de vincularlo como un sistema de absorción del agua, amortiguamiento de elevados niveles por radiación y su morfología topología es una posibilidad para la adaptabilidad pasiva en los envoltorios.



Fig. 4.4.3 d Patrones para amortiguamiento solar.

El resultado es curioso del fenómeno, ya que es un acontecimiento que experimenta una comunicación natural por una posible materialidad que nos permita la disminución del elevado nivel de radiación y posibilite al almacenamiento de agua de lluvia, pero no permite el adecuado flujo del viento ya que es una densidad muy cerrada.

Paso de Integración de resultados.

Se analizó las condiciones de diferentes patrones y se seleccionó un patrón que reúne las cualidad en la (fig 4.4.8) que a continuación se comparte:

- Adaptabilidad para los diferentes fenómenos, muestra una relación concreta con su materialidad, ya que la superficie de membrana y

de doble curvatura, reflejó el elevado flujo del viento, amortiguó la radiación y captó el agua para su operatividad.

- La oportunidad de una materialidad de resistencia al ambiente, elasticidad y plasticidad como el plástico ABS.
- Su posibilidad mecánica y a la tracción estructural.
- Su permanencia en el tiempo por su condición adaptable y de re-uso.
- La comprensión biomimética para la región.
- Su operatividad amable y adaptable estructural.
- Cumplimiento funcional y adecuado al ambiente.
- Su crecimiento espacial para las funciones de habitables.

Este envolvente en el edificio de estudio pondera la elección principal del flujo de energía por radiación, ya que las condiciones en la que está expuesta y debilita la estadía de habitabilidad en el Edificio de Arquitectura.

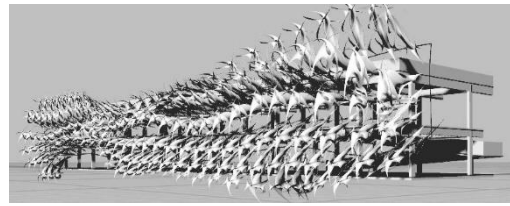


Fig. 4.4.3.1. Simulación Virtual, manifestando su materialidad con membranas, adaptables, flexibles para la mitigación del viento, captura de agua de lluvia y reducción del calentamiento del espacio habitable en la Escuela de Arquitectura.

Fue evidente la condición de temperatura anual que afecta la estadía y funcionamiento de cualquier edificio con un clima cálido húmedo.

Esta simulación y función paramétrica es adaptada al espacio en estudio permitiendo que se interviene con la finalidad que mantenga la posibilidad de una relación de unidad y continuidad produciendo nuevos espacios para el público tanto como en el interior como en el exterior. Muchas veces solo se gesta la idea del edificio óptimo, pero en este caso la construcción de la sistematización busca interaccionar como lo es un ente Biomimético y adaptable a su entorno natural, sin despreciar las diferentes energías que lo rodea.

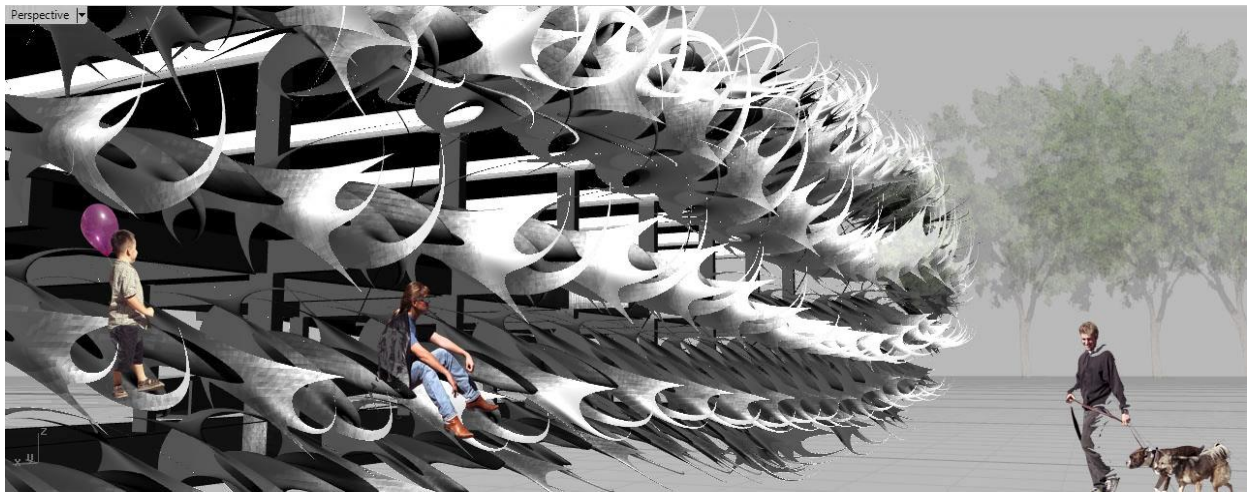


Fig. 4.4.3.2. Simulación Virtual, manifestó su materialidad con membranas, adaptables, flexibles para la mitigación del viento, captura de agua de lluvia y reducción del calentamiento del espacio habitable y la continuidad con su contexto.



