



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura

***La adaptabilidad de la vivienda en la costa del Caribe  
mexicano***

***La pertenencia socio-territorial y el Cambio Climático***

TESIS

Que para optar por el grado de:  
Doctor en Arquitectura

**Presenta**

**Héctor Girón de la Peña**

Tutor  
Dr. Jesús Aguirre Cárdenas  
Facultad de Arquitectura

México, D. F. Mayo de 2015.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



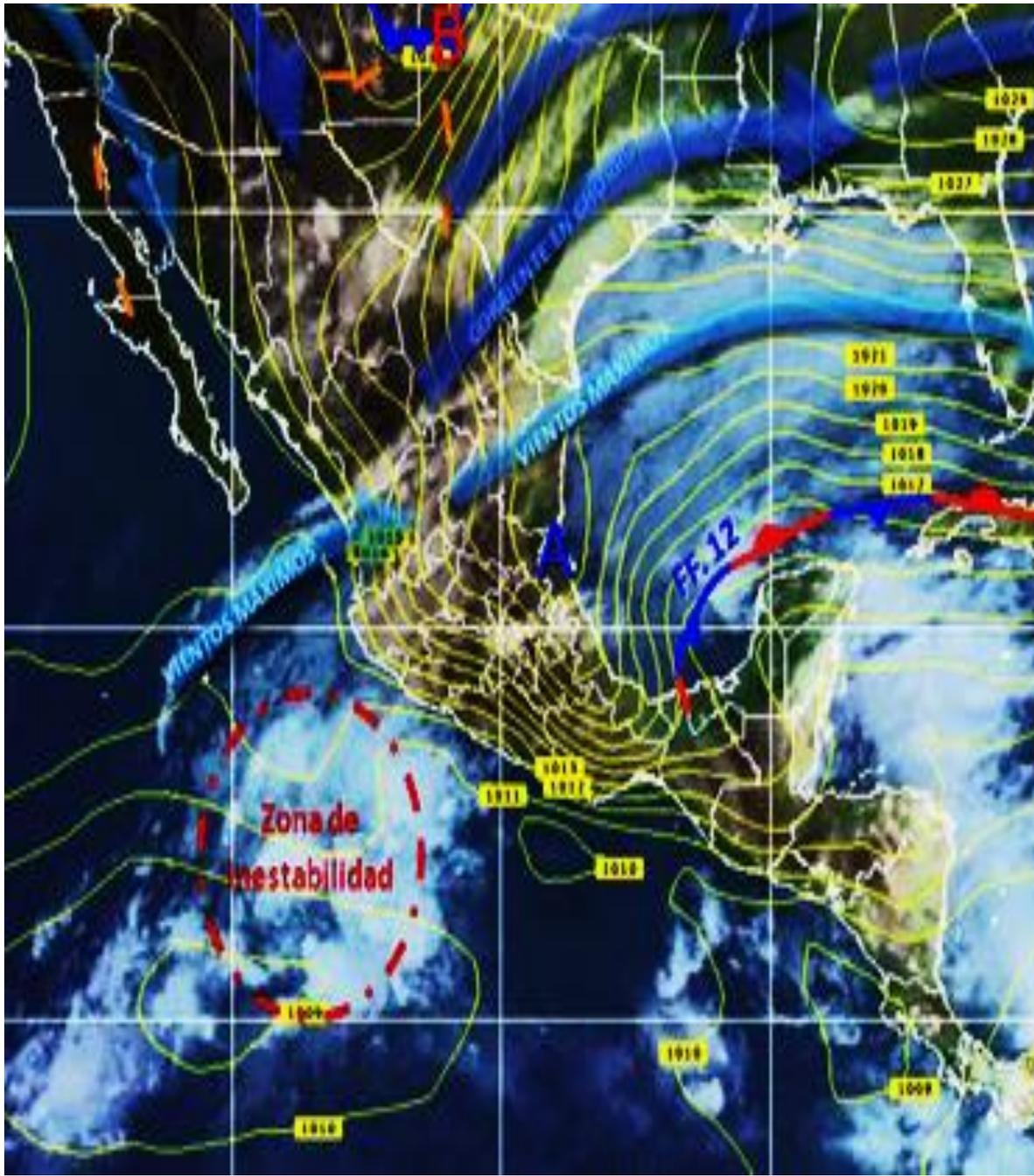
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.







## *Dedicada a:*

*Mi madre y mi padre,  
Por ser luz y guía en mi vida  
Porque con su amor salí adelante en la vida*

*Mi esposa Marion,  
Por el amor y apoyo en nuestro hogar y la vida  
Gracias por tu tiempo y compañía que han sido fundamentales en mi vida*

*Mi hija Karla,  
Por el amor que siempre tiene con papá*

*Mi hijo Matías,  
Por ser mi gran compañero de vida*

*Mi hija Alexandra,  
Por su amor que me ha dado decisión y fuerza*

*Mi hija Maya,  
Por su amor a la vida y su fortaleza, a pesar de la adversidad*

*Mis queridos nietos,  
Lucía, Ana, Pablo, Pamela, Andrés y Alejandro  
Por su amor, buenos momentos y recuerdos que permanecen en mi memoria*

*Mi hermano Xavier.  
Por su compañía en la complejidad de la vida*

*A mis amigos,  
En especial a Jesús, por darme valor y firmeza  
A Alejandro, Rafa, Gus, Ruth y Sergio por su ayuda incondicional en esta complicada etapa*

*A mis compañeros de la UIA y el CAM-SAM  
Por su apoyo en la temática de la Sustentabilidad ambiental*

*A la UNAM,  
Por la enseñanza de vida y educación*

*Por mi Raza hablará el Espíritu*



***La adaptabilidad de la vivienda en la costa del Caribe mexicano.  
La pertenencia socio-territorial y el Cambio Climático.***

***Índice***

<b><i>Abstracto y Resúmen</i></b>	<i>Pag. 1-10</i>
<b><i>Introducción y Corpus del estudio</i></b>	<i>Pag. 11-16</i>
<b><i>Capítulo 1.- Interés por el estudio de la Sustentabilidad ambiental</i></b>	<i>Pag. 17-30</i>
1.0.- <i>Breve introducción.</i>	
1.1.- <i>Instituciones relacionadas con la Sustentabilidad ambiental</i>	
1.2.- <i>Hipótesis y Planteamiento del problema.</i>	
1.3.- <i>Sustentabilidad ambiental del entorno y Sostenibilidad socio-cultural del sujeto en el sitio.</i>	
1.4.- <i>Conceptos para la instauración del espacio arquitectónico.</i>	
1.5.- <i>Síntesis parcial</i>	
<b><i>Capítulo 2.- Problemática ambiental de la región.</i></b>	<i>Pag. 31-54</i>
2.0.- <i>Breve introducción.</i>	
2.1.- <i>Antecedente ambiental del Caribe.</i>	
2.1.2. <i>Problemática ambiental de la zona costera.</i>	
2.1.3.- <i>El impacto ambiental en un contexto histórico del Caribe.</i>	
2.1.4.- <i>Clima y condiciones ambientales.</i>	
2.1.5.- <i>La percepción del riesgo y la capacidad de adaptación</i>	
2.1.6. <i>Problemática ambiental del estudio de caso.</i>	
2.1.7.- <i>Situación ambiental de riesgo</i>	
2.2.- <i>Síntesis parcial.</i>	
<b><i>Capítulo 3.- Pertenencia e identidad territorial</i></b>	<i>Pag. 55-62</i>
3.0.- <i>Breve introducción.</i>	
3.1.- <i>Pertenencia territorial</i>	
3.2.- <i>Identidad territorial</i>	
3.3.- <i>Permanencia ambiental.</i>	
3.4.- <i>Identidad ambiental</i>	
3.5.- <i>Síntesis parcial.</i>	
<b><i>Capítulo 4.- Territorio, Población y Medio ambiente</i></b>	<i>Pag. 63-72</i>
4.0.- <i>Breve introducción.</i>	
4.1.- <i>Adecuación y adaptabilidad a las condiciones ambientales.</i>	
4.2.- <i>La figura del Migrante medio- ambiental.</i>	
4.3.- <i>La gobernanza territorio-ambiental.</i>	
4.4.- <i>Síntesis parcial</i>	
<b><i>Capítulo 5.- Desalojo y reubicación medio-ambiental.</i></b>	<i>Pag. 73-98</i>
5.0.- <i>Breve introducción.</i>	
5.1.- <i>Referencia de acciones de desalojo medio-ambiental.</i>	
5.2.- <i>Experiencias en reubicación de migrantes ambientales.</i>	
5.3.- <i>Análogos de Comunidades con un emplazamiento en el agua.</i>	
5.4.- <i>Análogos con estructuras permanentes en contacto con el agua.</i>	
5.5.- <i>Análogos en otros contextos espaciales</i>	
5.6.- <i>Síntesis parcial.</i>	

<b>Capítulo 6.- Adaptabilidad de la Vivienda</b>	Pag. 99-110
6.0.- Breve introducción.	
6.1.- Problemática ambiental en el estudio de caso.	
6.2.- Geo-morfología costera.	
6.3.- La gobernanza ambiental.	
6.4.- Situación del entorno ecológico.	
6.5.- Síntesis parcial.	
<b>Capítulo 7.- El clima y el ecosistema del habitante en el estudio de caso.</b>	Pag. 111-134
7.0.- Breve introducción.	
7.1.- Características de la comunidad en el estudio de caso	
7.2.- Ecosistema de la región.	
7.3.- Ecosistema del Estudio de caso.	
7.4.- La Arquitectura como parte del ecosistema.	
7.5.- Síntesis parcial.	
<b>Capítulo 8.- Consideraciones generales en base a un enfoque sintético</b>	Pag. 135-144
8.0.- Introducción	
8.1.- Recapitulación	
8.2.- Interrelación de las componentes.	
8.3.- Recomendación de adaptación urbana, regional y arquitectónica.	
<b>Capítulo 9.- Recomendaciones de adaptabilidad</b>	Pag. 145-180
9.0.- Introducción.	
9.1.- Adaptabilidad para una vida sustentable.	
9.2.- Recomendaciones de adaptabilidad.	
9.3.- Etapas para el desarrollo de la adaptabilidad.	
9.4.- Adaptabilidad en el Estudio de caso.	
9.5.- Reflexiones	
9.6.- Conclusión	
<b>Bibliografía</b>	Pag.181-187
<b>Anexos</b>	
<i>Normatividad Ambiental</i>	Pag. 188-191
<i>Lineamientos para una Construcción Flotante</i>	Pag.192-206

**Abstract**

***Research Subject, Housing adaptability due to the socio-natural impact of Climate Change in the Mexican Caribbean coastline in Quintana Roo in an Identity and territorial governance challenge***

Out of control Human activity has caused irreversible climatic variations, with hurricanes, extreme hot/cold climates, rising of the sea level, causing coastline Housing displacement of the coastline places a environmental migration problem. The research proposal is to confront the extreme climatic conditions with a different ideology based on the Territorial based identity of the inhabitant that asks for a territorial placement on the site, with a Housing Adaptability strategy and a way of life in armony with the new climatic conditions. The need of a period of time to develop the adaptation capability to face the new climatic conditions. The way of facing the climatic human displacement in natural desastres, by international institutions has been to push them out or displace them into another location of their territory, that forces him to face a life without any sense of identity to the environment and any with a different way of life. The concept of this study is to find a different way of facing the damage caused by natural disastres with an adaptability strategy that will allow the inhabitant to face the extreme and climatic conditions with changes in his socio-cultural actions, his way of life, together with a Housing Adaptability recomendation to face the disability to face the new climatic conditions. The strategy is to bind together the environmental climatic conditions with the needs and actions of the inhabitant to find the disability to the actual climatic conditions. The result of this methodology allows performing an adaptability Housing strategy and the behavioural changes of the inhabitant in order to stay in their territory. The human territorial actions have to face a behavioral change by using the concepts of eco-technology in their daily life activity. The research is written in nine chapters with part summaries and a final adaptability strategy in a case study proposal in the fishing community of Kischkelen-Ich in the east of the Caribbean coastline of Quintana Roo, with geographical coordinates: 21°31'30''89N 86°58'52''24 W.

*Chapter 1: Research Corpus and the environmental sustainability conditions of the site.*

*Chapter 2: Environmental and vulnerable image of the site.*

*Chapter 3: Territorial based Identity at the case study proposal.*

*Chapter 4: Territory, Population and environmental situation.*

*Chapter 5: Environmental and relocation Displacement*

*Chapter 6: Housing adaptability.*

*Chapter 7: The weather and the inhabitant ecosystem at the case study proposal.*

*Chapter 8: Result and final strategies and actions.*

*Chapter 9: Adaptability at the case study proposal.*

Study Case proposal in Kischkelen-Ich at the coastline in Quintana Roo, Mexico

Housing Adaptability involves an interdisciplinary research of social, environmental and architectural science that involves the Historical heritage of the Pre-Hispanic period way of life and the cultural and physical abilities to improve and use eco-technological concepts for a daily life

Hypotheses Change of climate at Caribbean coastline changes the supporting Architecture

***Proposal The sustainability of the environmental conditions together with the Sustainable socio-cultural actions of the human activity on the site show the actions to face the climate changes and relates to the historical environmental adaptation of pre-Hispanic cultures and gives space to place a Housing Adaptability prospective up to 2015, 2030 and 2100.***

***Resùmen***

El propósito de esta Tesis es la búsqueda de una estrategia para La adaptabilidad de la vivienda en la costa del Caribe mexicano. La pertenencia socio-territorial y el Cambio Climático. La responsabilidad del problema causado por el Hombre en la situación climática, identifica a la Sustentabilidad ambiental del entorno y a la Sostenibilidad de la actividad socio-cultural del sujeto en el sitio como componentes para revelar el grado de inadaptabilidad del sujeto con el medio ambiente. El resultado de su enlazamiento presenta conceptos para la propuesta de recomendaciones para evitar la migración medio-ambiental en la costa y permita la permanencia del habitante en el territorio, mediante una adaptabilidad de la vivienda. Tema que está sujeto a la evaluación y análisis de las *Ciencias Sociales*, de la *Bio-mimética*, de las *Ciencias de la Atmósfera* y de la *Arquitectura*. El tema presenta un enfoque diferente, que contribuye a llenar un vacío existente, con el estudio de las interacciones del hombre con el sitio y su adaptación ambiental al entorno. El cambio de las variables climáticas extremas a nivel mundial, tratan fundamentalmente de interconexiones ambientales del entorno ambiental de agua, pastizales, bosques, océanos; han ocasionado una situación de inadaptabilidad con las actividades socio-culturales del sujeto en el sitio, por las temperaturas promedio globales del aire sobre la tierra y la superficie del mar, que están por encima del promedio de 14 Co, (1961-1990). Factores que contribuyen con fuertes lluvias, tormentas y sequías extremas, inundaciones y altas temperaturas en el océano, que producen la elevación del nivel del mar. La revisión del estado de degradación de los ecosistemas y la explotación de recursos naturales me llevaron a referir el estudio de la migración medio-ambiental a partir del análisis de la situación ambiental del entorno y la sostenibilidad de la acción del humano. La adaptabilidad de la vivienda en la región de la costa del Caribe mexicano, a partir de una pertenencia e identidad territorial ante el Cambio Climático, con la Hipótesis; “El cambio de la condición ambiental en la costa del Caribe mexicano, cambia la Arquitectura como respuesta a la condición climática del lugar”, intervienen ideas creativas para la instauración del espacio arquitectónico en una situación de emergencia, con la investigación de la región y el estudio del litoral y la geomorfología de la costa . El estudio procede a la interrelación y estructura de la Sustentabilidad ambiental del entorno y la Sostenibilidad de la actividad del sujeto mediante una metodología deductiva que integra el grado de inadaptabilidad y la percepción del habitante de su entorno, para establecer recomendaciones de adaptabilidad a nivel urbano, regional y arquitectónico de la vivienda. La falta de adaptación del habitante al medio ambiente, ocasiona la migración medioambiental y la pérdida de la pertenencia e identidad del habitante con el territorio que da sustento a su vida. La respuesta de un cambio en la Arquitectura que reduzca la inadaptabilidad del habitante y evite la migración medioambiental, confirma la Hipótesis; el cambio de la condición ambiental en la costa del Caribe mexicano, cambia la Arquitectura como respuesta a la condición climática del lugar.

***”Las recomendaciones para la adaptabilidad de la vivienda sustentadas con ideas y conceptos para la instauración del espacio arquitectónico en un contexto acuático, concluyen con planteamientos ecológicos y de energía, de espacios arquitectónicos de carácter emergente para la Vida/trabajo del habitante ante el cambio climático, que consideran la capacidad de carga del ecosistema que lo soporta, con un sistema de flotación sin herramienta para la navegación”***

## ***La adaptabilidad de la vivienda en la costa del Caribe mexicano. La pertenencia socio-territorial y el Cambio Climático.***

### ***Introducción***

El tema de investigación es el impacto socio-natural del cambio climático en la región de costa del Caribe mexicano, que ocasiona la migración-medioambiental, a partir de la pertenencia e identidad que el habitante tiene con el territorio y el grupo social al cual pertenece.

El objetivo del estudio que comprende varias disciplinas, reconoce la responsabilidad del problema causado por el humano en la situación ambiental y propone identificar la Sustentabilidad ambiental del entorno y la Sostenibilidad socio-cultural del sujeto en el lugar, que revele el grado de inadaptabilidad del habitante al entorno ambiental, para proponer una adaptabilidad de la vivienda que le permita permanecer en el lugar y desarrollar actividades para sustentar una vida.

El tema no ha sido suficientemente estudiado, ya que requiere ser evaluado desde varias disciplinas por la interacción de los sistemas naturales con los sistemas de comunicación humana e implica la responsabilidad del Hombre en el cambio de la condición ambiental. Se propone identificar el cambio de la sustentabilidad ambiental del lugar y la sostenibilidad de la actividad del habitante para sustentar su vida.

Con la disciplina *Socio-ecosistémica*, por la relación de la pertenencia e identidad que el habitante tiene con el territorio, el arraigo con el grupo social al cual pertenece y la interacción con la situación ambiental<sup>1</sup>. A la *Bio-mimética*, que examina la naturaleza, sus modelos, procesos y elementos para emularlos; a las *Ciencias de la Atmósfera* por la relación con la sustentabilidad ambiental del sitio, a la *Eco-tecnología*, por el aprovechamiento de los recursos naturales en su entorno ecológico con la participación de la organización comunitaria y a la *Arquitectura*, que diseña el espacio integral del Hombre de acuerdo a la condición ambiental.

Entendiéndose por adaptabilidad, al conjunto integrado de modos culturales de acción sobre la naturaleza, necesarios para la producción y reproducción de las condiciones materiales de existencia de una sociedad, teniendo en cuenta la innovación tecnológica para su integración al medio ambiente existente con conceptos que se sostengan por sí mismos y se adapten al medio natural.

El tema presenta un enfoque diferente, que pretende contribuir a llenar un vacío existente, en el estudio de las interacciones del hombre con su entorno físico y su adaptación ambiental al entorno. Lo cual incluye desarrollar una cultura<sup>2</sup>, ya que, la predisposición a desarrollar cultura es, quizá, el componente esencial de la historia evolutiva del ser humano, con variables relacionadas con el período del *Antropoceno* (Acción del Hombre en la totalidad de la Tierra).

---

<sup>1</sup>Bonmaison M, 1981, La pertenencia territorial es estudiada por la geografía y la ecología humana como hecho subjetivo de una identificación socio-cultural, en una dimensión físico-espacial de la realidad social.

<sup>2</sup> Por Cultura se entiende, el conjunto de conocimientos, ideas, tradiciones y costumbres que caracterizan a un pueblo, a una clase social y a una época que incluye una adaptación ecológica diferencial, que la especializa en cierto ambiente, o desvía el rumbo de su desarrollo a consecuencia de acontecimientos emergentes,

### ***Planteamiento del problema***

La investigación iniciada fue producto de la preocupación que guarda la sustentabilidad ambiental en la región del Caribe, la cual me llevó a referir el estudio de la migración medio-ambiental a partir de una visión de sustentabilidad ambiental del entorno y la sostenibilidad de la actividad del habitante en el lugar para buscar mediante la Pertenencia e Identidad territorial del habitante, la permanencia del habitante en el lugar y conservar un sustento de vida. Concepto que se contrapone a ideas de desalojo o reubicación del habitante ante la problemática ambiental y abre la oportunidad para resolver la inadaptabilidad de la actividad del habitante en el entorno ambiental existente mediante una Adaptabilidad de la vivienda y la actividad del habitante en el lugar.

De dichas observaciones surge;

- La problemática existente entre la situación ambiental del entorno y la inadaptabilidad del habitante con el lugar en la región de costa del Caribe mexicano, propicia la migración medio-ambiental.
- El significado que tiene la identidad y pertenencia del habitante con el lugar, la cual presenta la oportunidad para, que el habitante permanezca en el territorio que da sustento a su vida.
- El cambio de las variables climáticas extremas a nivel mundial debido al calentamiento global ocasionan un aumento en las temperaturas globales del aire sobre la tierra y la superficie del mar, por encima de los 14° C, ocasionando cambios ambientales y una elevación del nivel del mar.
- El estudio de la condición ambiental existente en la región de la costa del Caribe, nos da una visión ambiental de la región que revela el estado de vulnerabilidad del lugar, con la conectividad ecológica, la elevación del nivel del mar y la Geo-morfología de la costa.
- Las experiencias y análogos existentes, las cuales nos dan opciones de adecuación y adaptación de comunidades sujetas a cambios extremos ocurridos en la historia de la Tierra.
- La propuesta de una adaptabilidad de la Vivienda al entorno ambiental, con recomendaciones de adecuación, resiliencia y adaptabilidad referidas al contexto regional, urbano y arquitectónico.

***Hipótesis “El cambio de la condición ambiental en la costa del Caribe mexicano, cambia la Arquitectura como respuesta a la condición climática del lugar”***

### ***Marco Teórico***

Para sustentar la Hipótesis utilizo dos componentes, que conforman el Marco Teórico con:

*La Sustentabilidad ambiental del entorno y la Sostenibilidad socio-cultural del sujeto en el sitio*

Entendiéndose por *Sustentabilidad ambiental del entorno*, a la existencia de condiciones ambientales que sustentan la existencia ambiental y de vida del entorno y por *Sostenibilidad socio-cultural del sujeto en el sitio*, a las acciones y actividades del sujeto para sustentar un modo y práctica de vida.

### ***Hechos que integran el componente de Sustentabilidad Ambiental***

- Inundaciones por precipitaciones pluviales extremas, Huracanes y tormentas tropicales
- Olas de calor y sequías prolongadas que afectan la salud y la productividad
- Incrementos del nivel del mar que ocasionan re-corrimiento y acortamiento de zonas de playa.
- Aumento del nivel del mar e intensidad del oleaje.
- Condiciones climatológicas con Temperaturas extremas, en intensidad y ocurrencia.
- Aspectos geo-morfológicos y tipología de la costa
- Aspectos relacionados con la posición geográfica y la topografía.

### ***Conceptos, que integran el componente de Sostenibilidad Socio-cultural***

- Relaciones en el ámbito socio-cultural del sujeto
- Relación con la actividad religiosa, recreativa y hábitos de vida del sujeto.
- Relación con la estructura familiar y la actividad laboral profesada.
- Relación con las habilidades técnicas y manuales del sujeto.
- Relación con la práctica y uso de las tecnologías ambientales por parte de la comunidad.

### ***Otros conceptos***

Un elemento importante a considerar es la estrategia creativa para el espacio arquitectónico, que genera una nueva alternativa para la permanencia del habitante en el lugar ante la ocurrencia de desastres naturales conservando la identidad y el arraigo, que el habitante guarda con el entorno.

Concepto que difiere de la idea de un éxodo, desalojo o reubicación inevitable, que se ejerce actualmente en las acciones para resolver la migración medio-ambiental, planteando la instauración de un espacio arquitectónico<sup>3</sup>, que resuelva la inadaptabilidad ambiental, con un ensamble lógico y construible mediante la ayuda de la tecnología común, ante una situación emergente<sup>4</sup>.

### ***Corpus del estudio***

Lo constituyen, la investigación de campo realizada en la región de costa de Quintana Roo<sup>5</sup> con el estudio de documentos meteorológicos y climatológicos con instituciones como el IPCC de la ONU y otras actividades profesionales<sup>6</sup>. Las experiencias y acciones relativas al desalojo y reubicación medio-ambientales. El estudio de análogos existentes que han resuelto su permanencia ante los desastres naturales. Los documentos comprenden datos de instituciones ambientales de la ONU. Información ambiental y de estadística de la región del INEGI. Visitas y entrevistas con los habitantes de la comunidad sobre su entorno ambiental, con especialistas en Ciencias de la Atmósfera y profesionales de las Ciencias Sociales de la UNAM. Reportes del IPCC de la ONU<sup>7</sup> (Panel Intergubernamental integrado por expertos a nivel mundial, Informes sobre la Vulnerabilidad y los riesgos meteorológicos ante el Cambio climático de las zonas costeras mexicanas del Instituto de Ciencias del Mar/Limnología, UNAM y Universidad Autónoma de Campeche<sup>8</sup>.

---

<sup>3</sup> Gadamer Hans-Georg - “Ante la inquietud generalizada en relación con el futuro de la humanidad y un creciente recelo de que seguir impulsando la industrialización y explotación de nuestro trabajo humano y organizando nuestro planeta a modo de una inmensa fábrica, nos olvidamos de las condiciones vitales del ser humano, tanto en el plano biológico como en el de sus ideales humanos hasta llegar a la autodestrucción”

<sup>4</sup> More Thomas” *La Teoría de La Utopía y De re aedificatoria*”, no es desechada como Teoría del conjunto de reglas instauradas en la Arquitectura y el Urbanismo. La validez del paradigma de la Utopía requiere del análisis exhaustivo de los componentes que constituyen el *Corpus de* la investigación que requiere de un ensamble lógico y construible del espacio con la ayuda de la tecnología común, componentes semánticos, regularidades formales y una estabilidad formal, configuraciones variables y un “statu original”.

<sup>5</sup> La ONU ha creado diversas instituciones para el estudio de las condiciones ambientales mundiales, que incluyen a México y la cota del Mar Caribe, IPCC; NOAA, OMS, CEPAL, PNUMA, CNUDS, OMM, AMAP, PLEA, CITY-MOVE

<sup>6</sup> Girón Héctor, Experiencia académica como Profesor de la Facultad de Arquitectura y Maestro en Historia de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, Experiencia profesional con acciones en el Hábitat 1976 .Vancouver Canadá y Manila Filipinas, Ecotécnicas aplicadas a la vivienda en la PLEA 84, Infonavit, Grupo de trabajo “Arquitectura y Ecología UIA” en París, Francia y asesor de “CityMove”.en adecuación y reubicación de Vivienda en Laponia, Suecia e Indonesia con la U.E.

<sup>7</sup> IPCC.-Grupo Intergubernamental de expertos de 49 países para el estudio del Cambio Climático de la ONU.

<sup>8</sup> Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio Climático. UNAM y Univ. Autónoma de Campeche

## ***Metodología***

La utilización de una metodología deductiva para enlazar las condiciones ambientales del entorno y las condiciones socio-culturales del sujeto en el sitio, para establecer una estructura de la acción, que tiene en cuenta la existencia de dos etapas.

Un proceso inicial con la interpretación y estructura para conocer la situación ambiental del entorno y un proceso exterior con la evaluación de la actividad del sujeto en el sitio, que se complementa con las reuniones con la Comunidad de Kischkelen-Ich, para obtener de manera objetiva la percepción que tiene el sujeto del entorno ambiental y de su actividad real en el sitio, que permitirá definir la inadaptabilidad del sujeto al medio-ambiente.

La segunda parte del proceso, entrelaza el resultado de la condición de inadaptabilidad de la actividad del sujeto en el sitio con la situación ambiental del entorno para conformar conclusiones, que permitan dar recomendaciones de Adaptabilidad regional. Urbana y arquitectónica.

*El estudio se presenta en nueve capítulos y concluye con la aportación de Lineamientos para la Construcción flotante que consideran la sustentabilidad de su Construcción, como un planteamiento ecológico y de energía de un espacio construido para la Vida/trabajo del habitante, con un sistema de flotación sin herramienta para la navegación.*

### ***Capítulo 1 Interés por el estudio de la Sustentabilidad ambiental***

Se presenta el Corpus del estudio para la investigación sobre la Sustentabilidad de la región de la costa del Caribe. Especificando la técnica empleada para la recopilación de datos e información por la Institución del IPCC de la ONU que presenta la Sustentabilidad Ambiental del entorno de la región. Con la Hipótesis que genera el estudio de la Sustentabilidad ambiental del entorno y la Sostenibilidad socio-cultural del sujeto en el sitio se integran los conceptos del Marco Teórico; los ambientales con la Conectividad Ecológica, Situación climática, Elevación de temperatura del mar, Aspectos geo-morfológicos de la costa y los relacionados con la actividad humana, la Pertenencia e Identidad territorial y arraigo del habitante.

### ***Capítulo 2 Problemática ambiental de la región***

Da una descripción de la Historia de la región vista desde una visión ambiental de la región costera este de la Península de Yucatán en la parte que corresponde al estado de Quintana Roo. Con datos geográficos, ambientales del riesgo ante la vulnerabilidad del entorno y la problemática ambiental que presenta la costa, así como la estructura geomorfológica de la región en un contexto geográfico.

### ***Capítulo 3 Pertenencia e identidad territorial***

Aborda una descripción de la Identidad ambiental del estudio de caso y el significado de la Pertenencia e Identidad territorial del sujeto referido al estudio de caso con una definición y significado de lo que representa la pertenencia a un territorio y el arraigo que el habitante guarda con el grupo social al cual pertenece y explica la situación que se requiere para una permanencia en el sitio y el significado que tiene el modo de vida, dentro del ámbito de una Adaptabilidad de la vivienda, para referirlo en una conclusión.

#### ***Capítulo 4 Territorio, Población y Medio ambiente***

Se refiere a la problemática existente entre el medio ambiente del territorio y la población. Con información sobre la población y los recursos naturales y humanos con que cuenta la región de la costa del caribe en la zona de Quintana Roo y la inadaptabilidad del habitante con el entorno ambiental que propicia la migración medio-ambiental y la articulación requerida, para integrar una estrategia de adaptabilidad modelo, para su permanencia en el territorio, referida en una conclusión.

#### ***Capítulo 5 Desalojo y reubicación medio-ambiental***

Las experiencias y análogos existentes que representan opciones de adecuación y adaptación a condiciones ambientales extremas. Acciones basadas en ideas de desalojo y reubicación territorial con la referencia analógica de ciudades y comunidades existentes ubicadas en diversas partes mundo, que han permanecido en el mismo territorio a pesar de los cambios ambientales de la Tierra.

#### ***Capítulo 6 Adaptabilidad de la Vivienda***

La Adaptabilidad de la Vivienda al entorno ambiental del estudio de caso, que considera la construcción existente de Vivienda en la región y propone recomendaciones de adecuación, resiliencia y adaptabilidad referida al contexto regional, urbano y arquitectónico especificando la adaptabilidad socio-cultural, constructiva y climática con la escala de confort térmico para una zona geográfica con clima cálido húmedo.

#### ***Capítulo 7 El Clima y el ecosistema del habitante en el estudio de caso***

Se circunscribe a las condiciones climáticas existentes sujetas a una Sustentabilidad ambiental del entorno y a las condiciones de Sostenibilidad del ecosistema del sujeto, visto como el derecho a un Hábitat ubicado en un contexto espacial emergente que resuelva la morada integral del Hombre.

#### ***Capítulo 8 Consideraciones generales en base a un enfoque sintético***

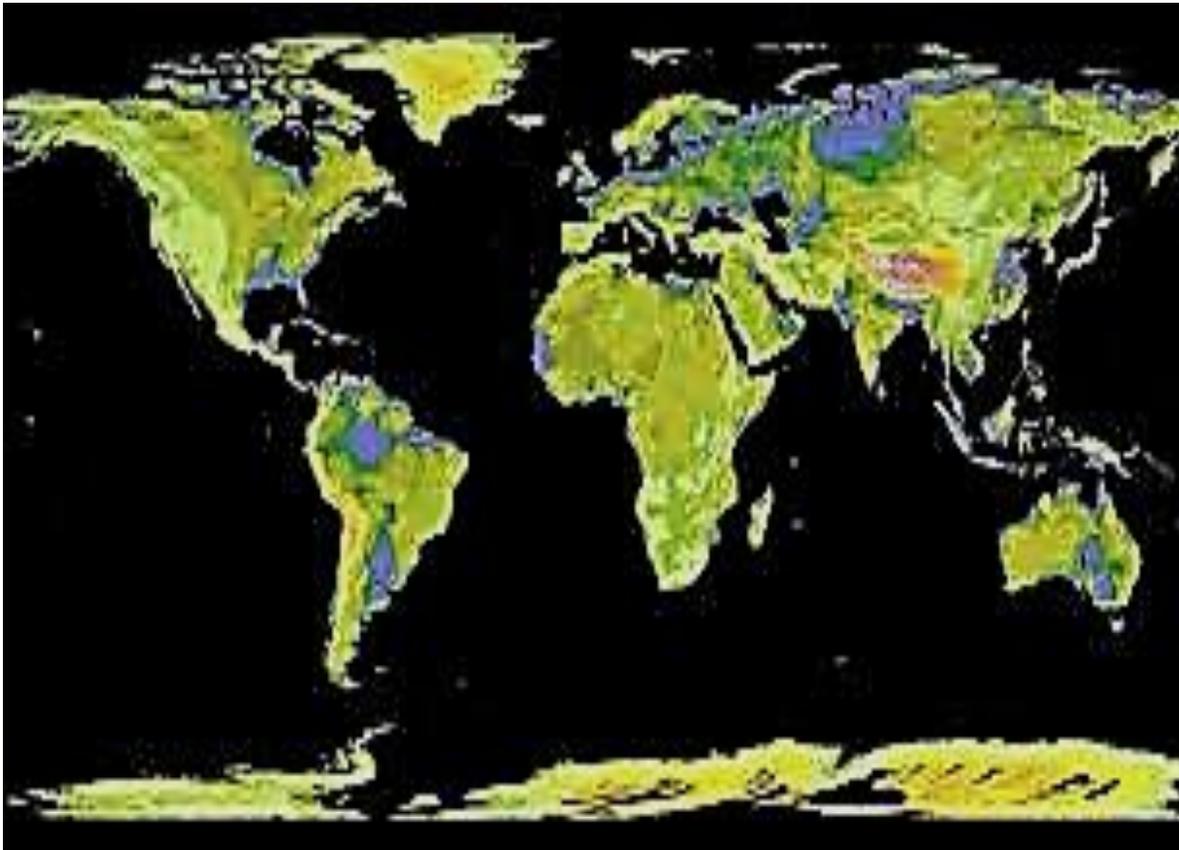
Se proponen consideraciones en base a una síntesis de capítulos anteriores con una visión global de la problemática que resulta al interrelacionar la Sustentabilidad ambiental del entorno con la Sostenibilidad socio-cultural del habitante en el lugar, desde el enfoque de varias disciplinas debido al impacto ambiental, con una conclusión socio-cultural, urbana, regional y arquitectónica.

#### ***Capítulo 9 Recomendaciones de adaptabilidad***

Se aboca a las recomendaciones de Adaptabilidad para la vivienda, con conceptos socio-ecosistémicos, urbano-acuáticos, regionales y arquitectónicos, a nivel regional, urbano y arquitectónico en torno a una recomendación general, que resulta de enlazar la Sustentabilidad ambiental existente en el entorno con la Sostenibilidad socio-cultural del sujeto en el sitio, sujeto a predicciones de una configuración geográfica futura de Norteamérica. (Fig. 1-2)

#### ***Aportación del estudio***

- La Adaptabilidad de la vivienda como un planteamiento ecológico y de energía de un espacio para la Vida/trabajo del habitante, con un sistema de flotación sin herramienta para la navegación.
- Recomendaciones de adaptabilidad a nivel regional, urbano, arquitectónico.
- Lineamientos para una construcción flotante y un Seminario para desarrollar la Adaptabilidad.



Situación futura del mundo Fuente, [www.cienciaplora/ecologia.com/mapa-mundo-futuro-continentes-mar](http://www.cienciaplora/ecologia.com/mapa-mundo-futuro-continentes-mar) (Fig. 1)



Situación futura de Norteamérica. Fuente, [cienciaplora/ecologia.com/mapa-futuro-norteamerica](http://cienciaplora/ecologia.com/mapa-futuro-norteamerica) (Fig. 2)

## ***Desarrollo de la Investigación***

*La Ordenanza de la Reforma Urbana propuesta por la Institución gubernamental en el 2015 contempla la producción de 1 millón de viviendas/año, con 400,000 del sector formal, cerca de 350,000 del sector de la autoproducción y 250,000 que corresponden a la denominada “constructora pueblo”, de la cual aproximadamente 35,000 se consideran viviendas afectadas por los desastres ambientales, que tendrán una posible reubicación.<sup>9</sup>*

### ***Capítulo1 Interés por el estudio de la sustentabilidad ambiental***

#### ***1.0 Breve introducción***

El objetivo en este capítulo, es presentar la documentación para determinar el grado de Sustentabilidad en la región de la costa, que permitirán demostrar la Hipótesis enunciada con los documentos relativos a la condición de Sustentabilidad ambiental existente en el entorno a nivel regional, urbano y arquitectónico, con énfasis en la región de la costa del Caribe en Quintana Roo, con información relacionada con la migración medio-ambiental, de organismos internacionales dedicados al estudio ambiental de la Tierra

#### ***1.1 Instituciones relacionadas con la Sustentabilidad ambiental***

- IPCC ONU Reporte AR5. 2013 -Gráficas y mediciones de la condiciones ambientales.
- NOAA Temperaturas de superficie 1901-2013. Precipitaciones/Aumento de nivel del mar.
- IMTA Tecnología del Agua. Coordinación de Hidro meteorología
- CEPAL. Perspectiva climática (2012), debido a eventos extremos en la costa del Caribe.
- ONU Instituciones dedicadas a la Sustentabilidad
- PNUMA, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
- CNUDS. Comisión de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible
- OMM Organización Meteorológica Mundial. Estado mundial del clima mundial.
- IPCC, Panel Intergubernamental del Cambio Climático de la ONU
- UNAM Centro de Ciencias de la Atmósfera, Cd. Universitaria.
- UNAM Centro de Ciencias del mar y Limnología, Cd. Universitaria
- SEMARNAP Evaluaciones climáticas extremas.
- AMAP. Programa de Valoración del Ártico.
- PLEA Passive Low Energy Association, Recomendaciones de Arquitectura pasiva
- City Move, Estudios sobre la Migración ambiental y movimiento de vivienda Estocolmo Suecia
- INE Instituto Nacional de Ecología.
- O.N.U. Cumbres mundiales sobre la situación del Clima.
- U.I.A. Arquitectura/Ecología. Grupo de trabajo de la Región III de América.
- UADY Centro de investigación Mérida Yucatán.
- CINESTAV Centro de investigación en unión con el Instituto Mora de Quintana Roo, Yucatán.
- UAM Vivienda en la costa. Grupo de trabajo de la UAM Azcapotzalco.

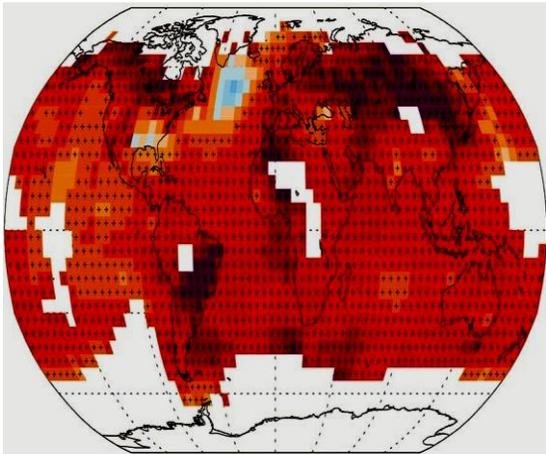
---

<sup>9</sup> Cifra que no contempla el impacto en viviendas ante el cambio climático en la zona costera y en las partes bajas de rios, lagunas, manglares. Tampoco considera la reubicación de vivienda y la escasez y costo del suelo en la parte alta de la costa.

La Tierra experimentó un alza en la temperatura de 5° C., hace 20.000 años, cuando salió de la última Edad de Hielo. Cambio comparable a las proyecciones de calentamiento para los siglos 20 y 21. Los cambios en los ecosistemas en el pasado, respondieron a cambios de temperatura de pocos grados a lo largo de miles de años, lo cual permitía la adaptabilidad; la trayectoria climática en la actualidad conlleva órdenes de magnitud más rápidas. A principios del siglo XX, se desconocían los efectos ambientales que se manifestaron hacia fines del siglo, lo cual condujo a diversos acuerdos internacionales, en donde se acordaron protocolos para reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Entre 1880-2012 el aumento estimado de la temperatura había sido de 0.85 Co, el cual subirá a finales de siglo entre 1,5- 4,8° C Para el 2030, los efectos ambientales en la región del Caribe<sup>10</sup>, afectarán a los habitantes ubicados en la costa, por aumento del nivel del mar.