Fig. 4.4.3.3. Simulación Virtual, manifestando el comportamiento interior y el crecimiento del espacio habitable.

Fig. 4.4.3.4. Simulación Virtual, Espacio de Terraza, generando nuevos espacios.



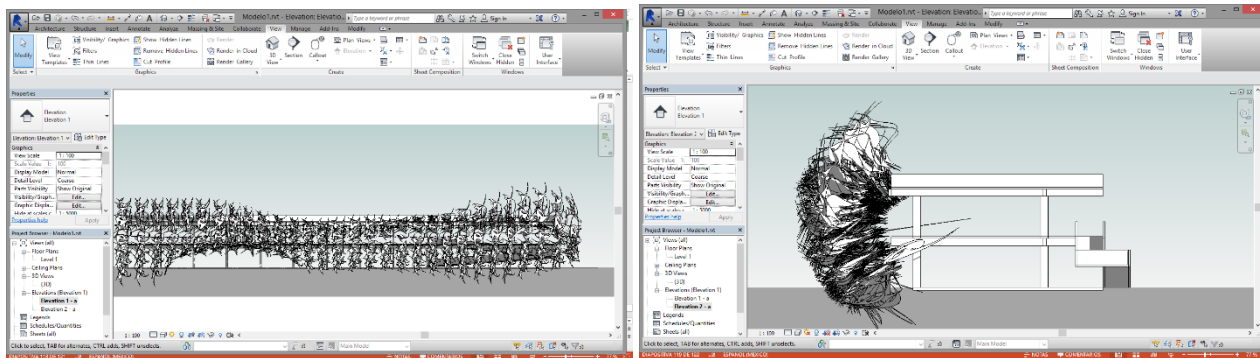
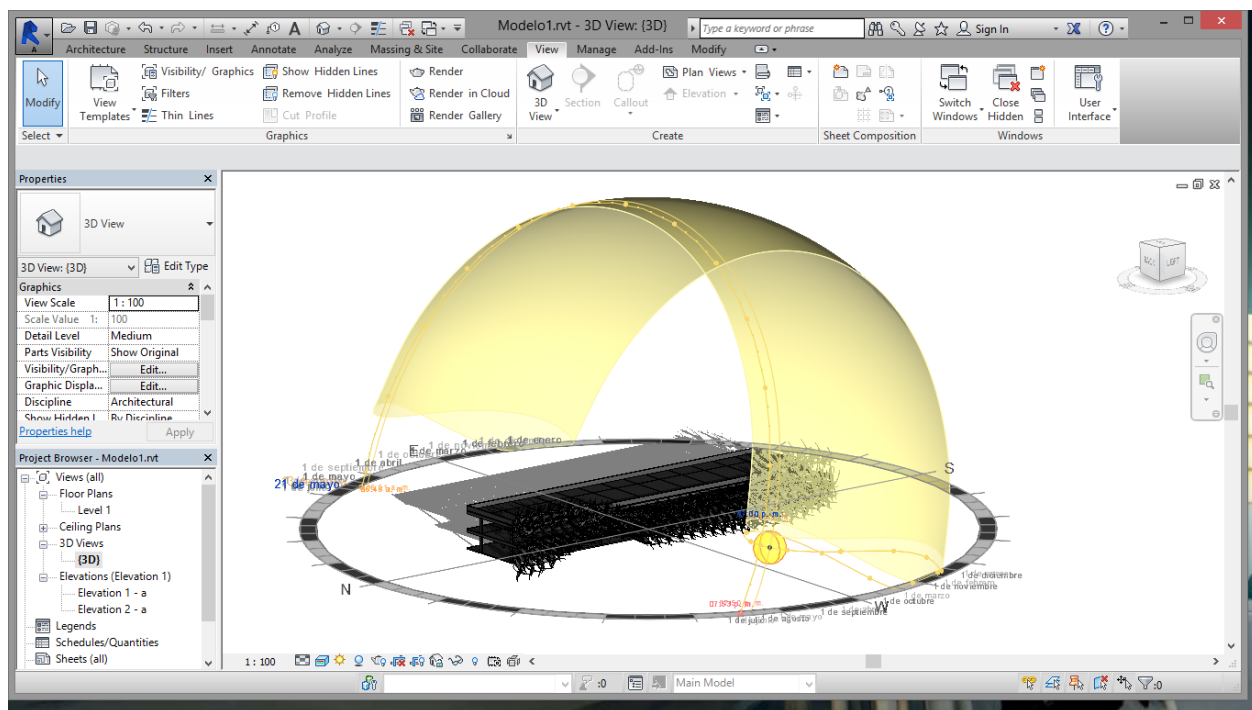


Fig. 4.4.3.5. Simulación Virtual, Evaluación solar en Revit.

Este modelo es virtual, aunque no se encuentran contruidos físicamente, son fácilmente alcanzable su fabricación, ya que el planteamiento metodológico, propone desde su fase de creación de patrones con una base conceptual bioclimática pasiva y su vínculo con la herramienta digital y virtual para su fabricación.