### ***Cambios a nivel mundial de las condiciones ambientales***

La gráfica muestra los cambios que ha tenido la temperatura a nivel global causado por la actividad humana de 1°C entre 1901-2013 (IPCC AR5 Estocolmo Suecia 2013 y NOAA)<sup>11</sup> (Fig. 3)



Cambios en la temperatura Fuente IPCC-AR5 (Fig. 3)



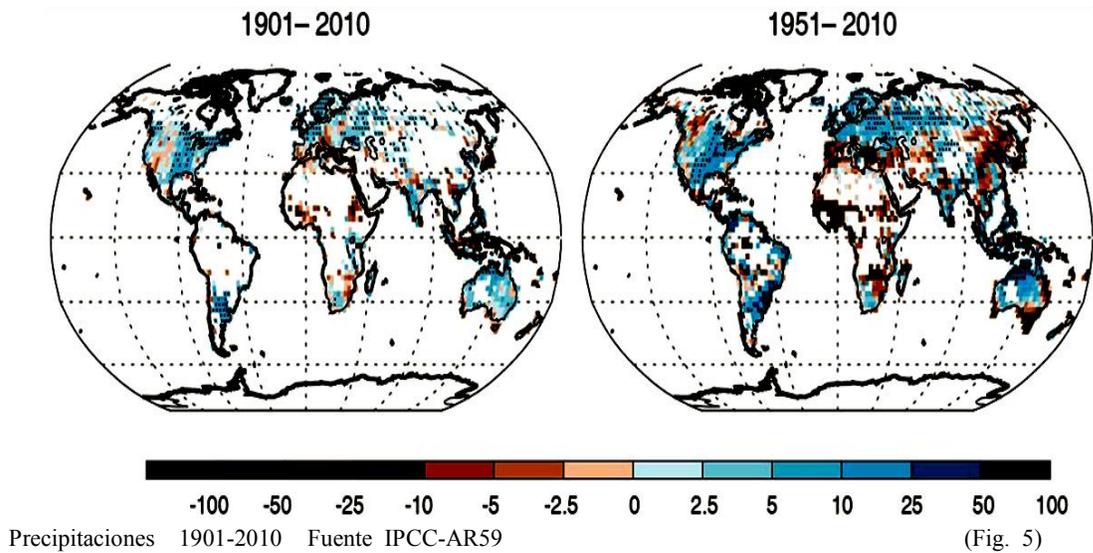
Bahía de Hong-Kong 2015 Fuente IPCC-AR5 (Fig. 4)

El alza de la temperatura del mar y la contaminación por cultivos muestran esta fotografía de agua fluorescente en la bahía de Hong Kong en enero de 2015, producto de la “*noctiluca*” que se alimenta de plancton ante la presencia de nitrógeno y fósforo proveniente de cultivos, que ante la presencia de una alza de temperatura adquiere el color fluorescente. (Fig. 4)

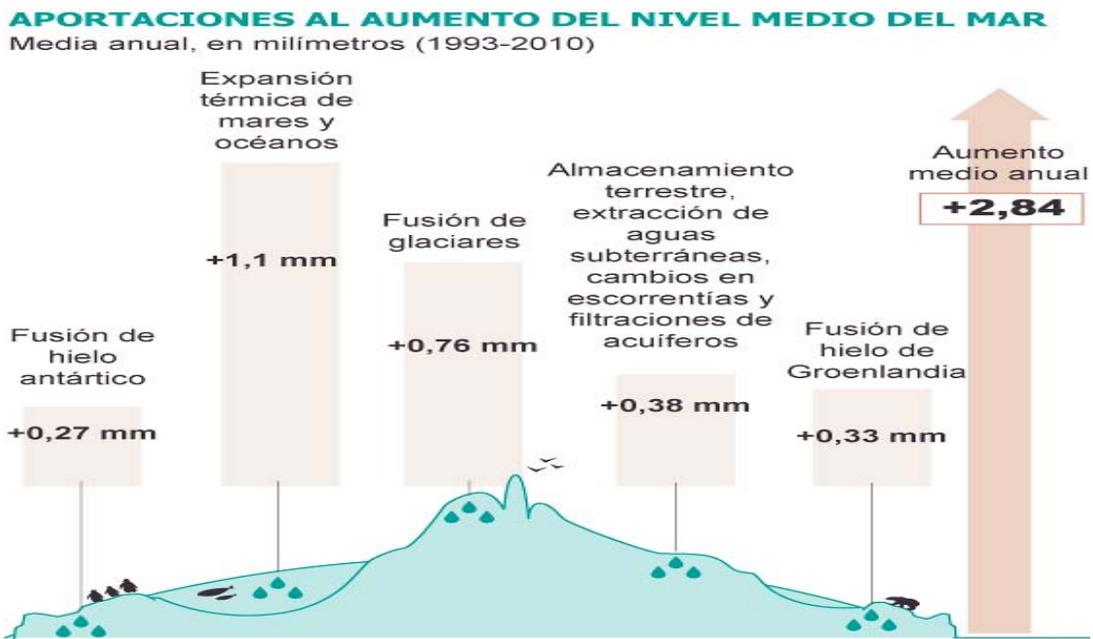
Los cambios en la temperatura han ocasionado un aumento de precipitaciones de lluvia a nivel global provocando inundaciones sin precedente debido al aumento del nivel del mar. (1901-2010) (Fig.5)

<sup>10</sup> Hernández Marcelino, Instituto de Oceanología, Cuba, En el 2011 alertó sobre el incremento del nivel del mar Caribe, para el 2030, con erosión y afectación del litoral por el oleaje y la salinización del agua en la costa,

<sup>11</sup> Molina Mario, Premio Nobel de Química, y Schnell Russell, Director de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) afirman que si no se emiten políticas que controlen la emisión de contaminantes, se dará un incremento de temperatura entre 6° y 7° C. con graves consecuencias para el 2030.



Ocasionando modificación de las corrientes marinas y la descomposición en la distribución de las estaciones climáticas lo cual tiene amplias repercusiones en el sujeto que vive en la costa por el re-corrimiento y acortamiento de la zona de costa, el cual cambia la práctica y condiciones de vida del habitante en la costa y es la causa del incremento del éxodo medio-ambiental ante la escasez y alto costo tierras de tierra propia para el desarrollo de vivienda en la zona de costa. (Fig 6)



Aportaciones al aumento del nivel del mar. Fuente: IPCC (AR5). Science. / NOAA 2013 (Fig.6)

El drástico descenso en la cobertura de hielo del Ártico en el 2013, el cual bajó de 16 mil 900 km. cuadrados en 1979 a 3 mil 600 el año pasado, ya ocasiona un aumento en el nivel del mar a nivel mundial, afectando zonas bajas que abarcan a Quintana Roo y Tabasco en México. (INEGI) (Fig 7)



Inundación en Villahermosa Tabasco Fuente INEGI

(Fig. 7)

El impacto del cambio climático provoca inundaciones por tormentas y tsunamis ocasionado por el crecimiento del nivel de los océanos como ha sucedido en Japón, fenómenos de glaciación en Norteamérica y un fenómeno de deshielo generalizado en la zona polar. (Fig. 8)



Tsunami en Japón,

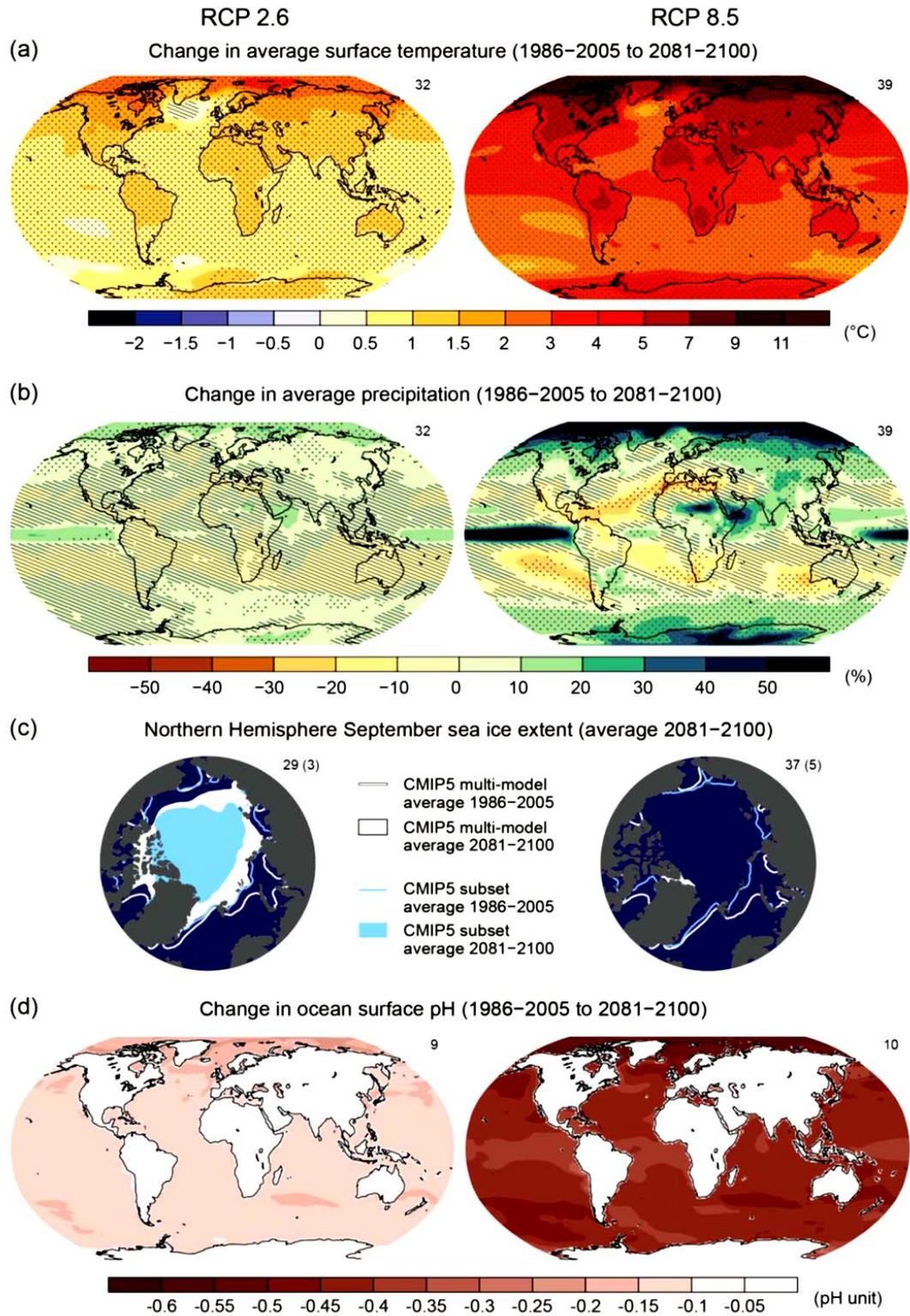


Glaciación en Norteamérica



Deshielo polar

VARIABLES CLIMÁTICAS en Japón, en Norteamérica y en el Polo Fuente: IPCC (AR5) Science. / NOAA 2013 (Fig. 8)

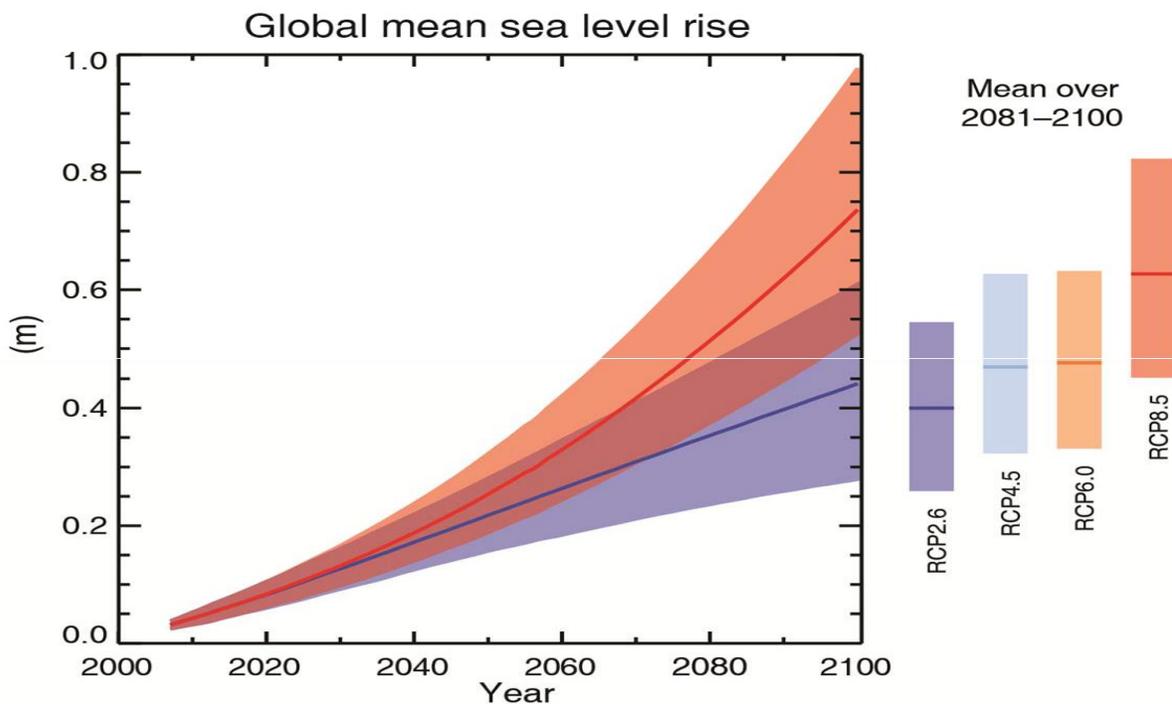


A) Temperatura, B) Precipitación, C) Extensión del hielo D) Superficie céanos. Fuente: IPCC (AR5) Science / NOAA 2013 (Fig. 9)

**Nivel del mar** Las previsiones del crecimiento del nivel del mar han crecido debido a la comprensión de los componentes de nivel del mar, un mayor acuerdo de los modelos basados en procesos con observaciones y la inclusión del hielo en los cambios dinámicos, con un ritmo más rápido del que hemos experimentado en los últimos 40 años. Las previsiones apuntan a una subida para 2100 entre los 26 a los 82 cm., mayor de la que se estimaba en 2007 (18 y 59 cm.). El océano mundial, absorbe calor 15 veces más rápido que en los 10.000 años anteriores. (Fig. 9)

*“Al calentarse el océano los glaciares, las capas de hielo se reducen, aumentando el nivel del mar”*

Las predicciones del IPCC; referente a los aumentos globales de los océanos están basados en datos obtenidos en base al crecimiento previsible del 2000 al 2100 (Fig. 10)

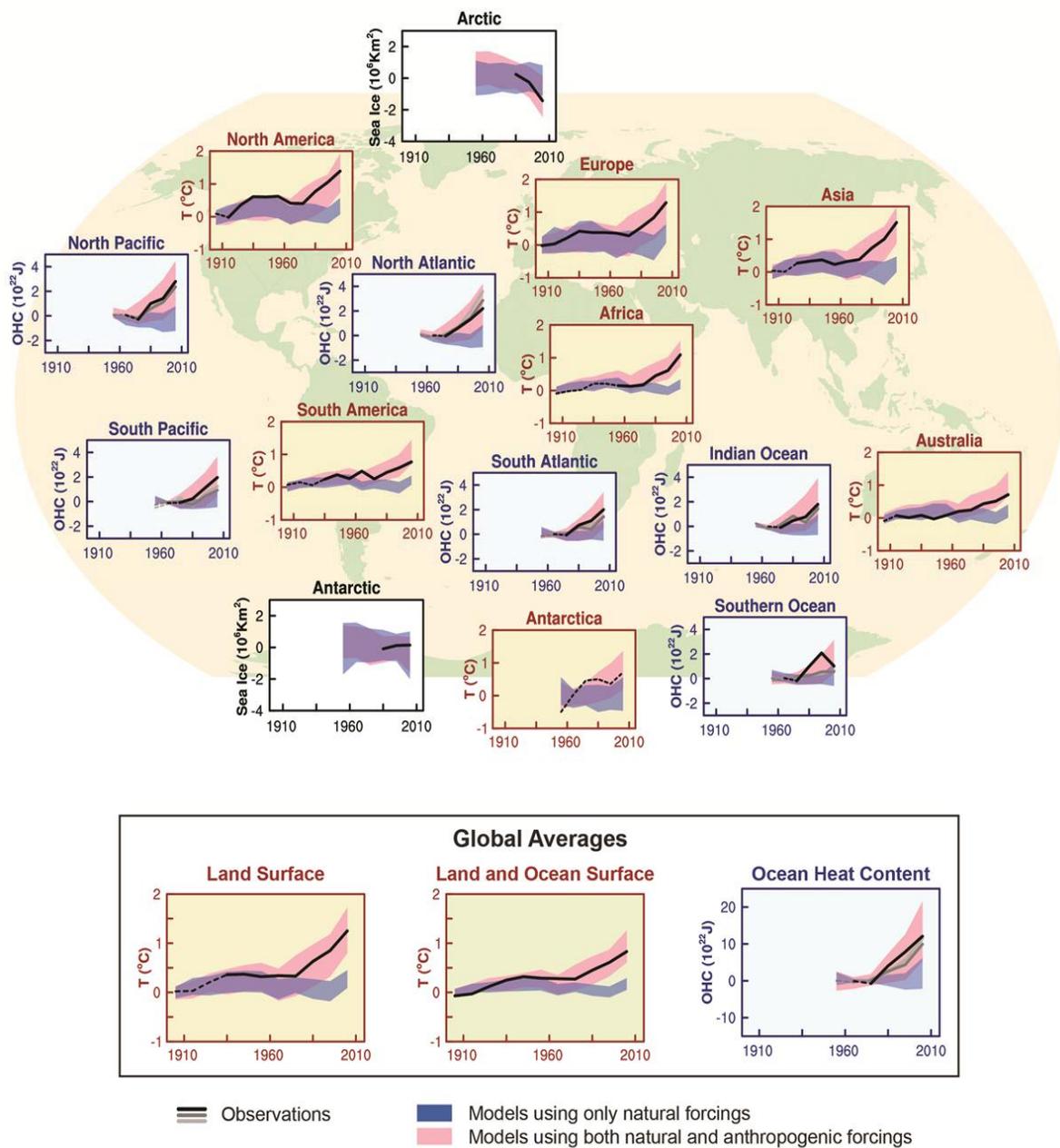


Aumentos globales de océanos 2000-2100 Fuente: IPCC (AR5). Science. / NOAA 2013 (Fig. 10)

El cambio del agujero de ozono en la atmósfera, se debe al alza del clima, vientos y temperatura, según mediciones de la agencia espacial (NASA), el cual ha tenido influencia en la desaparición de nieve en el Ártico y en el comportamiento de ecosistemas terrestres y marinos.

Relacionado con el alto nivel de los mares, el cual continuará en el siglo XXI debido al derretimiento de Groenlandia y la Antártida, es resultado del ciclo natural del agua. Especies de animales y vegetales amenazadas aumentarán entre 1,5 ° y 2,4 ° C en el XXI.

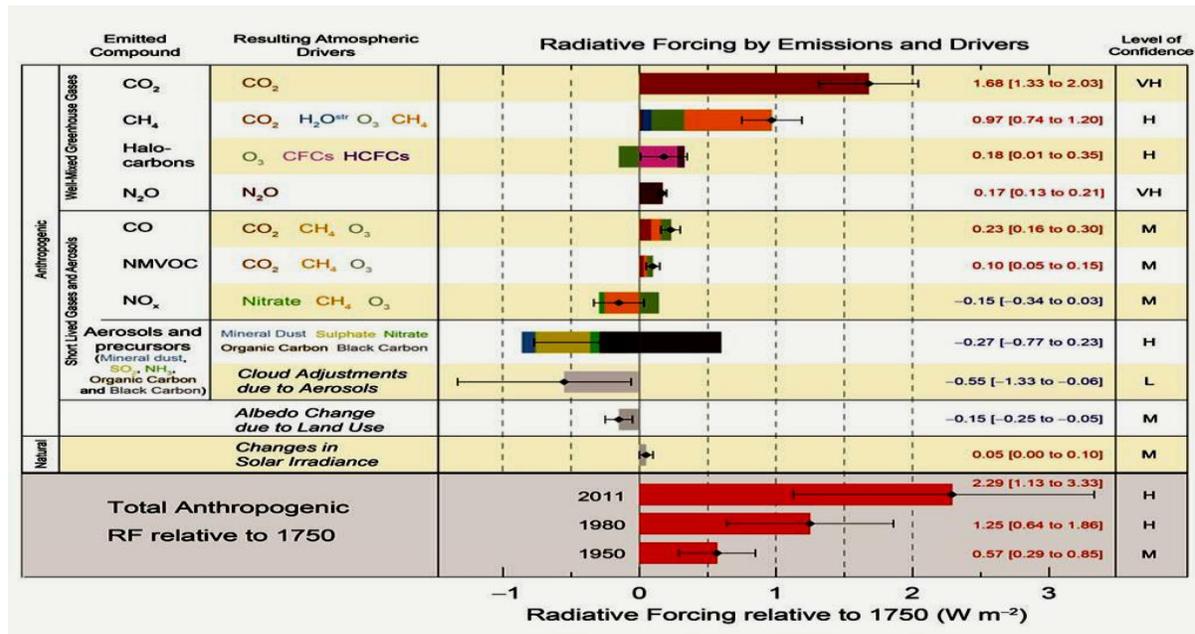
Los Protocolos para disminuir el calentamiento global no son la solución definitiva ya que no es posible cambiar la trayectoria del clima, que es irreversible, sino la intensidad y la velocidad de dicho cambio, que es debido a la actividad humana y la producción de emisiones de CO<sub>2</sub><sup>12</sup> (Fig. 9)



Reporte del IPCC de promedios globales de superficie Tierra/Océano Fuente: IPCC (AR5) Science. NOAA 2013 Fig. 11)

<sup>12</sup> IPCC Reporte 2013. Reducciones ambientales imposibles de cumplir, ante el aumento de gases de invernadero producto de la actividad humana y la incorporación de países, de gran auge industrial y tecnológico como China e India.