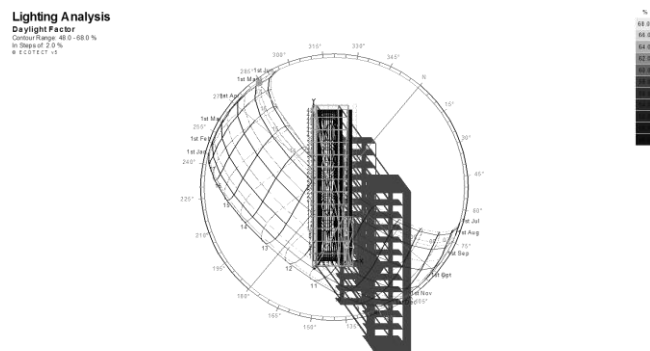


Fig. 4.4.3.6. Evaluación virtual de radiación.

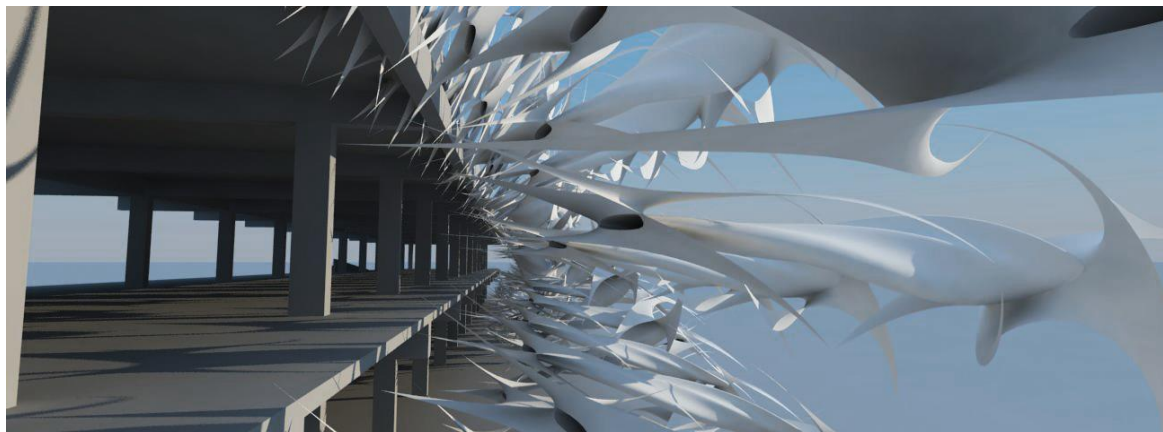
4.4.4. Modelo síntesis adaptable.

Para esta etapa en desarrolló para reunir los elementos del sistema con la herramienta digital, ya que fueron verificados y evaluados con los modelos experimentales, obteniendo posible características de patrones que exponen eficiencia, permitiendo toda la interacción de los flujos de energía en adaptabilidad y operación.

El modelo de síntesis adaptable alterna con el edificio en estudio con una eficiencia en su función, vinculando la materialidad tangible, por medio de membranas adaptables.



Fig. 4.4.4. Modelo Síntesis, sol, agua y viento.



. Fig. 4.4.5. Modelo Síntesis.

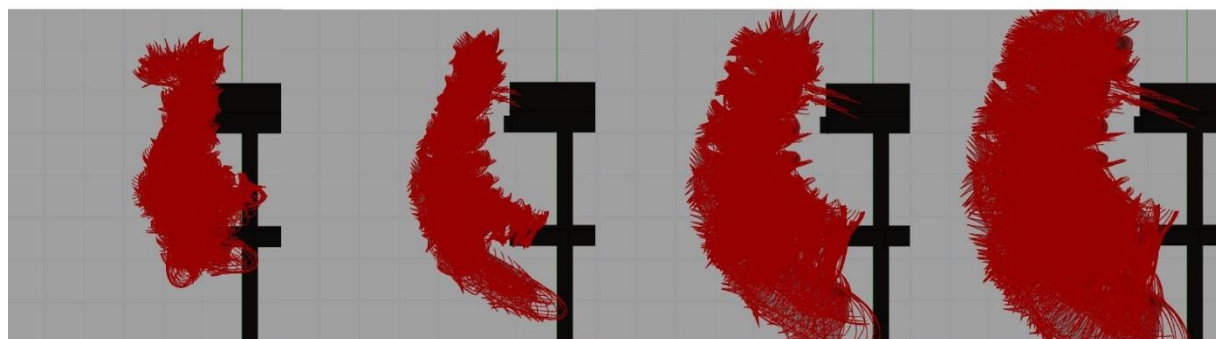


Fig. 4.4.6. Permite la respiración para su adaptabilidad. Modelo Síntesis respira y muta.

La transpiración pasiva ofrece autonomía y enfrentamiento para una estadía de confort en el tiempo. Aquí también se muestra como los vientos elevados y la adaptabilidad con la estrategia patrones adaptables disminuyen y filtran la velocidad del viento.