En el cambio de la temperatura de la Tierra ha influido de manera determinante la emisión antropogénica causada por la actividad humana (1870 al 2010) (Fig. 12)



Relación de emisiones antropogénicas con la alteración de la temperatura Fuente: IPCC (AR5) Science NOAA (Fig. 12)

### Escenarios que presenta el IPCC de la ONU

El IPCC presenta cuatro escenarios posibles para finales del siglo XXI, en función de la cantidad de gases con efecto invernadero emitidos hacia la atmósfera. Aunque no se pronuncia sobre la probabilidad de que se cumplan esos escenarios, los cuales permitirían alcanzar el objetivo de limitar el calentamiento a 2°C. El escenario real del incremento de calentamiento es entre 2,6°C y 4,8°C.<sup>13</sup>

**a) Temperatura** El promedio mundial subió 0,8°C desde el siglo XX y subirá hasta el final de este siglo, en función de las emisiones de gas de efecto invernadero.

**b) Realidad** Aun cuando la comunidad internacional acordó mantener un aumento de +2°C en este siglo, los esfuerzos para limitar emisiones de gases colocan al planeta de +3°-5°C.

**c) Relación** El informe confirma que el calentamiento contribuyó a la mitad de los fenómenos meteorológicos extremos vistos en 2012.

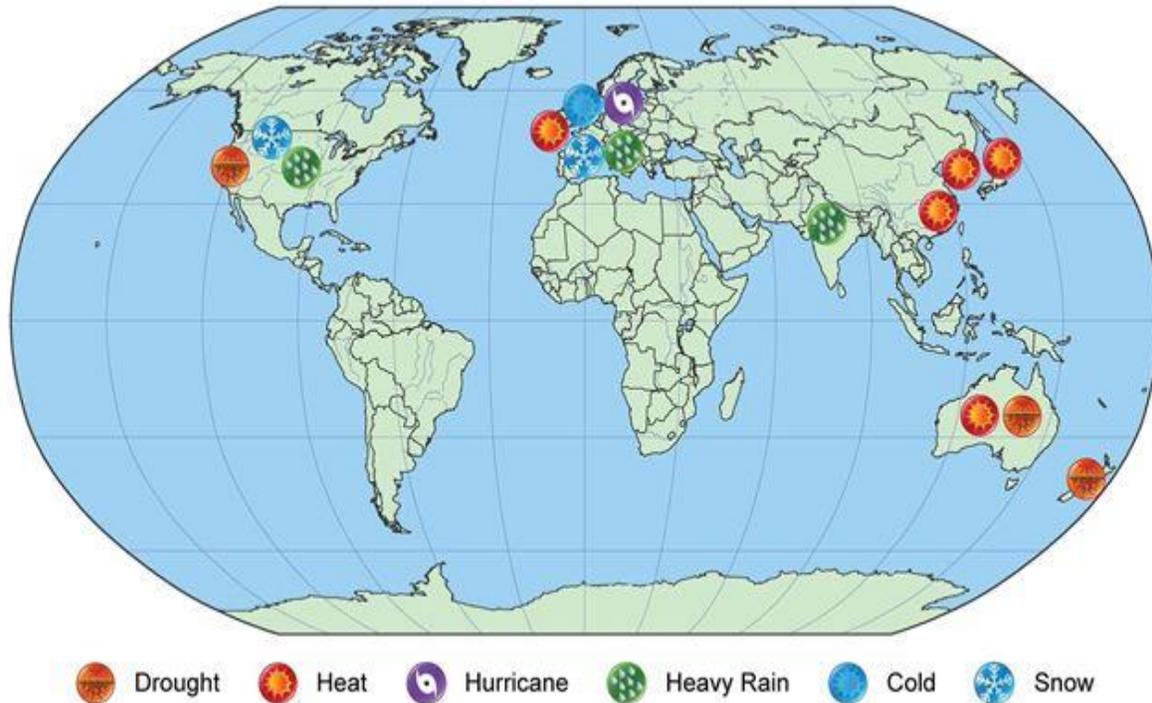
**d) Sin invierno** El deshielo ártico marcó un récord de 15 millones de km<sup>2</sup> en el verano de 2012. Es muy probable que en 2050 el océano Ártico no tenga hielo. Las tendencias a 15 años de las temperaturas medias en la superficie en el corto plazo serán mayores que durante 1998-2012 y pronostica entre 2016 y 2035, temperaturas de 0,3 a 0,7° C., por encima del periodo 1986-2005.

<sup>13</sup> NOAA. La "pausa" en el aumento de temperaturas observada desde hace quince años, se explica por una captación de calor de los océanos, la cual no cambia las proyecciones a largo plazo Fuente: IPCC (AR5) Science NOAA

Las temperaturas podrían subir hasta 4,8° C., en este siglo, encima del objetivo de 2° C., con 1 ° C más alto en relación a la subida de temperatura en un siglo.

El 60% de la energía neta en el sistema climático está almacenada en la capa superior del océano (Capa de 75 hasta 700 metros de profundidad) y un 30% en las aguas más profundas.

De los impactos del cambio climático surge la subida del nivel del mar que afectará al 70% de las costas del planeta, con tsunamis y huracanes, incremento del oleaje y salinización de acuíferos.



Perspectiva climática debido a la ocurrencia de eventos extremos en el 2013 Fuente [www.img.europapress.net/fotoweb/fotonoticia/20141002125405](http://www.img.europapress.net/fotoweb/fotonoticia/20141002125405) (Fig. 13)

La situación del alza de temperatura ha tenido un impacto en la perspectiva climática con la ocurrencia de eventos extremos en la superficie de Tierra y Océano Reporte Europapress (Fig. 13)

### ***Eventos meteorológicos extremos***

Los eventos extremos meteorológicos registrados en 2013 revela una vinculación del cambio climático de origen humano y olas de calor más severas en Asia, Europa y Australia, (Sociedad Americana Meteorológica y Thomas R. Karl, NOAA) concluyen que son causadas principalmente por el cambio climático y la quema de combustibles fósiles;

- El ciclón tropical Nargis en Myanmar y las inundaciones en Pakistán.
- La glaciación en la Unión Americana en 2013 con vientos provenientes del Ártico.
- El calor récord en Australia 2013.causado por el hombre incrementa la gravedad del evento.
- La sequía de California en 2013, se incrementó debido a causas humanas,
- La gran acumulación de nieve en los Pirineos entre enero y junio de 2013.
- El clima cálido y seco con olas de calor de 2013 en Europa y Rusia
- El huracán Katrina en Estados Unidos de America.
- Las sequías en la cuenca del Amazonas, Australia y Africa oriental.

## ***Instituciones de la ONU dedicadas a la Sustentabilidad***

El estudio de la Sustentabilidad y desarrollo Sostenible se maneja en diversas instituciones de ONU.

- PNUMA, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente con sede en Nairobi, con la intención de liderar la gobernanza medioambiental,
- CNUDS. Comisión de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible para evaluar los esfuerzos acordados en la Cumbre de Río y compuesta de 53 estados.
- OMM Organización Meteorológica Mundial. Estado mundial del clima mundial.
- IPCC, Panel Intergubernamental del Cambio Climático de la ONU, constituido por asesores internacionales de 85 países de todo el planeta.

El Protocolo de Kioto, es un acuerdo que promueve una reducción de emisiones contaminantes (principalmente CO<sub>2</sub>), con informes cada uno o dos años, relativos a datos ambientales del planeta con los países, que han establecido un acuerdo de un régimen post 2012 en la XV Conferencia sobre Cambio Climático, en Copenhague, Dinamarca 2009. (COP 15).

Sin embargo, después del informe Brundtland<sup>14</sup>, de la OMM, (Organización Meteorológica Mundial), no ha habido mejora en ninguno de los indicadores de las emisiones de CO<sub>2</sub>, las cuales han aumentado un 35% desde el año 2000<sup>15</sup>. El ritmo de las variaciones climáticas se ha acelerado de manera radical, debido al aumento de gases de invernadero en la atmósfera terrestre, originado principalmente por las sociedades industrializadas, que aportan alrededor del 70% de emisiones por un crecimiento económico e industrial incompatible con la reducción del calentamiento global.

La información del IPCC<sup>16</sup> en Estocolmo Suecia, indica que el calentamiento de la atmósfera terrestre, en el último siglo, ha acelerado el ritmo de las variaciones climáticas extremas de manera radical y califica de crítica la potencialidad ambiental y la capacidad portante a nivel global.

***Papel del hombre*** Se da por factible, que la actividad humana es la causa predominante del calentamiento global en el siglo XX, con un aumento en el 2013 del 66% respecto al 2007.

***Cambios en el clima*** El calentamiento es inequívoco, y desde 1950 muchos de los cambios observados no tienen precedentes en milenios. La atmósfera y océanos se han calentado, la nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar y la concentración de gas de efecto invernadero han crecido. Cada una de las últimas tres décadas ha sido sucesivamente más cálida con olas de calor más frecuentes y duraderas al 90%, la superficie de la tierra ha estado mucho más caliente que cualquier década precedente a 1850. Entre 1880 y 2012, el aumento de la temperatura fue de 0,85 grados y subirá a finales de siglo a 1,5 Co con respecto a la era preindustrial, con escenarios a futuro de 4,8 C.

***Océanos*** Se ha calentado la parte superior de los océanos. El calentamiento oceánico representa el 90% de la energía acumulada y es el principal actor del aumento de la temperatura.

---

<sup>14</sup> Harlen Brundtland Gro. "Our common future" World Comission on Environment and Development 1987

<sup>15</sup> Una alternativa es el establecimiento de políticas para la des-carbonización de las economías, una substitución en masa del uso de energías emisoras de CO<sub>2</sub> por energías renovables no contaminantes (hidráulicas, solar, eólica, geotérmica).

<sup>16</sup> IPCC de la ONU. Panel intergubernamental del Cambio Climático.

**Hielos** En las últimas décadas, los bloques de Groenlandia y del Antártico han ido perdiendo masa, mientras que los glaciares continúan menguando, causando efectos de glaciación.

**Carbono** Concentraciones en la atmósfera de dióxido de carbono han crecido 40%. Los océanos han absorbido el 30% de carbono produciendo la acidificación de los mares.

El cambio climático persistirá, con temperaturas elevadas durante siglos, aunque las emisiones de CO<sub>2</sub> se detengan. El planeta pasa por un cambio del clima y los ecosistemas deberán adaptarse para sobrevivir o desaparecerán del mapa de la Tierra.

Para el 2030, la ONU prevé que iniciará, un grave problema de migración medioambiental en la región<sup>17</sup> que producirá un traslado masivo de población en riesgo debido a la imparable trayectoria del clima (IPCC). En este contexto la vivienda requiere de una adaptación al entorno natural y de su sistema socio-cultural, con evoluciones imprevisibles condicionadas por la sociedad, para el 2050<sup>18</sup>

## 1.2 *Planteamiento del problema*

Para efecto de la investigación; el Cambio de la condición ambiental, cambia la Arquitectura como respuesta a la condición climática del lugar, se enmarca en un espacio-tiempo que abarca del 2000-2050, que considera las previsiones climáticas por el calentamiento global de la Tierra. Situación, en la cual, lo que nuestro planeta produce en recursos en un año, nosotros lo gastamos en ocho meses, agotando los recursos que producen el suelo, los bosques y el mar; sobrepasando la capacidad de la Tierra para compensar el gasto de su producción, que incluye la absorción de dióxido de carbono.

El estudio de la problemática ambiental causada por el cambio Climático incorpora al estudio de los problemas ambientales que sufre el Planeta, la actividad del Hombre que nos muestra una crisis ética que debe resolverse mediante un enfoque socio-natural, que va más allá del estudio de la ecología, ya que se relaciona con un ecosistema natural-sociocultural, el cual reconoce la responsabilidad del problema causado por el sujeto humano en la sustentabilidad ambiental del entorno y posibilita la actuación de la persona o comunidad, para instaurar espacios creativos para la realización creativa, que permitan la vida en las dimensiones no humanas de la realidad.

De acuerdo a un enfoque referido a la causalidad de la problemática ambiental<sup>19</sup>, todo sistema puede de ser adaptativo o desadaptativo con respecto a las estrategias y plataformas socio-culturales que desarrolle en cuanto a los ambientes físicos, en los que el hombre y su sistema cultural tienen un papel activo en la transformación de los ecosistemas.

Se proponen acciones, que actúen en varios frentes, morales, espirituales, cívicos y políticos para hacer del hombre un ser responsable y capaz de reconocer la importancia de toda forma de vida, en cualquier dimensión espacial en el horizonte de su propia sobrevivencia.

---

<sup>17</sup> IPCC estima que en 2080 se reubicará a una tercera parte de la población del planeta. Reubicación en 2003 de 1.360 habitantes de las Islas Carteret en Guinea con los primeros desplazados climáticos

<sup>18</sup> Kaspersky Lab. En el 2050, la población mundial incluirá millones de robots que difuminarán los límites entre robots y humanos, con sistemas controlados electrónicamente que vigilarán y regularán los ecosistemas terrestres.

<sup>19</sup> Cárdenas Tamara. Felipe Antropología Ambiental. Bogotá Colombia 2008...”*Superación de los reduccionismos explicativos en lo referido a la causalidad de la problemática ambiental.*” Universidad de la Sabana, Colombia

El reto y desafío del hombre es el de posibilitar la vida en una relación de armonía con la vida natural con una construcción estética y ética. Ético porque está ligado a las buenas acciones del hombre sobre el planeta y estético debido a que nuestra morada debe ser estética, ya que toda la preocupación sobre el medio ambiente es un alejamiento del ser humano del bien y la estética.

De ahí, que la problemática ambiental constituye una catástrofe que se puede leer en lo que acontece, por tanto el hombre como ser cultural tiene responsabilidad en el origen del problema y también en su solución. De esta manera el sujeto debe organizar su propio paisaje interior, la ecología de su mente, para poder actuar de manera efectiva sobre la naturaleza.

Las soluciones que se han dado a la migración medio- ambiental a nivel mundial con una ideología de desalojo implican una discriminación ambiental de las poblaciones más humildes del planeta, los cuales han sido los más golpeados<sup>20</sup>.

*Es imposible que una sociedad egoísta pueda expresar soluciones profundas ante la causa ambiental*

### ***1.3 Sustentabilidad ambiental del entorno y Sostenibilidad socio-cultural del sujeto en el sitio***

Entendiéndose por;

*Sustentabilidad ambiental a la existencia de condiciones ambientales que sustentan la existencia ambiental de un entorno determinado y por;*

*Sostenibilidad socio-cultural del sujeto en el sitio, a la existencia de un modo de vida del sujeto considerando sus actividades sociales y culturales integrales que le permitan sostener sus acciones comunitarias que conforman su sustento de vida.*

Los conceptos que integran el componente de Sustentabilidad Ambiental;

- Inundaciones por precipitaciones pluviales extremas, Huracanes y tormentas tropicales
- Olas de calor y sequías prolongadas que afectan la salud y el confort térmico de la persona
- Incrementos del nivel mar que ocasionan re-corrimento acortamiento de zonas de playa.
- Aumento del nivel e intensidad del oleaje.
- Condiciones climatológicas con temperaturas extremas en frecuencia y ocurrencia.
- Tipología de la costa por posición geográfica y aspectos geo-morfológicos.

Los conceptos que integran el componente de Sostenibilidad Socio-cultural;

- Características y relaciones del sujeto en el ámbito social en esta época histórica.
- Hábitos de vida y costumbres del sujeto que comprenden su actividad social, recreativa y trabajo.
- Relación con la estructura familiar y la religión profesada.
- Habilidades técnicas, manuales y creativas que la dan un sustento para vivir.

---

<sup>20</sup> ONU y la OMM. Reporte del 2010. Menciona un incremento de afectados medio-ambientales en México que llega a los 35 000/año que contrasta con las olas de calor que azotaron a Europa en el 2003, donde murieron 66.000 personas.

#### **1.4 Conceptos para la instauración del espacio arquitectónico**

La búsqueda para la instauración de un espacio arquitectónico en la situación emergente creada por los efectos extremos climáticos *se centra en;*

*Ideas creativas para la instauración del espacio arquitectónico, en la situación emergente originada por la condición ambiental del lugar ante la inadaptabilidad de la actividad socio-cultural del sujeto,*

El criterio de preservar la pertenencia e identidad territorial del sujeto mediante su permanencia en el sitio, se relaciona con la idea de integrar la Arquitectura como parte del ecosistema existente, que requiere del desarrollo de una capacidad de adaptación al entorno. La idea de un éxodo o reubicación humana inevitable se ha instaurado como sistema, para resolver de una manera expedita la migración medio-ambiental ante la emergencia creada por los desastres naturales, el cual representa un mundo alternativo al mundo real creado por la actual sociedad del *Antropoceno*. (Acción del Hombre en la totalidad del ámbito terrestre).

Es relevante para el examen del proceso de migración medio-ambiental, especialmente cuando se producen formas emergentes de desadaptación o de inadaptación humana, el análisis para fundamentar el espacio arquitectónico en situaciones emergentes, en las que se encuentran acciones drásticas e inevitables resueltas en el sitio con criterios de armonía con el entorno que han resuelto la instauración del espacio arquitectónico entrelazando la situación del entorno ambiental existente con la adaptación de la actividad humana con ese entorno.

El concepto de la permanencia en un sitio determinado que conduce al arraigo territorial con un territorio, tiene su origen en la historia del siglo XVIII en Europa y se asocia a la cultura, las artes, la religión y costumbres con lo interno del ser humano y el plural de la palabra atribuida a un pueblo, nación o territorio como conjunto de los rasgos distintivos, espirituales, materiales y afectivos que caracterizan a una sociedad, el cual engloba los modos y práctica de vida, con los valores y creencias

Una identidad con el territorio, se manifiesta a partir del patrimonio cultural, lo que significa que las personas o grupo social se reconozcan históricamente en su propio entorno físico y social. La identidad cultural no es un elemento estático sino entidades sujetas a permanentes cambios condicionados por factores externos que son el motor de desarrollo de un territorio.

### ***1.5.- Síntesis parcial***

Las observaciones y la documentación ambiental proveniente de grupos de asesores a nivel mundial confirman que las condiciones ambientales han tenido un drástico deterioro, con cambios en el clima que tomaban en efectuarse cientos de miles o millones de años, lo cual daba lugar a la adaptación; que difiere de patrones y cambios climáticos actuales que cambian en décadas. Los datos y estadísticas (IPCC), confirman que el calentamiento global es causado principalmente por la actividad humana y la irreversibilidad de la situación ambiental es causada por causas antropogénicas que tienden a incrementarse por la contaminación producto de la actividad humana de países en plena expansión industrial como China e India.

Las previsiones apuntan a una subida del mar para 2100 entre los 26 a los 82 cm., mayor a la estimaba en 2007 (18 y 59 cm.). El océano mundial, absorbe ahora calor 15 veces más rápido que en los 10.000 años anteriores, por lo que el alto nivel del mar continuará en el siglo XXI debido al derretimiento de Groenlandia y Antártida y del ciclo natural del agua, con la inundación de espacios físicos con ciclones y tormentas, pérdida de humedales e intrusión de agua salada en el nivel freático, alcance de las mareas en las corrientes finales de los ríos por el aumento del nivel del mar que ocasionará inundaciones y será más notable en el caso de los deltas que forman los ríos al llegar al mar con afectaciones en poblaciones, infraestructura y actividades económicas diversas.