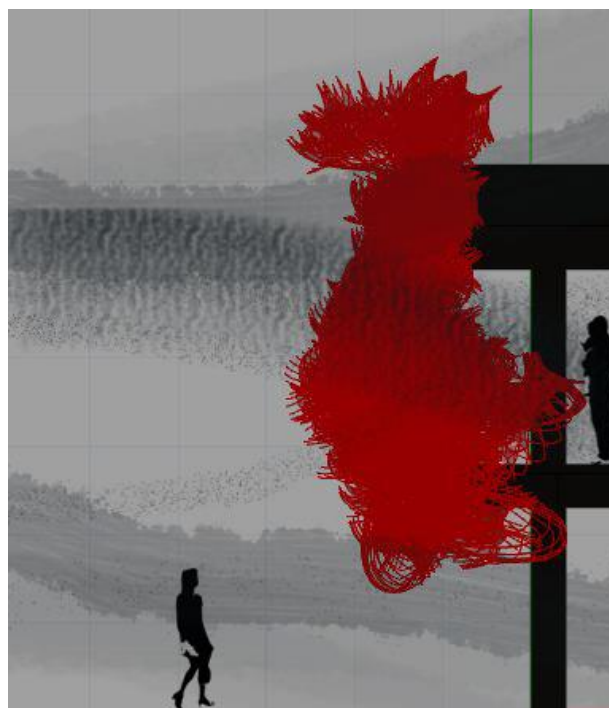




Fig. 4.4.7. La adaptabilidad de dispositivos pasivos para el agua, permite captar y almacenar del fluido.

Al sintetizar el proceso del envolvente adaptable para elevados flujos de energía se reflexiona el alcance que ayudará a la mitigación de los fenómenos climáticos afectados en los espacios habitables, permitiendo una evolución del paradigma arquitectónico y correspondencia efectiva de elementos arquitectónicos acordes a los tiempos que se enfrentan y no una respuesta morfología y estética con un diseño conceptualizado como responsivo.



Fig. 4.4.8. Envolvente adaptable para elevados Flujos de Energía para la Ciudad de Veracruz..

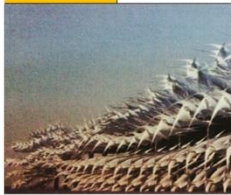
Para culminar la fase de experimentación se realizó una tabla de resultados medibles, estimando un parámetro ponderado con la finalidad de orientar a la selección pertinente.

El cumplimiento de los aspectos valorados se pondera con base en la siguiente escala:

Insuficiente para el cumplimiento del sistema	0	1	2	3	Cumplimiento del sistema
	Ausencia completa del envolvente adaptable y relevante	Envolvente de adaptación irrelevante relacionada de forma explícita	Envolvente de adaptación relevante relacionada de forma insostenible	Envolvente de adaptación relevante relacionada a la conexión del problema local	

TABLA DE RESULTADOS MEDIBLES

01

	Viento Captación	Viendo Deflector	Insolación Interna	Agua	Adaptable	Estructura	Material	Biomimético
Mod. Exp. 01 Patrón Membrana adaptable pasiva Paramétrica. Material:Plástico reciclado ABS	Orientación al Noreste, vientos dominantes, entrada de aire menor que la salida, salida 2 a 1 en proporción (criterio bioclimático para aceleración del viento)	Geometría compleja para deflectar el flujo del norte con velocidad de 100 km/h al contracción de vientos elevados contribuye a disminuir la afectación al espacio interior	Patrón de extensión de 80 cm, permite menor ganancia térmica al interior, disminución de temperatura hasta de 2 a 3° por el colchón de amortiguamiento.	Captación de agua de lluvia y direccionamiento para un depósito de almacenaje para el suministro autónomo en sequía	Flexible Mecánico, sistema pasivo	Elemento sobre estructural, segunda jerarquización, permite la adaptación a estructuras primarias ya construidas	Membrana de ABS de re-uso, con protección rayos UV para la conservación ambiental	Geometría adaptable al fenómeno para la deflexión del flujo del norte con velocidad de 100 km/h Analisis bio del los tardigrados, por su estabilidad y piel
	Fabricación	Patrón	Paramétrico	análogo	Evaluación informática	Habitabilidad	Responsivo	Observaciones
	Plantilla constructiva optimizada, patrón variable, desecho optimizado, 1:100	Basado en la interpretación de 3 flujos de energía	Construcción digital paramétrico	No, Este patrón fue creado bajo la información determinista y modelado digital	Software de evaluación informática ANSYS, no es compatible con la importación en superficies complejas (MESH)	Otorga una aplicación e integración de nuevos espacios para la función de los edificios	Ambiental, función tridimensional, integración a flujos, integral	El material apoya para la autosuficiencia
	Valor cualitativo: 3 PUNTOS							

02

	Viento Captación	Viendo Deflector	Insolación Interna	Agua	Adaptable	Estructura	Material	Biomimético	
2	Mod. Exp. 02 Patrón adaptable automatizado	Orientación al Noreste, vientos dominantes, entrada de aire menor que la salida, centro compacto y salida 2 a 1 de la entrada	Geometría variable para deflectar el flujo del norte con velocidad de 100 km/h, generar una geometría con planos afecta al fluido de circulación	Patrón de extensión de 80 cm, permite menor ganancia térmica al interior	Captación de agua de lluvia y direccionamiento para un depósito de almacenaje para el suministro autónomo en sequía. Observaciones: afectación de sistema activo por el clima	Flexible Mecánico, sistema activo AUTOMATIZADO	Elemento sobre estructural, segunda jerarquización, permite la adaptación a estructuras primarias ya construidas, aunque los componentes de operatividad del hardware son temporales	Planos de polímero de alta densidad con planos,	Geometría euclidiana adaptable para la deflexión del flujo del norte con velocidad de 100 km/h
									
	Fabricación	Patrón	Paramétrico	análogo	Evaluación informática	Habitabilidad	Responsivo	Observaciones	
	Plantilla constructiva optimizada, patrón variable, desecho optimizado, 1:100	Basado en la interpretación de 3 flujos de energía	Construcción digital paramétrico	Si, Este patrón fue creado bajo la información determinista bioclimática y modelado analógico	Software de evaluación informática ANSYS, es compatible con objetos euclidianos como sólidos	Otorga una aplicación e integración de nuevos espacios para la función de los edificios	Ambiental, función tridimensional, integración a flujos, no autónomo	Dependiente para la operatividad	
Valor cualitativo	1 PUNTOS								

03

	Viento Captación	Viendo Deflector	Insolación Interna	Agua	Adaptable	Estructura	Material	Biomimético	
Mod. Exp. 03 3 Patrón parametrizado rígido	Orientación al Noreste, vientos dominantes, entrada de aire menor que la salida, centro compacto y salida 2 a 1 de la entrada. (criterio bioclimático para aceleración del viento)	Geometría compleja para deflectar el flujo del norte con velocidad de 100 km/h	Patrón de extensión de 50 cm, con alta densidad que permite menor ganancia térmica al interior	Captación de agua de lluvia, solo podrá capturar en una dirección, ya que es rígido.	No flexible, solo evaluado para una condición del flujo y es estático	Planteamiento de primera jerarquía estructural	Superficie de plástico extruido PLA o ABS	Geometría euclidiana adaptable para la deflexión del flujo del norte con velocidad de 100 km/h Analisis morfológico	
		Fabricación	Patrón	Paramétrico	análogo	Evaluación informática	Habitabilidad	Responsivo	Observaciones
Valor cualitativo		Plantilla constructiva impresa en3d	Basado en la interpretación en función de flujos de energía	Construcción digital paramétrico	No, Este patrón fue creado bajo la información determinista y modelado digital	Software de evaluación informática ANSYS, es compatible con objetos euclidianos como sólidos	Otorga una aplicación e integración de nuevos espacios para la función de los edificios	Ambiental, función tridimensional, integración a flujos, no autónomo	Dependiente para la operatividad
		2 PUNTOS							

04

		Viento Captación	Viendo Deflector	Insolación interna	Agua	Adaptable	Estructura	Material	Biomimético	
4	Mod. Exp. 04 Patrón analógico adaptable pasivo	Orientación al Noreste, vientos dominantes, entrada de aire menor que la salida salida 2 a 1 de la entrada. (criterio bioclimático para aceleración del viento)	Geometría variable para deflectar el flujo del norte con velocidad de 100 km/h, generar una geometría con planos afecta al fluido de circulación	Patrón de extensión de 80 cm, permite menor ganancia térmica al interior	Captación de agua de lluvia y direccionamiento para un depósito de almacenaje para el suministro autónomo en sequía. Observaciones: afectación de sistema activo por el clima	Flexible Mecánico, sistema pasivo	Elemento sobre estructural, segunda jerarquización, permite la adaptación a estructuras primarias ya construidas, aunque los componentes de operatividad del hardware son temporales	Planos de polímero de alta densidad con planos,	Geometría euclidiana adaptable para la deflexión del flujo del norte con velocidad de 100 km/h	
			Fabricación	Patrón	Paramétrico	análogo	Evaluación informática	Habitabilidad	Responsivo	Observaciones
Valor cualitativo			Plantilla constructiva analógica.	Basado con interpretación de 3 flujos de energía, de a la orientación.	Construcción analógica paramétrica	Si, Este patrón fue creado bajo la información determinista bioclimática y modelado analógico	Software de evaluación informática ANSYS, es compatible con objetos euclidianos como sólidos	Otorga una aplicación e integración de nuevos espacios para la función de los edificios	Ambiental, función tridimensional, integración a flujos, no autónomo	Dependiente para la operatividad
2 PUNTOS										

En esta abstracción se realizó para su clasificación tipológica del proceso experimental 4 envolventes para establecer un criterio cualitativo de sus propiedades y características de la envolvente. La abstracción tipológica permite una reflexión puntual de los resultados obtenidos en la fase experimental.

Concluyendo que los resultados construyen para la búsqueda de la adaptabilidad y los conceptos de biomimética, fabricación, diseño informático, planteamiento filosófico paramétrico y la inclusión de los datos y registros con conceptos climáticos determinan el alcance de la envolvente.