El incremento mundial de las concentraciones de CO<sub>2</sub> y la elevación en la temperatura del mar afectará a las poblaciones costeras y zonas bajas del planeta con efectos sobre el turismo, los asentamientos humanos, la agricultura, el agua dulce, la actividad pesquera y la salud humana. La población residente es afectada por un incremento de las inundaciones y la necesidad de emigrar a causa de éstas, por los desbordamientos o la pérdida de tierra debido a la erosión de la franja litoral.

Los efectos del cambio climático se verán reflejados en el nivel de vulnerabilidad al que puedan llegar los ecosistemas, o sea al grado en que un ecosistema natural o social pudiera resultar afectado por el cambio climático y por otro lado, a su poder de adaptación al mismo. La potenciación de la identidad puede revivir y volver a poblar territorios con soluciones emergentes de sobrevivencia, que despierten el interés en una sociedad apática, logrando una cohesión social y desencadenando actividades de protección ambiental. Para que la identidad cultural genere desarrollo territorial es necesaria una voluntad colectiva y un reconocimiento del pasado, de su propia historia.

El patrimonio cultural refleja la vida de la comunidad, su historia e identidad y ayuda a reconstruir la calidad de vida en una sociedad, restablece la identidad y es el vínculo con el pasado, el presente y el futuro, ya que es parte de la transmisión de lo que ha sucedido en un territorio determinado<sup>21</sup>. El término identidad es inseparable de una idea de permanencia de vida, que implica una capacidad auto-reflexiva de los actores sociales a las presiones sociales y del entorno al vincular la acción presente con una relación entre el pasado y el futuro, mediante el desarrollo de una capacidad de adaptación a una vida, que armonice con el entorno ambiental existente.

---

<sup>21</sup> Antoine Christina, “ *Identidad/tendencia del desafío de la identidad frente a un mundo globalizado.*” ONU 2011

## **Capítulo 2      *Problemática ambiental de la región***

### **2.0      *Breve introducción***

El segundo capítulo da una descripción de la Historia de la región vista desde una visión ambiental de la región costera este de la Península de Yucatán en la parte que corresponde al estado de Quintana Roo. Con datos geográficos, ambientales y la percepción/gestión del riesgo ante la vulnerabilidad del entorno y la problemática ambiental que presenta la zona costera, así como la estructura geomorfológica de la región por la ubicación en un contexto geográfico de isla de barrera.

### **2.1      *Antecedente ambiental del Caribe***

El viaje al pasado histórico de la región del Caribe, nos ofrece reflexionar sobre aspectos relacionados con la pertenencia y la identidad territorial desde una visión histórica referida al patrimonio cultural y ambiental, el cual se remonta al período precolombino. La pérdida del patrimonio del acervo cultural y ambiental precolombino, se agrava hoy día por el conflicto entre lo “moderno” y lo “tradicional” del saber precolombino con sistemas del mundo contemporáneo. El pasado histórico colonial se identificó por una explotación de los recursos naturales y una falta de protección al medio-ambiente. El funcionamiento del ecosistema natural y la conservación del recurso natural desaparecieron debido al desconocimiento del funcionamiento de los ecosistemas naturales en la época de la conquista, lo cual aceleró el proceso de deterioro ambiental. La eliminación de la “inteligencia” ecológica en el pasado se ha sumado al deterioro ambiental en el transcurso del tiempo y el espacio. La falta de conocimiento del comportamiento ambiental en esa época histórica, se ha heredado y ha continuado una práctica de destrucción sistemática, por siglos de los ecosistemas y recursos naturales con una actividad humana destructiva.

Siendo la región del Caribe altamente vulnerable al cambio climático, se tiene como objetivo el conocer la fortaleza y limitación de la región ante el cambio climático y las dinámicas territoriales para promover marcos que integren la adaptación como estrategia ante las dinámicas territoriales. La región está articulada a dinámicas globales a raíz de las inversiones (turismo, exploración y extracción petrolera), con implicaciones para las poblaciones locales, sobre todo para las comunidades que dependen más de los ecosistemas y recursos naturales en los territorios rurales.

En el Caribe, el paisaje sugiere que las civilizaciones que ahí han existido emplearon sistemas para sobrevivir, como sistemas de canales y práctica agrícola en los bajos y los humedales<sup>22</sup>, que les permitieron una existencia de siglos, sin embargo la sobreexplotación y deforestación de los humedales, unida a la agricultura de tala y quema, sumado a un fenómeno de tsunami con olas gigantes en la costa entre 1500 y 900 años<sup>23</sup>, con una sequía que provocó el aumento de temperatura. El cambio en las condiciones climáticas en la zona, como la que actualmente vivimos, pudo desencadenar una serie de catástrofes, que culminaron con el fin de una civilización milenaria<sup>24</sup>.

---

<sup>22</sup> Bajos son tierras húmedas de práctica agrícola que rodeaban las comunidades de vivienda.

<sup>23</sup> El Centro Ecológico Akumal CEA y la Universidad de Boulder, Colorado descubrieron una berma o brote de cuña a 15 m., sobre el nivel del mar pavimentado con piedras enormes de 50 km. de longitud entre promontorios rocosos y playas en el contorno de la costa que evidencian un tsunami gigantesco con olas de 25 m. de altura entre 1500 y 900 años atrás.

<sup>24</sup> Sever Tom, “*El ocaso de los mayas*” Menciona que fueron los huracanes, la sobrepoblación y la guerra. SERVIR 2002

Los canales de drenaje y riego localizados en áreas semi-pantanosas cerca de las ruinas explican cómo pudieron los mayas prosperar por tantos siglos. Los canales de agua, fueron parte de un sistema para dirigir el agua hacia los bajos de modo que se pudiera cultivar la tierra. Los bajos cubren el 40% de área de tierra; su utilización para la agricultura dio un suministro de alimentos cultivando la región montañosa en la temporada lluviosa y los bajos en la seca. Cultivar los bajos año tras año, en lugar de derribar y quemar nuevas secciones de selva tropical, desarrollando sistemas de canales y prácticas agrícolas en los 'bajos', es decir, las tierras húmedas que rodean las viviendas.

Se supone ya que no ha sido comprobado que por la ocurrencia de cambios climáticos, la destrucción del Hábitat de selva, llevó a un súbito deterioro de las condiciones de vida que desencadenaron a su vez otras catástrofes, como plagas o luchas por recursos cada vez más escasos<sup>25</sup>. El estudio de lo que los Mayas hicieron bien y mal, es un factor para encontrar alternativas ante el cambio climático

Los residentes actuales hacen poco uso de estos pantanos de baja altitud (bajos), olvidando la herencia de una conciencia ecológica practicada por sus antecesores, los mayas lo cual propone que es necesario encontrar alternativas de vida para sobrevivir a las condiciones ambientales en la región.

El crecimiento acelerado e incontrolado de las comunidades en la zona Caribe/Costa del Golfo y Pacífico han exacerbado las disparidades o brechas ambientales por la desaparición y deterioro de las cubiertas vegetales, principalmente bosques, incluyendo terrenos de cultivo, áreas naturales y humedales.<sup>26</sup> La costa sirve como lugar de trabajo para la pesca y de esparcimiento, pero además cumple funciones ambientales y ecológicas fundamentales como son mejorar las condiciones climáticas, reducir la contaminación ambiental y actuar en la disminución del escurrimiento superficial de aguas de lluvia y disminuir el impacto de fenómenos extremos.

### ***2.1.2 Problemática ambiental de la zona costera***

El Panel Internacional sobre el Cambio Climático IPPC, afirma claramente que las señales de un cambio climático reciente son inequívocas: sube la temperatura promedio mundial, desciende el volumen global de hielo y aumenta el nivel del mar y afecta todo el planeta, pero en especial sus ecosistemas más sensibles, como es el caso de las zonas costeras del Caribe. La problemática ambiental está relacionada con la multitud de elementos que componen la costa del Caribe mexicano en Yucatán y Quintana Roo, así como la estructura geomorfológica de la región. Ubicada en un contexto geográfico de isla de barrera, separada de tierra firme por restos de una laguna costera, rodeada de manglares, que comprende una superficie aproximada de 1400 km<sup>2</sup>.

Los estudios de instituciones que evalúan el medio ambiente de la Tierra, los recursos globales de los océanos y de las áreas costeras, describen un amplio mosaico de presiones, impactos y de cambios impredecibles en las zonas costeras del planeta. Impactos que se deben al incremento de la actividad humana, principalmente la quema de combustibles fósiles, los cambios en los usos del suelo y en la cubierta vegetal, los cuales alteran los balances radiactivos y tienden a calentar la atmósfera.

---

<sup>25</sup> Hughen, Konrad A. Instituto Oceanográfico. 2011 Afirma que la sequía fue la llevó a los mayas a su extinción.

<sup>26</sup> Estudios de la NOAA, demuestran la re-ocurrencia de cambios extremos se ha iniciado sobre partes ya deforestadas.

Como fruto de lo anterior se ocasionan cambios en la humedad del suelo, un aumento del nivel medio del mar y valores más extremos de temperatura, de crecidas de ríos y de sequías prolongadas. El aumento en el nivel del mar como resultado del cambio climático tendrá diferentes efectos físicos, ecológicos, sociales y económicos sobre los sistemas costeros: inundación de espacios físicos y obras públicas y privadas, daños cuantiosos y diversos por dichas inundaciones; ciclones y tormentas, pérdida o migración de humedales; erosión, intrusión de agua salada que se une a la contaminación antropogénica del agua debido a un nivel freático de baja profundidad.

En relación a la contaminación del agua, una reciente evaluación de los efectos de la contaminación antropogénica del agua, muestra que está en constante degradación. La Facultad de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM<sup>27</sup>, ha cuantificado la presencia de nitratos, coniformes y metales en el anillo de cenotes y esteroides fecales humanos. La concentración está por arriba del promedio de sitios con materia asociada a actividades antropogénicas. Se analizó que la presencia de cadmio, plomo, mercurio y níquel rebasan los límites establecidos. (Normas oficiales mexicanas 127 y 201).

La peligrosidad de los metales depende de concentración, movilidad y reactividad con otros componentes del ecosistema. El consumo prolongado de agua contaminada con metal daña la salud como el plomo asociado a deformidades e inhibición de hemoglobina. Las actividades antropogénicas conducen al deterioro de los sistemas costeros, al ser franjas de transición entre el ambiente marino y continental y estar sometidos al intercambio de materia y energía. Aunado a esta problemática, el incremento mundial por las concentraciones de CO<sub>2</sub> y que produce la elevación en la temperatura de los océanos y afecta la salinidad del agua en las poblaciones costeras.

### ***Impacto del cambio climático***

El impacto se percibe en el incremento de las temperaturas del agua de mar, los cambios en los regímenes de precipitación, las variaciones en la trayectoria, la frecuencia y la intensidad de las tormentas, y la acidificación de los océanos, variaciones en los regímenes de precipitación y las tormentas aumentarán los riesgos de inundación. Aumento que tiene una gran variedad de efectos sobre la zona costera, sus ecosistemas y los procesos naturales y humanos que allí se registran. Además de elevar el nivel medio del océano, también incrementa los procesos físicos relacionados con el nivel promedio de mareas y oleajes con efectos en las costas.

Los efectos a más largo plazo comprenden cambios morfológicos, particularmente erosión de las playas y disminución de las dunas, a medida que la costa se ajusta a las nuevas condiciones ambientales. Efectos bio-geofísicos, que tienen impactos socioeconómicos sobre el turismo, los asentamientos humanos, la agricultura, el suministro, la cantidad de agua dulce; las pesquerías, los servicios financieros, y la salud humana en las zonas costeras. La población residente se ve en la necesidad de emigrar a causa de la pérdida de tierra debido a la erosión de la franja litoral. Los efectos ambientales, se verán reflejados en el nivel de vulnerabilidad a que pueden llegar los ecosistemas, y por otro lado, al poder de adaptación de las comunidades ubicadas en la costa.

---

<sup>27</sup> Velázquez Tavera. Nadia Libertad, Investigación de Facultad de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM. 2010

En este contexto, un sistema muy vulnerable es aquel muy sensible a pequeños cambios en el clima, el cual incluye la posibilidad de sufrir efectos muy perjudiciales, o aquel cuya capacidad de adaptación resultara seriamente limitada. En cuanto al alcance de las mareas en las corrientes finales de los ríos, no hay duda de que el aumento del nivel del mar subirá el nivel de esas corrientes ocasionando inundaciones. Esto será más notable en el caso de los deltas, que forman los ríos al llegar al mar y que serán severamente afectados ya que en ellos existen poblaciones, infraestructura y actividades económicas importantes. Bajo las nuevas condiciones que impone el cambio climático, aumentará el caudal de ríos y estos dos factores interactivos podrían reflejarse en un mayor riesgo de inundación.

Cabe señalar que los sistemas naturales tienen una capacidad de responder autónomamente a presiones externas como el cambio climático, que se puede describir como la habilidad natural del sistema (en este caso, el litoral) a responder a tales presiones. Pero, como todos los sistemas naturales, esta capacidad es limitada y son actividades que requieren de la intervención humana. En el caso de México, la zona costera del Caribe constituye una región vital donde tienen lugar diversas actividades humanas, turísticas, sociales, económicas e industriales, de las que se derivan ingresos, servicios y productos que benefician a amplios sectores.

### **2.1.3 El impacto ambiental en un contexto histórico del Caribe**

La consecuencia del encuentro entre dos mundos fue un cambio dramático de vida para el nativo americano y de descubrimiento y ocupación de tierra para el conquistador, que no hemos podido resolver en el mundo contemporáneo. Se caracterizó por la ocupación del espacio y el uso de las nuevas tierras con sus recursos naturales y el colapso de la estructura socioeconómica y ambiental de las culturas existentes en el nuevo mundo.<sup>28</sup>

Se considera la llegada de Cristóbal Colón a América como uno de los hechos más importantes de la historia universal por las consecuencias de "abuso y violencia". Se convirtieron en un Ecocidio por la degradación en los ecosistemas y la destrucción del recurso natural.

En esta etapa resalta la importancia del enfoque ecológico en la historia de los países latinoamericanos como menciona Enrique Florescano.<sup>29</sup> El período de la conquista y colonia se basó en la creencia de que la cultura y la tecnología de los pueblos sometidos eran inferiores y atrasadas con respecto a la europea y que el recurso natural era ilimitado, lo cual justificó su destrucción. Imaginemos la impresión ambiental que tuvieron los españoles al llegar al Caribe, llave de la utopía occidental del Nuevo Mundo con el ambiente como una unidad del hombre y el entorno. Decir Caribe es decir, Tierra de verde exuberante y mar aturquesado.

La costa del Caribe bañada por el "Mare Nostrum" americano que comparte una identidad de un carácter de Vegetación exuberante, extensas playas, voluble clima, aguas azules aturquesadas, calos insoportable, arena ardiente, vientos huracanados, selvas intrincadas, lluvias torrenciales. Con templos en un mar transparente y una gran riqueza forestal, compuesta de caoba y palo maría, entre otras.

---

<sup>28</sup> El colapso demográfico está ampliamente tratado en Eduardo Galeano, *Las venas abiertas de América Latina*, cuarta edición, México, D.F., Siglo XXI.

<sup>29</sup> Florescano E. "New Viewpoint on the Spanish colonization of America", University Pennsylvania Press, 1943.

Con la llegada de los españoles a América comenzó la explotación de los bosques, para su utilización como combustibles. La demanda de madera para la construcción de barcos fue tal que, América Central y el Caribe presentan una de las mayores tasas de desaparición forestal del mundo con una afectación climática en la Historia de la Tierra. El término «Ecocidio», está íntimamente ligado a la historia post-colombina de América Latina. Antes y después de Colón es el contraste entre la cultura de los pueblos que habían aprendido a vivir ecológicamente versus un desarrollo destructivo, que no se preocupaba por la conservación de los recursos. Etapa en la historia de la Tierra que inicia el cambio ambiental, con la pérdida de la historia de una cultura ecológica y lo más importante, la desaparición del hombre ecológico y su forma de pensar, que existía en las culturas precolombinas.

El cambio ambiental que inició con eventos de la actividad humana en la Historia de la Tierra, se ha convertido actualmente en un efecto de carácter irreversible y significa una cruda realidad para la existencia humana. En nuestro país el comportamiento ecológico de los pueblos pre-colombinos con civilizaciones hidráulicas basadas en un complejo conocimiento bio-ecológico de poli-productores agrícolas y silbo-ganaderos como fué la civilización Maya. La integración ambiental, la experiencia y el conocimiento de la naturaleza del habitante prehispánico se tradujeron en formas de control y adopción del ambiente, la cual fue destruida por la aculturación sufrida.

La observación de los procesos naturales unido a la evaluación de los efectos de la acción humana tenían concepciones de ecología empírica. El desarrollo de las civilizaciones hidráulicas se estructuró en torno al recurso básico: el agua. Las que manejaron excedentes de agua: (Isla de Marrajo en Brasil), llanos de Moxas en Bolivia, llanos de San Jorge en Colombia, Río Guayas en Ecuador, lago Titicaca y lago de Texcoco. Las que regaron el ambiente árido, como la andina. Las que manejaron la selva como la cultura Maya y la Inca. Las que manejaron una vida en contacto con el agua como la Chinampa de México, que permitió el ambiente acuático/terrestre con metrópolis de 500 000 Hab. en Tenochtitlan (Unidades de 800 m2). Los que lograron una adaptación a la selva con el manejo del bosque y el agua, como la Maya. La integración al medio ambiente de las civilizaciones precolombinas en el desarrollo eran parte integrante de la cultura; conservarlos era prolongar la vida; lo cual nos muestra;

***“El largo camino de ecología ya había sido recorrido hace siglos”***

El uso de los recursos y la revisión de las principales características del pasado histórico, de las actividades básicas para la ocupación de la tierra y el agua en la historia de Latinoamérica desde una dimensión ecológica no se ha dimensionado debido a la complejidad de temas involucrados; el cambio climático, la explosión demográfica, la re-adequación del mundo capitalista, el impacto tecnológico y de comunicación.

*Aunque el conocimiento hubiese existido en nuestra era; el aporte hubiese sido limitado sin la inteligencia ecológica para aplicarlo*

Dentro de la problemática ambiental, los manglares toman gran importancia ya que se desarrollan en zonas protegidas de la costa y forman un ecosistema biológico productivo e importante en el ciclo de vida de especies animales.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup>SERVIR del Banco Mundial y la NASA 2012. El centro de interpretación de datos de satélites han mostrado nuevos detalles del paisaje que habitaron en la antigüedad los mayas.

Tomar en cuenta que los manglares, son ecosistemas tropicales, que dependen de la hidrología regional y contribuyen a estabilizar y proteger la línea de costa y por tanto son elementos que estabilizan el efecto de huracanes, por lo cual su protección es un elemento clave de atenuación y su existencia es vital para la sustentabilidad ambiental del sitio.

El Caribe es un Hábitat para la fauna silvestre, que habita en los manglares, su conservación tiene valores estéticos y económicos para el ecoturismo, la silvicultura, la construcción de botes, casas, muebles y carbón vegetal. Ecosistema que se ha iniciado a perder, ya que con la desaparición parcial reciente de manglares, se pierde la excelente barrera natural para atenuar los huracanes, que azotan el Caribe

### ***Contaminación por la actividad antropogénica***

Las actividades antropogénicas conducen al deterioro de los sistemas costeros, dónde sobresale la contaminación del agua por la fecalización antropogénica al aire libre, mencionada anteriormente. Existen otras actividades humanas que tienen su origen, hace 40 años, cuando se estimuló la inmigración a la costa, lo cual elevó el precio de la tierra especialmente en la zona de costa que ha conducido a grupos de bajos ingresos a rellenar las lagunas con basura, piedras y arena para construir viviendas, por la baja oferta de tierra, que aunado al fecalismo, en un manto freático de (1.5-3.0 m), han causado un daño ambiental a lo largo de la costa. Cabe mencionar que el relleno para producir suelo para vivienda contribuye a la desaparición de lagunas costeras y altera la hidrología local obstaculizando el libre flujo del agua al cegar manantiales de agua dulce poniendo en riesgo la biodiversidad de los recursos.



Ascenso futuro del mar Golfo y Caribe Fuente IPCC (Fig 14) Tendencias de afectación para el 2030 Fuente, IPCC(Fig. 15)

El Cambio Climático tendrá profundas repercusiones en la zona de costa del Mar Caribe (Fig. 14) con un aumento en la intensidad y frecuencia de ciclones y huracanes que forman una larga lista de consecuencias devastadoras desde que se llevan registros históricos en el año 2005 con 15 huracanes de categoría 5, y 28 tormentas tropicales que iniciaron con el huracán Wilma de categoría 5 y el reciente Huracán Odile en Baja California en Septiembre de 2014. El huracán es producto de una baja presión en regiones tropicales y se forman cuando se da la interacción de sistemas de bajas presiones con masas de aire frío de superficie o en altura.