Se ponderó el envolvente adaptable pasivo, que permite una congruencia regional y autosuficiente para la operatividad y visión en varios universos. En estas conclusiones del experimento se plantea la importancia de los procesos **híbridos** es decir, la conjunción de estrategias para relacionar la problemática de cada lugar que es afectada por estas condiciones de elevados cambios del clima. La operatividad del mecanismo no debe estar condicionada a sistemas activos, son un complemento para la formación del sistema, pero no pueden priorizar la idea

de la adaptabilidad para los altos flujos, ya que desarrollan una dependencia operativa y de actualización del hardware y un alto mantenimiento para su función.

Es por ello, que concluimos que las 4 envolventes sintetizados en el desarrollo de la amplia exploración de los envolventes requieren una apreciación analítica e interdisciplinaria para encadenar su profunda función de ofrecer una condición de estabilidad y resguardo para el hombre.

Capítulo 5. Reflexiones Finales.

Acerca del contenido.

El inicio del trabajo de investigación comenzó con la ocupación de las afectaciones generadas por los elevados flujos de energía ya que, en la Ciudad de Veracruz, los embates climatológicos son con más frecuencia y radicales, poniendo en riesgo a la población en la Ciudades. ¿Por qué es importante atender a los envolventes que son afectados por los elevados flujos? Esto implica temor para la sociedad, ya que tiene que salir corriendo de sus espacios destinados que fueron realizados para su protección. Nuestro entorno natural ha cambiado drásticamente, el impacto al territorio de nuestra sociedad y la demanda inmobiliaria es mayor y el crecimiento demográfico sigue en aumento, el deterioro de las edificaciones históricas y las acciones políticas, económicas y ambientales no corresponden para su equilibrio.

Todo ello contribuye que los aspectos conceptuales aislados y fundamentados en la forma no corresponden a los tiempos actuales.

La aproximación teórica manifiesta que se requiere de un diseño reflexivo, comprometido a enfrentar estos cambios y evoluciones en las Ciudades.

Asimismo, se compartió que los elementos no pueden ser rígidos debido al comportamiento de los flujos, que los elementos se adaptan y sugieren una materialidad con membranas con el sentido de flexibilidad concreta.

Acerca de la hipótesis y de Objetivos

La hipótesis que se construyó para el estudio de investigación enfatiza que la estrategia pertinente para la mitigación de los flujos de energía en los envolventes para los edificios requiere de una visión que sobrepasa el ámbito climático o de un estilo arquitectónico exigiendo con una base sistemática y holística conceptual.

Para esto, la manera de verificar la hipótesis se dirigió del análisis teórico conceptual de las necesidades de supervivencia del espacio y de los nuevos enfoques de las herramientas digitales, conceptos de la sostenibilidad y cambio climático.

Estos aspectos permitieron argumentar que el más representativo incide en la conservación del espacio, salvaguardar la vida y el vínculo natural con su ambiente. En el caso de los envolventes en los edificios y en particular del derecho de un espacio de confort, esas prioridades son mostradas y se convierten en derechos importantes para la habitabilidad.

Con este enfoque, se realiza desde una visión holística de las cualidades de los envolventes y de los edificios más que en subjetividades formales.

La búsqueda y aproximación de nuevas estrategias acerca de las posibilidades en el experimento, refuerza la validación de la hipótesis, esto generó evidencia que los acercamientos también incorporan evaluaciones cualitativas y cuantitativas orientados a una región y que deben de contar con más estudio y simulaciones, así como consideraciones de su entorno climático.

Como parte de la hipótesis se ligó también que las afectaciones provocadas por los fenómenos climáticos deben de contener una incorporación de elementos para su buen funcionamiento. En este caso, la

hipótesis propone un estudio experimental en el proceso de gestación y vida del elemento arquitectónico y se pueden llevar a cabo por medio de patentes para desarrollar prototipos regionales para las diversas afectaciones futuras.

La ejercitación experimental muestra, además, que más allá de las soluciones morfológicas y tecnológicas es necesario a partir de la vinculación de los elementos para su sistematización una sensibilidad del proyectista y obtener resultados físicos del lugar por su impacto al territorio. Es decir, que los responsables de la gestación del proyecto en todos los casos apliquen las reflexiones multidisciplinarias correspondientes al problema de estudio.

Es sencillo y pertinente el proceso de gestación o ideación –reunir– experimentar –evaluar– simular, con el bienestar de protección del espacio para el ser humano en nuestras Ciudades. Nuestros envolventes para la habitabilidad que se traduzca en estrategias acordes, estudios y acciones efectivas que enfatizan la objetividad y la relevancia en la protección de los fenómenos elevados climáticos para colaborar en la estadía

de espacios que permanezcan aún más en el tiempo.

Los objetivos fueron alcanzados, ya que son reflejo del sistema actuante con el que planteo el estudio. Uno a uno aborda un aspecto especial del sistema como resultados de su operatividad, como primer elemento, la obtención de conocimiento y reflexión para elaborar patrones adaptables y analizar el estado actual, pero también como cimiento para la consolidación de una sistematización para la incorporación de elementos que forman parte en el planteamiento del problema. Aunque en el proceso de verificación y comportamiento del patrón digital con una asignación de material con polímeros, fue escaso el resultado en el software de evaluación, esto encadena continuar la investigación en laboratorios y fabricación digital para reconocer su comportamiento total, pero considero que fue analizado desde su comportamiento cuantitativo, incluyente para la tabla de resultados finales y abstrayendo la bondad del material con su relación con los flujos de energía.