Se clasifican en función de la velocidad que en la escala Saffir-Simpson equivale a una categoría 1 con velocidad 118-150 km/H y la categoría 5, de más de km/H y en el cual los arrecifes y los manglares tienen una función protectora.

#### 2.1.4 *Clima y condiciones ambientales*

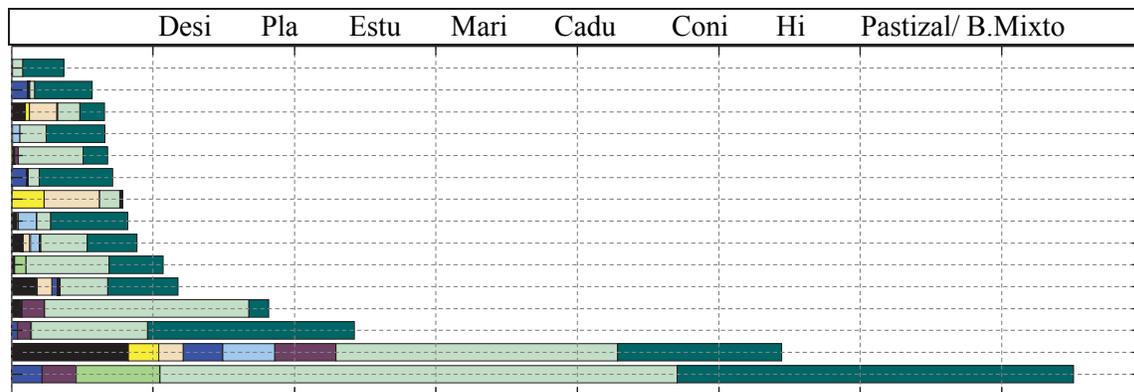
México es altamente vulnerable al impacto del calentamiento global por su ubicación geográfica en una zona intertropical del hemisferio norte, 2/3 partes del país en zonas áridas y 1/3 parte sujeta a inundaciones. Un 15 % del territorio con un 68.2 por ciento de la población expuesta a impactos.

**La agricultura** Sector frágil al cambio, por el aumento de sequías, la baja del agua para riego, la degradación de suelos y el aumento de inundaciones.

En el 2030 la sobreexplotación y contaminación de los mantos acuíferos provocará que los distritos de riego sean económicamente inviables y cambie la aptitud del suelo para cultivar, afectando la producción de alimentos y la disponibilidad y calidad del recurso hídrico. (Fig. 15)

**El agua** Para los veranos de 2020 y 2050 se prevén aumentos en la temperatura media entre 1° y 3° C y una disminución en las precipitaciones pluviales de 5-10% anualmente. (Sur de México y Yucatán.

**La costa** Los ecosistemas costeros, las características de lagunas, bahías, estuarios y marismas sufrirán adaptaciones. El ascenso del nivel del mar invadirá zonas de baja altitud costera, la intrusión salina y precipitación pluvial se incrementarán (Fig 14)



Adaptaciones Instituto de Ciencias del Mar y Limnología Fuente Conferencia Moluscos 30/05/13 (Fig. 16)

**La salud** Se indica que los factores de riesgo de muertes por golpes de calor y excesos de temperatura se incrementarán, así como riesgos por las inundaciones.

**El Clima** Escenarios de alta vulnerabilidad a sectores extremos del clima debido a factores de crecimiento poblacional, pobreza, condiciones de la salud pública, proliferación de asentamientos en lugares de alto riesgo a inundaciones por lluvia u oleaje como son las costas, se unen en escenarios de alta vulnerabilidad a extremos del clima, por el factor de alta exposición y vulnerabilidad que determinan que un mismo evento peligroso pueda desencadenar un desastre de grandes proporciones.

**La actividad antropogénica** Ante la falta de ríos superficiales que aporten agua para el consumo humano, el acuífero es la única fuente hídrica potable en la zona de la península de Yucatán. Los cenotes además de su importancia cultural y de contribuir a la economía al ser explotados para actividades turísticas son vitales ya que generan el desarrollo de formas de vida únicas como especies de peces ciegos, aves, reptiles y mamíferos.

### **Impactos ambientales**

**Impacto por lluvias y vientos extremos** Las lluvias extremas producidas por huracanes (acumulaciones mayores a 400 mm en un día). En la costa del Caribe el suelo es plano y permite la infiltración de la mayor parte de la lluvia, sin embargo al subir el nivel freático se producen inundaciones, las cuales bajan con lentitud, con afectaciones en vías de comunicación y periféricas por lluvias extremas y por huracanes con vientos sostenidos de velocidades superiores a los 118 km/h. capaces de derribar: palmeras, árboles y pérdida de techos en viviendas y daños en palapas.

**Impacto por oleaje** Debido a su ubicación, la zona de costa del Caribe está altamente expuesta a los efectos del oleaje que puede ocasionar oleaje muy alto e intenso con capacidad de arrastre de arena de las playas e ingresar a las viviendas con daños en caminos y vegetación (manglares).

**Impacto en humedales, ríos, lagunas y presas** Entre 2003 y 2012 ocurrieron 55 catástrofes como inundaciones, terremotos o tormentas en donde México ocupa la posición novena de 133 naciones (Índice de preparación de riesgos IPR 2012). China, es la nación con más catástrofes naturales tiene con un IPR de 69.

**Impacto en Tramos de playa** En el Golfo de México y en la costa del Caribe en Quintana Roo, se pueden considerar en gran parte como rectilíneos especialmente en esteros y lagunas, que las protege de la erosión inducida por giro del oleaje o impacto del cambio climático en la costa. Relacionado con la erosión en la costa en la región del Caribe, se presenta una dualidad de funciones de las playas como recurso ecológico, turístico, de vivienda y como obra de defensa marítima. Los procesos hidrodinámicos y sedimentarios que acontecen en una playa son tridimensionales, relativos al movimiento de una playa tras un temporal. La variación de la ola es la que genera cambios en la estabilidad de las construcciones en la costa por la subida del mar (NMM)<sup>31</sup>

**Impacto en estuarios** En las playas, las grandes variaciones en los regímenes de lluvias y la diferencia en el clima marítimo hacen que en el Caribe, existan varios tipos de estuarios como zonas de transición entre un río y el mar abierto y experimentan cambios morfológicos de forma continua. En el Golfo de México y el Caribe, especialmente en la zona de Boca Iglesias los estuarios tienen playas rectilíneas que son vulnerables a erosión por cambios en el nivel del mar y a las condiciones de oleaje. En los periodos de aporte sedimentario y bajos aumentos del nivel del mar, el estuario se rellena de sedimento fluvial y el marino. Se forma un delta que crece mar adentro y se inunda el valle del río formando un estuario con procesos en equilibrio, dominados por procesos fluviales.

---

<sup>31</sup>CEPAL. "Efectos del Cambio climático en la costa del Caribe" ONU Santiago de Chile 2012, pag. 135-138

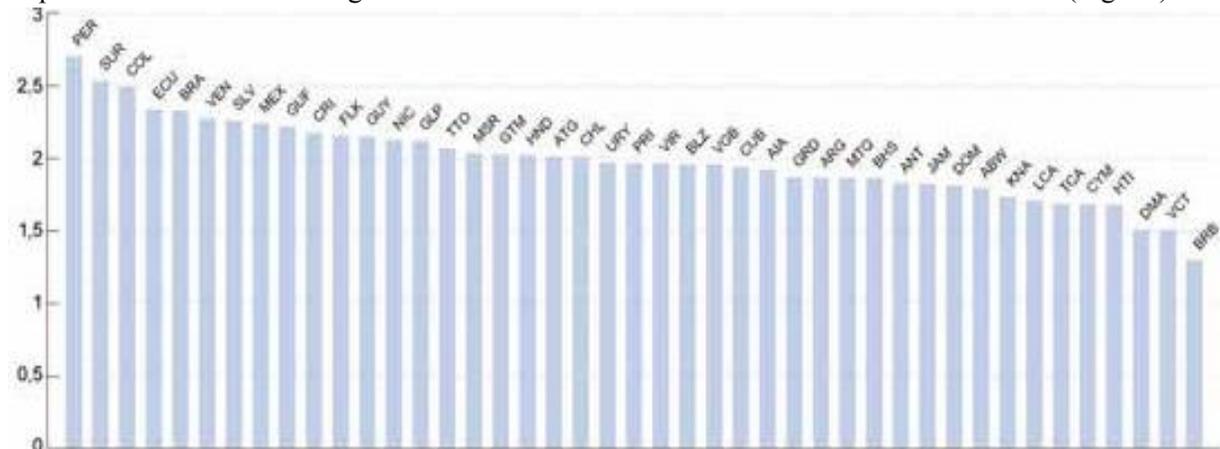
### ***Impacto en corales y organismos que habitan el arrecife***

Tenemos un planeta que incrementa progresivamente su temperatura, efecto que ejerce un grave estrés en las especies constructoras del arrecife, los corales, el cual es un sistema que ha mostrado una gran fragilidad ante el cambio climático, en especial ante el calentamiento global, que afecta tanto a los corales como su fauna y flora, según Susana Enríquez Domínguez del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología y Unidad Académica de Sistemas Arrecifales en Puerto Morelos en Quintana Roo

### ***Variables climáticas extremas de carácter externo***

Representan el problema más grave al que se enfrenta la población de la región del Caribe mexicano. Los evidentes impactos del cambio climático provocado por el calentamiento global, ha causado el aumento del nivel del mar y de la temperatura ambiental. El aumento del nivel del mar, acelerará las variables climáticas y cambiará la forma de vida según factores de influencia en el lugar, como la altitud, las corrientes oceánicas, aspecto continental, niveles topográficos del sitio y los montos de precipitaciones pluviométricas debido al aumento de huracanes y tormentas tropicales.

Los países más vulnerables al cambio climático, por infraestructuras lineales en las costas son: México, Brasil, Cuba, Bahamas y Argentina. Brasil, México, Argentina y Venezuela. Gran parte de las playas de AL y C son rectilíneas a efectos morfo dinámicos de la costa y vulnerables a tipos de cambios en agentes costeros. Deltas y corales han sido contemplados debido a su especial importancia como unidad singular de la costa de ALC<sup>32</sup> (Fig. 17)



Valoración ecológica A. Latina y el Caribe Fuente UNCCD 2011

(Fig.17)

***Impacto en la costa*** El número de huracanes intensos se ha incrementado en la costa del Mar Caribe debido al cambio climático. El impacto por huracanes (400 mm/día) causa lluvia, viento u oleaje y lluvias extremas.

El suelo plano permite la infiltración pero al subir el nivel freático se producen inundaciones. Con huracán con vientos de 118 km/hora derriba vegetación y oleaje arrastra arena de playa.<sup>33</sup>

<sup>32</sup>Schneiderbanner /Ehrlich, “Concepto de resiliencia de organismos de la Comisión Europea” Reporte UE 2004.

<sup>33</sup>IMTA Tecnología del Agua, “Análisis de impactos del Cambio climático”. Coordinación de Hidrometeorología Méx.2010 Los 6 de 10 huracanes más intensos de la historia contemporánea han sido en el Mar Caribe.

**Impacto en playas** Aunque son consideradas como un ambiente litoral único, las características de cada una de las playas, varían a escala regional. La variabilidad y configuración, tanto en perfil como en planta de las playas es dada por el sedimento, las condiciones del oleaje, la marea y el viento.

**Impacto en el éxodo de la población** La ONU<sup>34</sup>, prevé que ocurrirá un grave problema de éxodo por motivos medioambientales en la región (2030) que producirá un traslado masivo de población en riesgo debido a la imparable trayectoria del clima que continuará con un aumento del nivel del océano que cambiará las líneas de costa. Los pronósticos de adaptación para el ser humano de la región, al cambio del entorno natural y del sistema socio-económico, dependen de evoluciones condicionadas a los cambios adoptados por la sociedad y amenazan con cambiar el actual mapa demográfico, ya que la migración medio-ambiental provocará un grave problema en el uso de la Tierra, por el control de los recursos.

### **2.1.5 La vulnerabilidad y la adaptación**

México ha establecido a nivel Nacional una estrategia de adaptación al cambio climático:

*a).-Reducir la vulnerabilidad al cambio climático para los habitantes que viven en situación de riesgo, así como fortalecer su capacidad de adaptación*

La necesidad de información ha impulsado el surgimiento de la Protección Civil, la cual, aunque no garantiza que las vidas y propiedades queden a salvo de los impactos de amenazas, sí puede enfrentar el desafío de reducir la vulnerabilidad de las sociedades ante el peligro y con ello aumentar su sobrevivencia. La historia de la Protección Civil, surgió a consecuencia del impacto de los terremotos del 1985 en Cd. de México

*b)-Disminuir la vulnerabilidad productiva y de la infraestructura*

En el contexto del cambio climático (IPCC), la vulnerabilidad es el grado de daño que el cambio climático produce en un sistema natural o social y se compone de dos términos: la sensibilidad y la resiliencia para la capacidad de adaptación con prácticas, procesos o estructuras para moderar o eliminar el daño potencial y aprovechar la oportunidad creada por un cambio dado en el clima. La CEPAL en 2007, analizó el factor de vulnerabilidad y exposición de las costas de AL y C frente a las acciones costeras y cambios que provoca el cambio climático en 5 km de línea de costa de países en la región. Brasil tiene el mayor número de habitantes en los 10 m. de elevación sobre la costa, seguido de México y Argentina.

*c)-Fomentar la capacidad de adaptación de los ecosistemas a efectos climáticos*

La adaptación al Cambio Climático está definida por el Panel del IPCC como: El ajuste en los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos actuales o esperados, o sus impactos, que reduce el daño causado y que potencia las oportunidades benéficas. Los impactos climáticos se explican por la degradación del suelo debido a sequías extremas por el incremento de gases de origen antrópico. En el día mundial de la lucha contra la desertificación,<sup>35</sup> (15/06/2013 el INEGI afirmó que las tierras secas de México ocupan 101.5 millones de HA.,

---

<sup>34</sup>Reporte IPCC 2010 Estima que en 2080 se reubicará una tercera parte de la población del planeta, que ya contempló los primeros desplazados climáticos en el 2003 con 1.360 habitantes de las Islas Cárteres en Guinea.

<sup>35</sup> ONU 1995. Día mundial de la lucha contra la desertificación a nivel global el 15 de Junio a nivel mundial,

Con la mitad del territorio con degradación del suelo que afecta a 43.6 millones de HA., con tierras en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas. Con 64 % de sup. Agrícola con erosión hídrica y 94 % con erosión eólica.

- d)- *Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia.*
- e).- *Reducir el consumo energético mediante esquemas de eficiencia y racionalidad.*
- f).- *Transitar hacia modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad inteligentes, gestión integral de residuos y edificación de baja huella de carbono<sup>36</sup>.*
- g)- *Impulsar las agropecuarias y la reducción de deforestación y degradación.*
- h).- *Disminuir la emisión contaminante para mejorar la salud del mexicano*

Las variables climáticas extremas de carácter externo, representan el problema más grave al que se enfrenta la población de la región del Caribe mexicano. El impacto del cambio climático provocado por el calentamiento global, han causado el aumento del nivel del mar y de la temperatura ambiental.

La ONU prevé que ocurrirá un grave problema de migración medioambiental en la región que producirá un traslado masivo de población en riesgo debido a la imparable trayectoria del clima, que cambiará las líneas de costa según datos del IPCC. Los pronósticos de adaptación para el ser humano de la región, dependen de evoluciones condicionadas a cambios adoptados por la sociedad.

Falta impulsar estrategias para desarrollar la capacidad de adaptación del habitante, para enfrentar los efectos de la migración en el ámbito regional, por los efectos sin precedente, que plantea el cambio climático a los habitantes de los países en desarrollo, para mantener un sustento de vida y una alimentación adecuada, que se adapte a los impactos climáticos adversos y participe en el fortalecimiento de la resiliencia en sus comunidades.

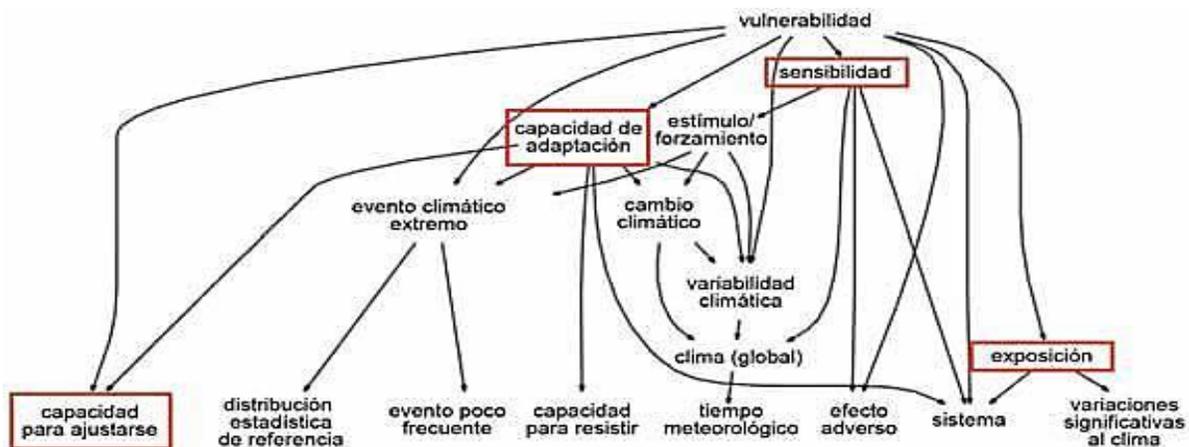
El enfoque es fortalecer la capacidad de adaptación y reducir con ello, la exposición o sensibilidad de las personas a los impactos y tomar medidas para asegurar que los proyectos/programas de adaptabilidad contribuyan, siempre que sea posible, a fortalecer la resiliencia de las personas y no a empeorar inadvertidamente su vulnerabilidad.

La adaptación del sistema humano es un proceso que requiere del compromiso de una amplia gama de participantes que actúen en múltiples niveles y sectores. Se requiere analizar la actual exposición al susto y estrés climáticos, como al conjunto de modelos de impactos climáticos futuros

***Para efectos de esta investigación, la situación de la Sustentabilidad ambiental del entorno requiere vincularse a la reducción de la vulnerabilidad y al desarrollo de la capacidad de adaptación a una nueva situación de vida, para la regeneración del recurso natural y la restauración del ecosistema***

---

<sup>36</sup> Clos Joan, Director ONU Hábitat.. " *Modificar los modelos de desarrollo urbano con modelos de urbanización compatibles con el siglo XXI*" Aguascalientes México 2012. Reporte de extensiones urbanas contiguas a la trama urbana preexistente para infraestructura y los servicios.



Vulnerabilidad e incremento de variables climáticas externas Fuente IPCC/vulnerabilidad/2011 (Fig. 18)

El riesgo es el resultado de una relación entre una condición de amenaza, exposición y vulnerabilidad. La amenaza o peligro es un factor externo a un sistema expuesto (por un tiempo y espacio determinados) con una probabilidad de ocurrencia y el potencial de causar daño.

La vulnerabilidad por su parte, es el nivel de susceptibilidad al impacto generado por una amenaza. La fragilidad o capacidad de los elementos expuestos para soportar la acción de fenómenos peligrosos está definida como la vulnerabilidad física. (Fig. 18)

La vulnerabilidad social es la condición o grado de preparación que se gesta, acumula y permanece en una sociedad para prever, enfrentar y responder ante un evento desastroso la vulnerabilidad social está vinculada íntimamente con los aspectos culturales y el nivel de desarrollo de las comunidades y surge como resultado del nivel de marginalidad y segregación social del asentamiento humano y sus condiciones de desventaja y debilidad socioeconómica.

La comprensión del concepto de riesgo requiere de la integración multidisciplinaria de conocimientos (de ciencias naturales, sociales y aplicadas) para lograr su gestión efectiva. Sin embargo, pese al notable avance científico y tecnológico en geofísica, geología, hidrología y meteorología, entre otras disciplinas, la predicción de la ocurrencia de un evento desastroso sigue sin poder determinarse con certeza y precisión. Incertidumbre que hace necesario construir también en el aspecto social la gestión del riesgo, para reducir el impacto de los desastres en el mundo, que coincide con la gestión del riesgo colectivo que incorpora tres políticas públicas: la identificación del riesgo a través de la percepción individual, la representación social y la estimación objetiva.

Para la prevención del riesgo se ha creado la Comisión Nacional para la Reconstrucción y se estructuró el Comité de Prevención en Seguridad Civil. Actualmente a nivel federal existen, para atender asuntos relacionados con desastres, el CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) y el SINAPROC (Sistema Nacional de Protección Civil). El primero incentiva la investigación experimental en materiales que contribuyan a mitigar los impactos de los desastres y disminuir la vulnerabilidad física y crear estrategias para reducir, prevenir y mitigar las consecuencias.

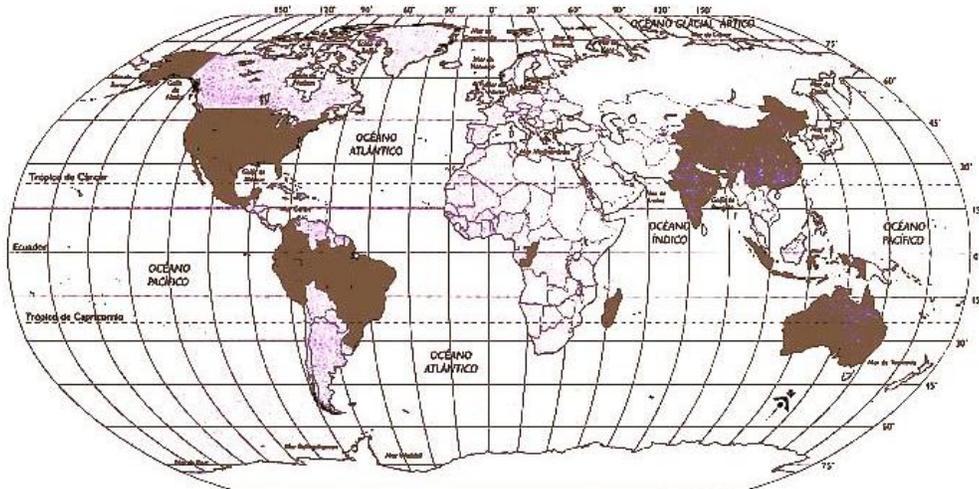
El SINAPROC trabaja bajo un esquema de atención de los desastres con una gestión del primer nivel de respuesta ante un desastre, seguido del apoyo del Estado y finalmente del apoyo del gobierno federal cuando las capacidades de respuesta se ven rebasadas subsecuentemente (CENAPRED, 2009)<sup>37</sup>.

### ***Impacto del Cambio Climático y su relación con la vulnerabilidad***

Otro impacto es el incremento de las temperaturas del agua de mar, con cambios en los regímenes de precipitación y variaciones en la trayectoria, frecuencia e intensidad de las tormentas, y la acidificación de los océanos que aumentarán los riesgos de inundación de zonas costeras. La población residente en estas zonas del planeta, al estar ubicada en una zona altamente vulnerable, podría ser afectada por un incremento de las inundaciones, por los desbordamientos o la pérdida de tierra debido a la erosión de la franja litoral.

En la Cumbre ambiental en Varsovia Polonia en el 2013 para contribuir a la reducción de emisiones, se acordó, que no es lo mismo, comprometerse a reducir las emisiones, las cuales deben fijarse en el COP21 de París, en el 2015 y aplicarse en el 2020, que tomar medidas concretas para frenar la vulnerabilidad, para lo cual se propuso la acción de proteger los bosques tropicales, por su capacidad de absorber dióxido de carbono en países vulnerables con grandes tormentas o sequías. Para poder entender la problemática ambiental, es necesario saber qué se entiende por vulnerabilidad.

Una definición sencilla es el grado en que un ecosistema natural o social podría resultar afectado por el cambio climático. En el caso que nos ocupa, la vulnerabilidad está en función de la sensibilidad de un sistema a los cambios del clima y de su capacidad para adaptarse a dichos cambios.



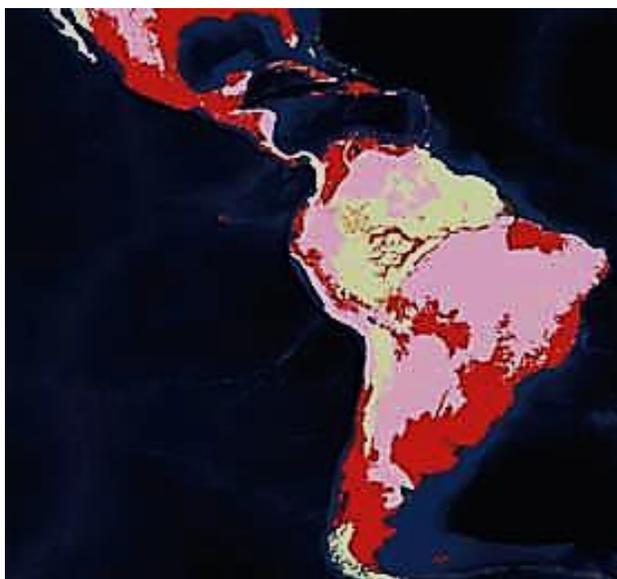
Países con mega diversidad en el planeta. Fuente UNCCD 2011

(Fig 19)

El reto de enfrentar la vulnerabilidad debido al aumento del nivel del mar, requiere de la capacidad de adaptación en las áreas costeras para enfrentar los impactos extremos, con la identificación de aquellos elementos climáticos que al rebasar un umbral crítico resultan en desastre, para lo cual se deben generar escenarios de las condiciones que constituyen una amenaza y que puedan llevar al desastre.

<sup>37</sup> Secretaría de Gobernación México, Se dio a conocer que cada entidad federativa cuenta con Comités de Prevención de Seguridad Civil contra desastres desde 1985

En la Convención de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD), en 2010 se lanzó la lucha contra la desertización y la degradación del suelo y del ambiente, que es un fenómeno que amenaza la supervivencia de 1.000 millones de personas y afecta al clima en 168 países, como Yibuti, Somalia, Kenia, India y China y en el cual México ocupa el lugar 68 con afectación en cultivos de zonas costeras con baja elevación y gran vulnerabilidad como es el Caribe<sup>38</sup>. La vulnerabilidad frente a la variabilidad natural del clima y al efecto del cambio climático está relacionada con el crecimiento poblacional, las condiciones de salud pública, la proliferación de asentamientos en lugares de alto riesgo, la intensificación industrial, el deterioro y las carencias de infraestructura y el proceso de deterioro ambiental local. (Fig. 19).



Grado de amenaza de los ecosistemas Fuente WWF/2010 (Fig. 20) Fuente: World Wildlife Fund (WWF): Índice de valoración: crítico rojo, vulnerable rosa y estable amarillo

Los factores de exposición y vulnerabilidad determinan que un evento peligroso pueda ocurrir sin generar daños o bien desencadenar un desastre. La tarea es la generación de capacidad de adaptación, conocer los factores climáticos que constituyen una amenaza para ajustarse a la variabilidad climática y moderar el daño, mediante una estrategia de adaptación (Fig. 20)

---

<sup>38</sup> World Wildlife Fund (WWF) *Reporte 2010*. Los bosques, la agricultura, el agua y la biodiversidad existente se verán afectados por los aumentos en temperatura que variarán entre 2 y 4°C.

Tabla de acercamiento y alejamiento del ciclón del SIAT-CT

Promedio De Escalas	Detección o más de 72	72 a 60 hrs	60 a 48 hrs	48 a 36 hrs	36 a 24 hrs	24 a 18 hrs	18 a 12 hrs	12 a 6 hrs	Menos de 6 hrs
0 a 0.99	Blue	Green	Green	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Red	Red
1 a 1.99	Blue	Green	Green	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Red	Red
2 a 2.99	Blue	Green	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Red	Red	Red
3 a 3.99	Blue	Green	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Red	Red	Red
4 a 4.99	Blue	Green	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Red	Red	Red
5	Blue	Green	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Red	Red	Red

Promedio de Escalas	0 a 100 Kilómetros	100 a 150 Kilómetros	150 a 200 Kilómetros	200 a 250 Kilómetros	250 a 300 Kilómetros	300 a 350 Kilómetros	350 a 400 Kilómetros	400 a 500 Kilómetros	500 a 750 Kilómetros	Mayor a 750 Kilómetros
0 a 0.99	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Blue	Blue
1 a 1.99	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Blue	Blue
2 a 2.99	Red	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Green	Green	Blue	Blue
3 a 3.99	Red	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Green	Green	Blue	Blue
4 a 4.99	Red	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Green	Green	Blue	Blue
5	Red	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Green	Green	Blue	Blue

Indicador del riesgo existente en sectores vulnerables<sup>39</sup> Fuente IPCC/2010

(Fig. 21)

La zona costera del Caribe es una región vital, donde tienen lugar diversas actividades humanas, turísticas, sociales, económicas e industriales, que benefician a amplios sectores del país, además de ser altamente vulnerable al cambio climático. Está articulada a distintas dinámicas globales con impactos altamente degradantes a raíz de las inversiones (turismo, extracción petrolera, construcción de plataforma logística, agro combustibles y minería). Dinámicas que tienen fuertes implicaciones para las poblaciones locales, sobre todo las comunidades que dependen más de los ecosistemas recursos naturales en los territorios rurales, que amenazan los derechos y los medios de vida de las comunidades campesinas y pueblos originarios.

### 2.1.6 Problemática ambiental del estudio de caso

A la zona costera del planeta se le define como la transición entre los componentes marino y continental del planeta. Es ampliamente reconocida como uno de los más importantes elementos de la naturaleza, con una amplia diversidad de ambientes y recursos. Una intensa interacción de ambientes caracteriza a las zonas costeras del mundo y el balance de estas interacciones origina ecosistemas con características ambientales únicas; regidos, a su vez, por procesos físicos, químicos y biológicos de carácter dinámico.

Los procesos y los ambientes costeros están sujetos a cambios que varían ampliamente en la escala geográfica y su duración en el tiempo. Al combinarse, crean sistemas biológicamente muy productivos, pero también vulnerables a las presiones ambientales provenientes del clima y de diversas actividades, entre las que se encuentran las humanas. La riqueza y diversidad de recursos que existen en las zonas costeras conllevan a la correspondiente concentración de actividades y asentamientos humanos a lo largo de los litorales y estuarios en todo el mundo. Como resultado de lo anterior se estima que cerca de la mitad de la población humana vive en la costa o en su cercanía.

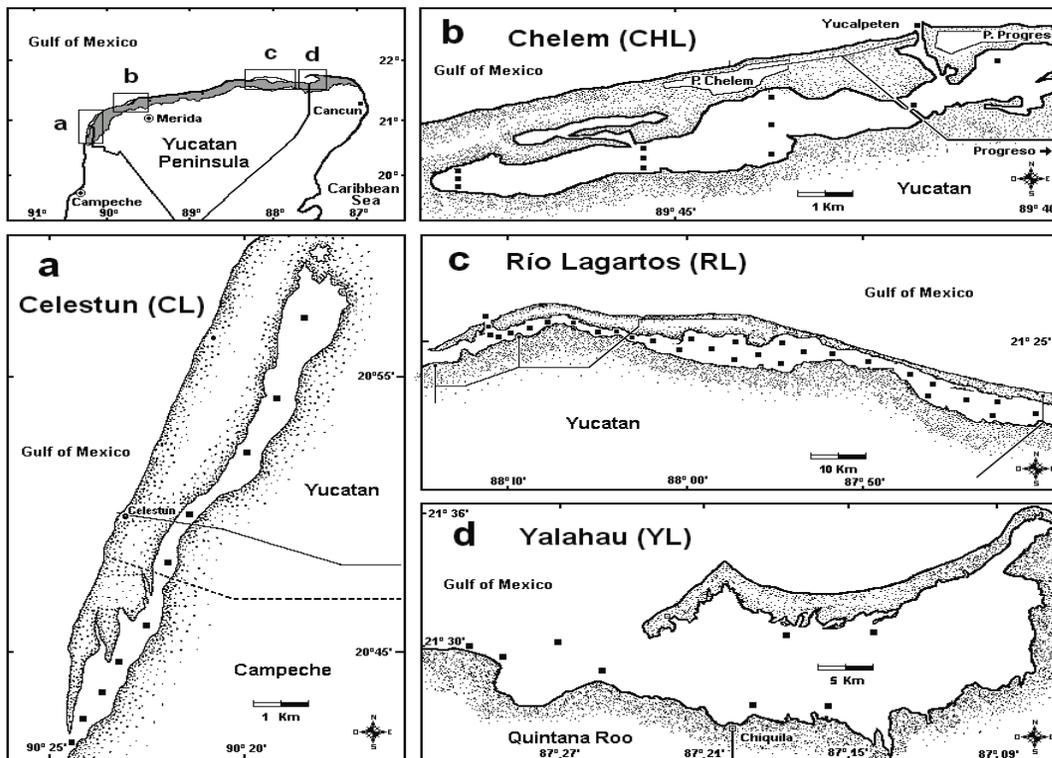
La densidad ocupacional varía ampliamente en las diferentes regiones, sin embargo hay una tendencia general a moverse de las áreas continentales hacia las costas.

La zona costera es una de las más perturbadas por la contaminación, la industrialización, el cambio de uso del suelo en el sector agrario para dar paso a poblados y ciudades, la producción agrícola, la sobrepesca, entre otros factores, que impactan de manera continua la sustentabilidad del ambiente costero.

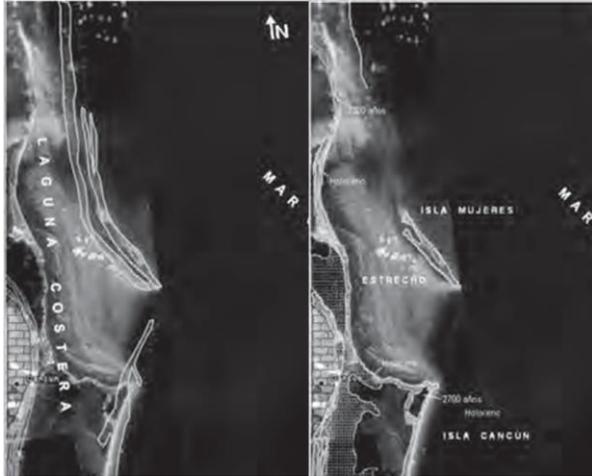
<sup>39</sup>INE Instituto Nacional de Ecología, "Problemática ambiental de la costa" Reporte 2008

El reto es administrar correctamente el uso de la franja costera, para que las futuras generaciones, puedan también disfrutar de sus recursos visuales, culturales, ambientales, energéticos y alimentarios. A las nuevas presiones a que se verán sometidos los litorales mexicanos se agregan las perforaciones de pozos petroleros en las costas de Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán. El aumento de la producción de petróleo y del tráfico de buques para su movilización obliga a que los estados costeros cuenten con eficientes sistemas de información y alerta, así como planes de contingencia para la prevención de desastres con el funcionamiento de infraestructuras humanas y tecnológicas apropiadas o de desarrollos adaptados ante los impactos de desastres naturales.

**Geomorfología costera.** El equilibrio morfológico que poseen las playas de la costa de Quintana Roo. Desde la perspectiva de la geo-morfología costera, la costa noreste de Quintana Roo es un caso excepcional, ya que en ella se presentan sistemas costeros que son estables, dinámicos o hiperestables. En la mayoría de los casos para el estudio del comportamiento del litoral de playa, se tiende a subestimar la gran relevancia y utilidad que proporcionan el conocer la geología y la geomorfología del sitio, por el entendimiento de la composición del material, así como la evolución de las costas y playas a través del tiempo. La descripción de los rasgos morfológicos es una herramienta primordial para el estudio del comportamiento de cualquier costa, línea de playa y sistema litoral, permite identificar los diferentes procesos y fenómenos que integran un sistema costero y comprender cómo interactúan en diferentes escalas de espacio-tiempo.



Composición de diversos estuarios del litoral de la península Fuente Ciencias del mar UNAM/publicación 2009 (Fig.22)

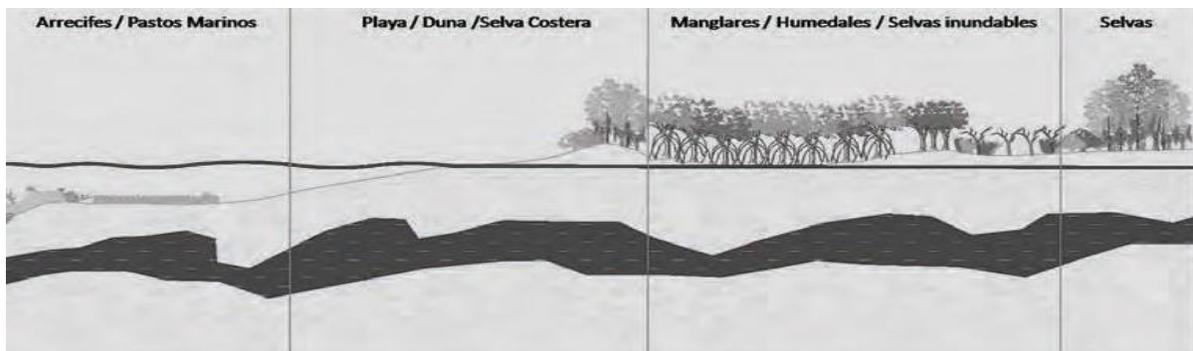


Configuración de áreas costeras Fuente Google Earth maps 2010

(Fig. 23)

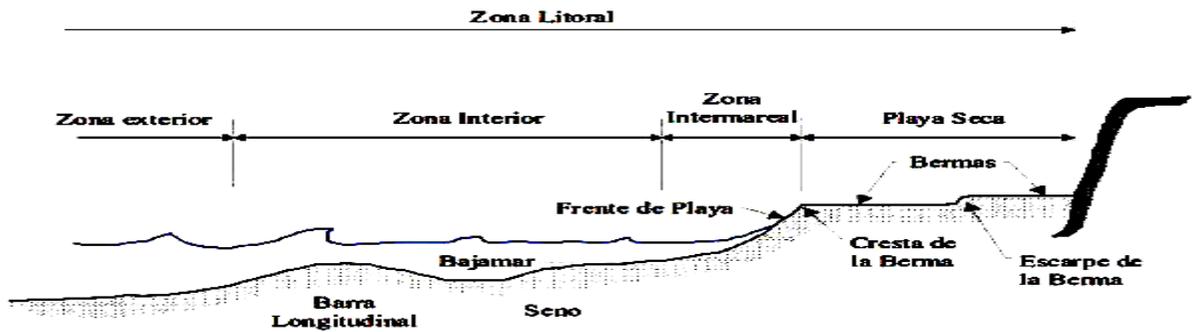
El análisis geomorfológico debe estar sustentado bajo un marco geológico que permita disipar incertidumbres acerca de la composición de los distintos materiales que se depositan en las costas; para entender la actuación del sedimento ante los mecanismos que rigen el comportamiento de una playa (Fig. 20). Es de gran relevancia y utilidad el conocer la configuración y la geomorfología de las áreas costeras, ya que la falta de entendimiento del comportamiento del sistema y rasgo de las áreas costeras por el flujo del mar en lagunas y estrechos para realizar perspectivas a futuro. La información que aportan las herramientas de análisis antes mencionadas, puede ser aprovechado para un mejor manejo social y ambiental, así como una explotación sustentable de los distintos recursos naturales que se encuentran en una playa, aunado a una apreciación del clima de manera global para entender la variación de los diferentes procesos geomorfológicos. (Fig.22)

El análisis permite realizar perspectivas a futuro, acerca del comportamiento del sistema y un marco científico para un mejor manejo social y ambiental, así como una explotación sustentable de los distintos recursos naturales que se encuentran en una playa. Independientemente de los procesos climáticos y geológicos de largo plazo, las alteraciones de origen humano sobre las zonas costeras han resultado en la destrucción de los equilibrios eco-sistémicos, por lo cual se debe caminar con una visión responsable hacia el recurso costero para no dañarlo irreversiblemente. (Fig 23)



Ejemplificación de elementos ambientales que interactúan con arrecifes coralinos. Fuente Ciencias del mar UNAM/publicación 2009 (Fig. 24)

Las playas generan una respuesta en escalas de variabilidad. Su desarrollo hacia tierra y mar depende de la tipología de la costa, de la plataforma continental y del clima marítimo. Por la variedad de tipos de playa<sup>40</sup>, sobresale la clasificación morfo-dinámica, en función del tamaño del sedimento que compone la playa y la energía del oleaje en ella. En equilibrio estático son sometidas a un transporte longitudinal nulo y las encajadas en equilibrio dinámico con gran variabilidad temporal en desembocadura y zonas de estuarios



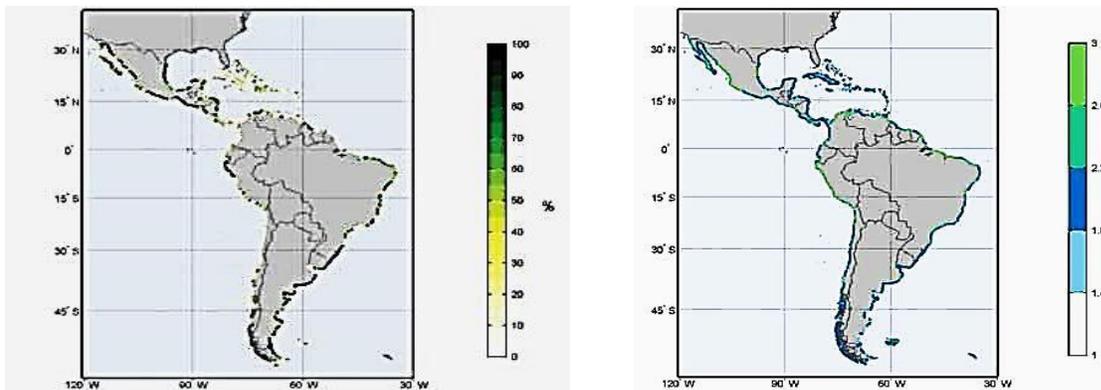
Estructura de playa Fuente Ciencias del mar UNAM/publicación 2009

(Fig 25)

La playa al ser la acumulación de sedimento no consolidado (arena o canto rodado) se sitúa entre la línea de máximo alcance del oleaje en temporal y pleamar viva y una profundidad en la zona donde deja de producirse un movimiento activo de sedimentos debido a la acción del oleaje. (Fig 24)

Su desarrollo hacia tierra y el mar depende de; tipología de costa, plataforma continental y clima marítimo. En una desembocadura, comprenderá la zona de acción de las mareas y del mar, del clima marítimo en la plataforma continental y acción del oleaje de la costa sometido a la acción de dinámicas marinas (marea, oleaje) y atmosféricas (viento, presión). (Fig. 25).