Reflexión Hipotética.

Re pensar la arquitectura es una actividad introspectiva, que analiza a la formación de nuestra disciplina para una optimización, la metodología aplicada en este proceso con la realización de ejercicios experimentales, son planteados desde la protagonización, fabricación, sensibilización y necesidad elemental para desarrollar estrategias que argumenten nuestras investigaciones y planteamientos evolutivos de nuestra profesión, desde lo tangible (el territorio) e intangible (el espacio) como el actor implícito de nuestras decisiones, y a partir de la visión de las Universidades, involucramiento de la sociedad con la finalidad de salvaguardar nuestros espacios de protección, es decir, la vivienda, edificios y con la necesidad de integrarlos a nuestro habitar.

Acerca de la experiencia epistemológica.

La presentación de la investigación fue abordada desde la epistemología constructivista; con el enfoque significativo que el protagonista sea sensible de la problemática, así como la comprensión de su conocimiento en formación.

Evolución del paradigma.

El resultado focaliza la importancia de la trascendencia multidisciplinaria en conexión y formación, en ello, intervienen desde la formación disciplinar de la arquitectura, donde desde las escuelas de arquitectura debe de formarse una evolución del paradigma arquitectónico para enfrentar sensiblemente la problemática actual.

Acerca de la continuidad del Trabajo.

Considero que la investigación permite una conexión a los problemas en los elementos que diseñan las edificaciones y que no se adaptan a las afectaciones producidas en los espacios habitables y es un tópico que mínimamente ha sido atendido en nuestro país y la región. El resultado de la investigación se focaliza en los elementos de sensibilización conceptual para enfrentar la problemática actual que es necesario atenderlo.

Aunque existe estudios y proyectos que comparten el enfoque de la investigación, el trabajo propone integrar los nuevos procesos de ideación con un diseño responsivo ya

que logra la vinculación y visión de disciplinas, incorpora estudios de materiales adecuados a requeridos por cambios elevados y adaptación, los direcciona hacia un diseño del espacio habitable poniendo a los envolventes adaptables como estrategia relevante.

Envolventes adaptables

Por otro lado, la investigación suministra características que los envolventes pueden actuar como estructuras primarias, permitiendo la ausencia conceptual como ornamento, que se manifiesta con una jerarquía secundaria.

También aporta a la comprensión de adaptabilidad necesaria que es sin duda una aportación y su vínculo con el parametricismo y la herramienta paramétrica ya que posibilita a las intervenciones para la mitigación con el concepto multiverso con énfasis de reorientar en la práctica de diseño, por lo que el documento será una fuente de evidencias y consulta que los introduzca en la línea para sensibilizarlos.

Algunos temas de investigación que podrían dar continuidad a este trabajo son:

- I. Realizar experimentos en laboratorios tecnológicos y de fabricación (FABLAB)²⁵ con materiales (MATLAB) regionales para los patrones expuestos.
- II. Profundizar en el impacto social de las estrategias de envolventes para mitigar las afectaciones climáticas.
- III. Estudio de económico con materiales reutilizados para la creación de envolventes.
- IV. Seguimiento y actualización de la metodológica de proceso de proyecto y adaptabilidad para los edificios en la arquitectura.
- V. Desarrollar políticas públicas para la mitigación de eventos naturales elevados en la población.
- VI. Diseñar prototipos emergentes con estructuras con envolventes adaptables para las afectaciones climáticas.
- VII. Profundizar en el impacto tecnológica de la aplicación de la estrategia de envolventes adaptables.
- VIII. Analizar los prototipos de las interdisciplinas y su concepción biomimética.
- IX. Producción de una línea de investigación para sistemas emergentes y responsivos.

La materialidad experimentada de membranas flexibles, construido con materiales de reúso, ayuda a la hipótesis de adaptación y movilidad de los patrones produciendo nuevos espacios que ofrecen configuraciones topológicas con conectividad del espacio, como lo producido por el grupo Archigram de Peter Cook en su época de planteamiento conceptual y la percepción de la habitabilidad desde su vientre y generando para su funcionamiento espacios integrados. La concepción biomimética es relevante en la toma de decisiones para el diseño de patrones, ya que el estudio ofrece la posibilidad de un comportamiento de los organismos adaptables por el cambio climático y calentamiento global.

La integración y la combinación de los elementos en los modelos experimentales se relaciona con su conectividad con su contexto físico inmediato produciendo espacios nuevos y públicos que generan un

²⁵ FABLAB y MATLAB: Son Laboratorios en RED de Investigadores sobre Fabricación, materiales y manufactura en Universidades de

reforzamiento espacial y de pertinencia de dotación de áreas abiertas, necesario en nuestros tiempos. La evaluación por los sistemas de simulación virtual permitirá una visión en prospectiva de la decisión tomada en el proyecto, pero aún más, se convierte en una herramienta cuantitativa de argumentación de un proyecto, que permite promover procesos proyectuales para enfrentar fenómenos climáticos elevados, es decir, no es una utilización de un programa de modelado, sino la formación de una estructura metodológica que apoya desde la perspectiva académica a la formación de la disciplina, interdisciplinar y formación profesional.

Finalmente, los resultados de la investigación comparten la prioridad de que la solución a los problemas relacionado con los espacios para habitar, debe surgir desde un pensamiento holístico e integrador y desde la visión de la complejidad para una vinculación de elementos que no han sido tomados en cuenta a profundidad en los procesos del sistema y su aplicabilidad en espacios habitables y diálogo con los flujos de energía, produciendo a su vez un producto responsivo. Se recomienda

experimentar a profundidad con las características de los materiales, pero desde la interpretación pasiva, registrando los comportamientos para después simularlos y realizar comprobaciones de sus comportamientos en radicales situaciones climáticas.

Bibliografía

- Alexander, C. (1973). *Ensayo sobre la síntesis de la forma*. Buenos Aires: Infinito.
- Anaya, J. (2011). *Digital Domes. Architecture's engineering with geometry of high indetermination degree*. Florencia: Italy.
- Architecture, R. i. (2008). *Morphe MRGD*. Switzerland: Springer Wien New York.
- Arnarson, P. (2011). *Biomimicry New Technology*. Reykjavik University.
- Avila, M. (1997). *La Ciudad y su arquitectura, un tema para la identidad social, México: Universidad Autónoma Metropolitana*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Bahamón, A. (2007). *Analogías Arquitectura Animal*. Barcelona: Parramón.
- Banham, R. (2001). *Mega Estructuras- Futuro urbano del pasado reciente*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Bell, M. (2010). *Solid States. Concrete in Transición*. New York: Princeton.
- Beylerian, G. (2008). *Ultramateriales, formas en que la innovación en los materiales cambia el mundo*. Blume.
- Bramston, D. (2010). *Base del diseño del producto*. Barcelona: Parramón.
- Checkland, P. (1993). *Pensamientos de sistemas, práctica de sistemas*. México: Limusa.
- Ching, F. (1998). *Arquitectura: Forma, espacio y orden*. Mexico: Gustavo Gili.
- Clark H, R. (1996). *Arquitectura Tema de composición*. España: Gustavo Gili.
- Corser, R. (2010). *Fabricating Architecture*. New York: Princeton Architectural Press.
- Dubois, F. (2006). *Modelar ensamblar proyectar, La cerámica en la arquitectura*. España: Ascer.
- Edwards, B. (2005). *Guía básica de la sostenibilidad*. España: Gustavo Gili.
- Ferré, A. (2007). *Construcciones Patentes New Architecture made in Catalonia*. New York: Actar.
- Garcia, R. (2000). *El conocimiento en construcción*. Barcelona: Gedisa.
- García, R. (2006). *Sistemas Complejos*. Barcelona: Gedisa.
- Gausa, M. (2000). *Diccionario metápolis de la arquitectura avanzada*. Barcelona: Actar.
- Gausa, M. (2005). *Optimismo operativo en arquitectura OPOP!* Barcelona: Actar.
- Heino, E. (2001). *Sistemas de Estructuras*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Iwamoto, L. (2009). *Digitl Fabrications Architectural and material Techniques*. New York: Architectural Briefs The foundations of architecture.
- K, M. (2007). *From control to Design. Parametric/algorithmic architecture*. New York: Actar.
- Kalay, Y. (2004). *Architectures's new media. Principals, theories, and methods of computer, aided design*. London: MIT.
- Kolarevic, B. (2003). *Architecture in the digital age . design and manufacturing*. New York: Talor & Francis.
- Kottas, D. (2005). *Metal Arquitectura y construcción*. Barcelona: Links.
- Kottas, D. (2005). *Plástico arquitectura y construcción*. Barcelona: Links.
- Kronenburg, R. (2007). *Flexible Arquitectura que integra el cambio*. Barcelona: Blume.
- Kuhn, T. (1986). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de cultura económica.

- Montané, J., & Montané, J. M. (1997). *La modernidad superada*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Morín, E. (2000). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Moussavi, F. (2008). *La función del ornamento*. Barcelona: Actar.
- Schumacher, P. (2004). *Zaha Zahid Texts and references*. New York: Rizzoli .
- Schumacher, P. (2006). *Zaha Hadid Projects Documentation*. New York: Rizzoli .
- Shumacher, P. (2008). *Parametricism— A New Global Style for Architecture and Urban Design.. AD Architectural Design – Digital Cities, Vol 79(No 4), p. 79*.
- Spiller, N. (2008). *Digital Arquitectural Now a global Survey of emerging talent*. United kingdom: Thames & Hudson.
- Waters, J. (2003). *Blobitecture. Massachusetts: Rockport*. Massachusetts: Rockport.
- Yeang, K. (2008). *El edificio ecológico*. España: Gustavo Gili.
- Zumthor, P. (2005). *Pensar la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.