*Las características de las playas y los estuarios son determinantes para la ubicación de la vivienda en la zona de Kitchkelen-Ich en la costa de Quintana Roo, dónde se ubica el proyecto de investigación de un caso de estudio de vivienda.*



Índ. Vulnerabilidad ecológica del Caribe Características de las playas en el Caribe. Porcentaje de costa con playas rectilíneas en unidades de 50 km. Fuente: Dirección de Costas- Gobierno de España. GIOC/2008(Fig. 26)

<sup>40</sup>GIOC Gobierno de España. “Regeneración de Playas” Reporte Dirección de Costas-Madrid, España 2005. Playas reflejantes.tienen oscilación en ascenso-descenso del frente de playa. en Playas disipativas. paralelas a línea de costa y disipación de energía y en Playas intermedias son disipativos y reflejantes

### **2.1.7 Situación ambiental de riesgo**

Indiscutiblemente, el factor de riesgo más importante desde el punto de vista global para los arrecifes es el cambio climático, el cual ejerce una fuerte presión ocasionando diversas alteraciones. El aumento de la temperatura del océano y el incremento en la frecuencia e intensidad de eventos climatológicos extremos como el fenómeno de “El Niño” son las causas de una mayor superficie de comunidades coralinas afectadas por eventos masivos de blanqueamiento. El aumento en las tasas de precipitación produce una fuerte degradación por una mayor descarga de sedimentos en el océano, que origina también cambios en la salinidad del agua marina. La elevación en la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera modifica la composición química marina acidificándola, que afecta el crecimiento de organismos constructores de arrecife al debilitar su estructura. El aumento del nivel medio del mar disminuye la disponibilidad de luz para las comunidades de arrecifes altamente dependientes de procesos fotosintéticos.

Alteraciones que son ampliamente documentadas para los arrecifes de todo el mundo. Esta realidad, aunada a la complicación de implementar estrategias de alcance global, incrementa la incertidumbre y una falta de objetividad en la toma de decisiones para la conservación de los arrecifes coralinos.

Otro tipo de factor de riesgo para los arrecifes coralinos tiene un alcance local /regional, ocasionado por acciones antrópicas. Las perturbaciones que ocurren a este nivel son ampliamente reconocidas en el ámbito de la conservación de los recursos naturales y durante la evaluación del impacto ambiental, tales como la expansión de fronteras urbanas, agrícolas e industriales y el desarrollo no planificado de las zonas costeras para la actividad turística, navegación y actividad extractiva y pesquera<sup>41</sup>

Factores que no están directamente relacionados, pero incrementan el grado de vulnerabilidad de las poblaciones coralinas. Situación que dificulta el desarrollo de los mecanismos de regulación que normalmente operan en los organismos y en las comunidades para adaptarse y recuperarse. A pesar de esto, las comunidades coralinas han demostrado ser capaces de recuperarse de los efectos que causen daño y mortalidad esporádica como es el huracán.

#### ***Arrecifes coralinos***

A la zona costera del planeta se le define como la transición entre los componentes marino y continental del planeta. Es reconocida como uno de los más importantes elementos de la naturaleza, con una amplia diversidad de ambientes y recursos con una intensa interacción de ambientes que originan ecosistemas con características ambientales únicas.

La riqueza y diversidad de recursos que existen en las zonas costeras, conllevan la correspondiente concentración de actividades y asentamientos humanos a lo largo de los litorales y estuarios en todo el mundo.

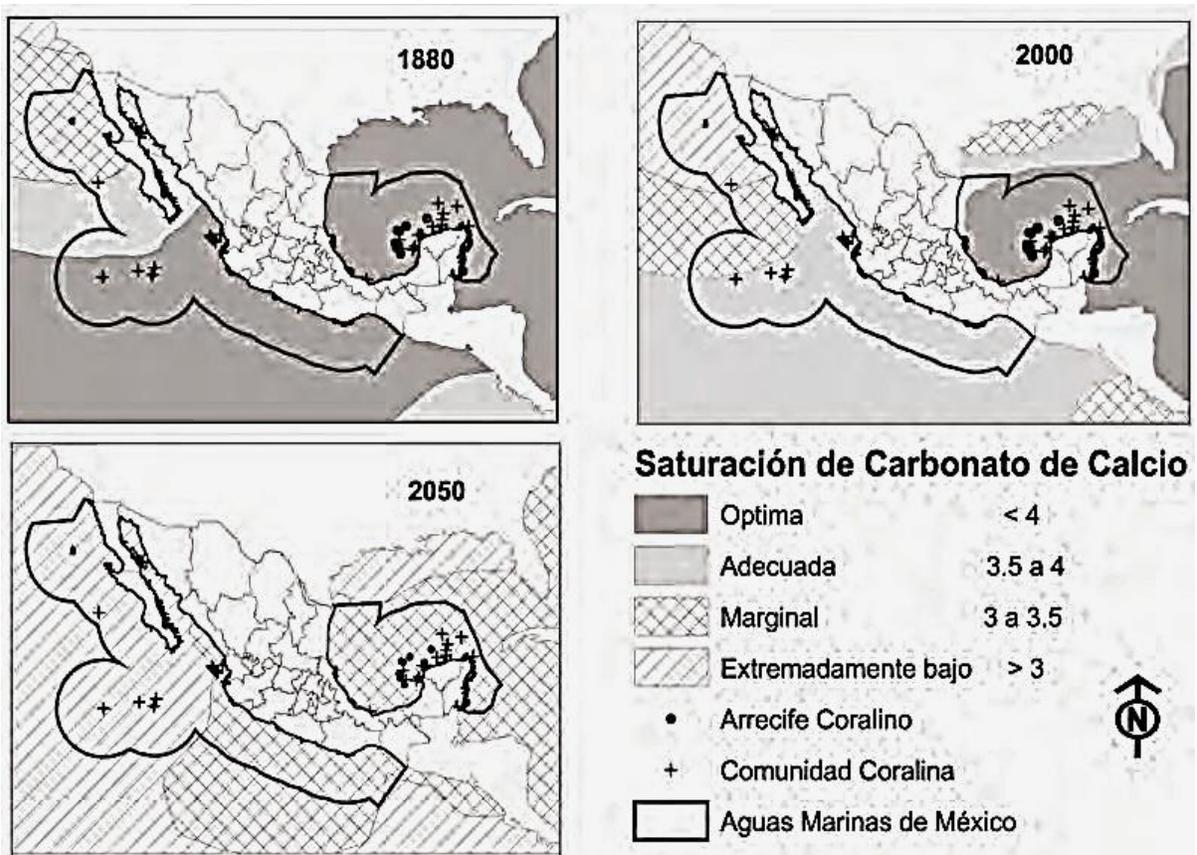
Como resultado de lo anterior, hay una tendencia general a moverse de las áreas continentales hacia las costas.

---

<sup>41</sup> Padilla, 2004 Publicación Ciencias del Mar UNAM:

Desafortunadamente, en la mayoría de los casos donde se desea estudiar el comportamiento del litoral de playa, se tiende a subestimar la relevancia y utilidad que proporciona el conocer la geología y la geomorfología de un sitio específico, ya que no se vislumbra que el entendimiento de la composición del material, así como la evolución de los rasgos de las costas y playas a través de diferentes periodos de tiempo.

Indiscutiblemente, el factor de riesgo más importante para los arrecifes es el cambio climático, el cual ejerce una fuerte presión ocasionando diversas alteraciones. Las principales afectaciones sobre los arrecifes coralinos se derivan de las fluctuaciones de temperatura que provocan la expulsión de los pólipos de los corales, así como del fenómeno de acidificación de las aguas marinas, cuya consecuencia es que la tasa de calcificación en los corales decrece, con efectos catastróficos para estas comunidades. A nivel mundial el deterioro de los arrecifes coralinos se aceleró significativamente a partir de concentraciones de CO<sub>2</sub> de 320 ppm. (Fig. 27)



Arrecifes coralinos Fuente Ciencias del mar UNAM

(Fig 27)

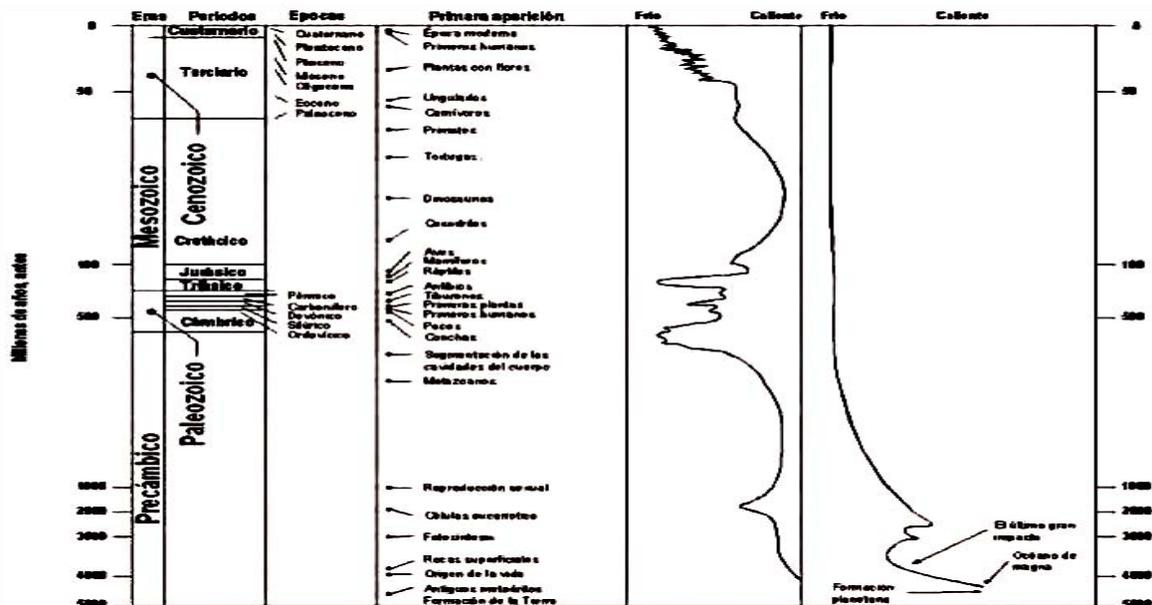
### ***Efectos hidro-meteorológicos en las costas***

Las zonas costeras mexicanas están expuestas frecuentemente a diversas amenazas naturales: a) las inundaciones en periodos de “Nortes” o de lluvias intensas, b) los procesos costeros naturales como la erosión (asociada al impacto hidráulico de la acción de las olas y del viento) y la formación de playas (acreción y erosión) y c) tormentas tropicales desde septiembre de cada año.

Registros de la NOAA Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, muestran que la costa caribeña de México ha tenido 614 eventos meteorológicos extremos (desde tormentas tropicales hasta huracanes categoría 5 en Escala Saffir-Simpson) desde 1949 hasta 2005.

En Quintana Roo, los esfuerzos por identificar zonas de riesgo por eventos meteorológicos han logrado, determinar probabilidades de afectación por las mareas de tormenta con origen en huracanes de diversas magnitudes en diferentes periodos de tiempo, con modelos matemáticos y trabajo de campo mediante la exploración de condiciones y efectos después de eventos meteorológicos ocurridos.

La intensidad y distribución de la gran mayoría de los procesos que ocurren en las costas son una combinación del clima y de la variación del nivel del mar. Es un hecho conocido que a lo largo de la evolución de la Tierra, el clima ha fluctuado; lo cual se ha traducido en una serie de ascensos y descensos del nivel del mar. Dichas variaciones son parte de un proceso natural de escala temporal. Sin embargo, en el presente siglo se espera que las variaciones climatológicas se presenten de una manera rápida, debido al incremento de la concentración de los gases de invernadero (Fig 28)



Escala de tiempo geológico y variación del clima Fuente, Reporte Drake, NOAA 2000 (Fig. 28)

**Efectos hidro-meteorológicos en las costas**

Entre las múltiples modificaciones climáticas que el calentamiento podría causar en el planeta, se cuentan: la expansión térmica de los océanos, el derretimiento parcial de los casquetes polares y el retroceso de los glaciares lo cual liberaría grandes volúmenes de agua de baja salinidad al océano y alteraría el nivel del mar, el patrón de corrientes a nivel mundial y el clima de gran parte del globo. Las zonas costeras mexicanas están expuestas frecuentemente a diversas amenazas naturales: a) las inundaciones en periodos de “Nortes” o de lluvias intensas, b) los procesos costeros naturales como la erosión (asociada al impacto hidráulico de la acción de las olas y del viento) y la formación de playas (acreción y erosión) y c) las tormentas tropicales desde septiembre de cada año.

La intensidad y distribución de la gran mayoría de los procesos que ocurren en las costas son una combinación del clima y de la variación del nivel del mar. Un análisis genérico concluiría que el nivel del mar subirá de manera global inundando una parte importante de lo que hoy conocemos como zonas costeras, que las corrientes marinas en algunas zonas del planeta se detendrían por efecto de la reducción de la salinidad y la temperatura que se vería fuertemente alterada. Es claro que la temperatura del planeta depende, además de fenómenos internos, de factores como las variaciones de la radiación solar, especialmente de los ciclos de las manchas solares (de 8-14 años), que son un factor determinante en los cambios climáticos ocurridos hace millones de años, cuando la Tierra ha vivido diferentes ciclos glaciares que han hecho oscilar la temperatura de la atmósfera entre periodos fríos y cálidos, a lo largo de un millón de años, del orden de diez veces.

En el período glacial las condiciones promedio son de climas gélidos, que provocan sequías o lluvias escasas, crecimiento de los hielos polares y glaciares acompañados de un descenso del nivel del mar. En el periodo interglacial las condiciones ambientales son de precipitación intensa, con gran humedad, calor persistente, ausencia de hielo polar y glacial y ascenso del nivel del mar. En cuanto al posible efecto que tendría un incremento del nivel del mar en la península de Yucatán, es un hecho que la península ha tenido fluctuaciones en el nivel del mar que evidencia la existencia de cenotes.

Por otro lado, la emersión de la península se presentó en diferentes etapas geológicas siendo la parte norte la última en hacerlo, pues se sabe que al final del Cretácico, hace 65 millones de años, el agua cubría hasta Umán, al sur de Mérida, con profundidad cercana a los 0.5 m., La parte norte de la península sigue emergiendo al grado que en el último siglo la costa del Golfo y Progreso se han separado cerca de 200 m y la placa del Caribe se sigue desplazando hacia el noreste ensanchando la brecha entre las placas suramericana y norteamericana.

Aceptando la posibilidad de un incremento del nivel del mar, las secuelas que podrían presentarse en la península de Yucatán, involucran un avance del mar hacia el continente cuya magnitud dependerá del volumen descargado al océano producto del deshielo y de la expansión térmica de los océanos que originaría una reducción en la intensidad de la corriente del Golfo cerca de los polos, lo cual no significa que la circulación oceánica se detendría entre los trópicos. El Canal de Yucatán y el estrecho de Florida sufrirían un aumento de la sección hidráulica lo que produciría que la península de Yucatán y Florida y partes de la costa de Cuba sufrieran erosión e inundaciones y en dónde las partes más emergidas desaparecerían.

### ***Salinidad del mar***

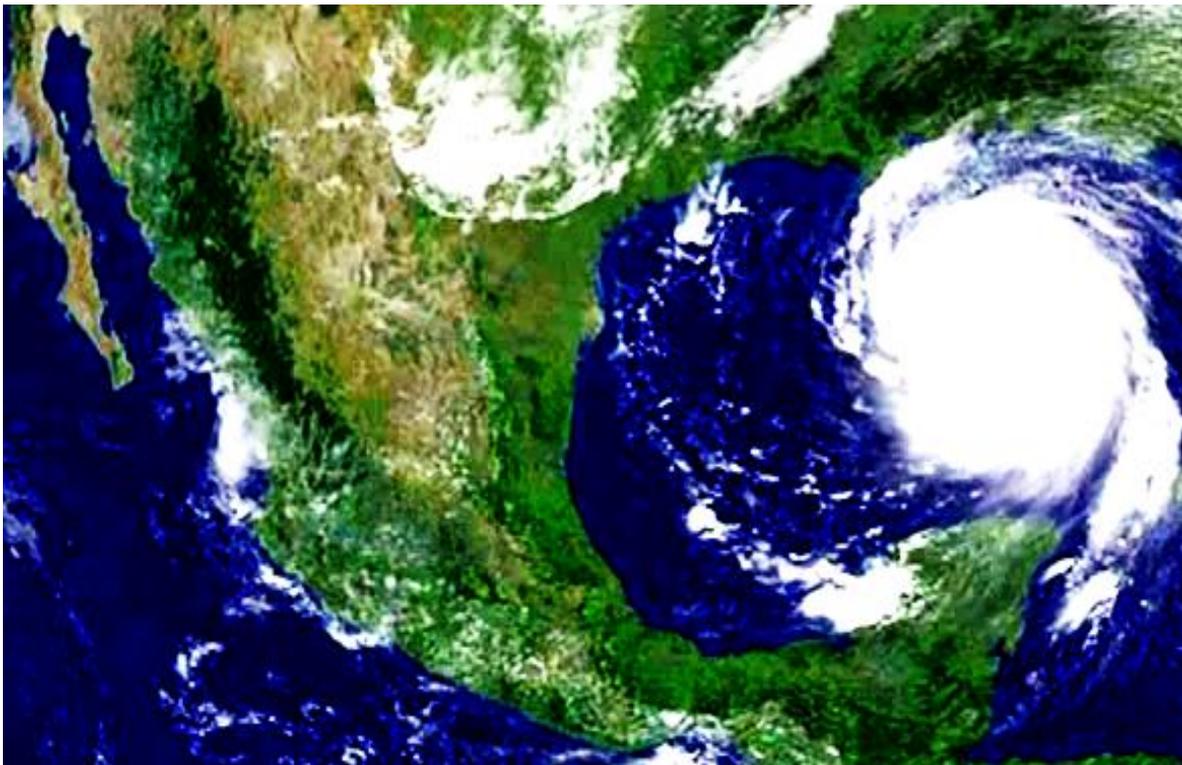
Desde el punto de vista biológico, el decremento de la salinidad en el mar por efecto de deshielo de los polos tiene poca probabilidad de afectar la distribución de salinidad en los trópicos y especialmente en las costas. Es conocido que el manglar es el mejor control natural contra las inundaciones, por lo que su pérdida, aumenta considerablemente la vulnerabilidad de la zona costera debido a la variación de la temperatura del mar en las estructuras coralinas del arrecife. Los corales requieren de condicionantes específicas de temperatura y salinidad que, al modificarse en forma relativamente abrupta, no permitirían la adaptación de los individuos y los organismos morirían, socavando la capacidad de los arrecifes para disipar la energía del oleaje en condiciones normales y eventos extraordinarios.

Esta alteración en los sistemas de retroalimentación entre el sistema litoral y el terrestre, no permitiría restablecer el estado natural de la playa, lo que provocaría, que la línea de costa avanzara hacia el continente, eliminando la zona de humedal.

### ***Vulnerabilidad a alteraciones de origen humano***

En el caso de México, las zonas costeras del Pacífico, el Golfo y el Caribe constituyen regiones vitales donde tienen lugar diversas actividades humanas, turísticas, sociales, económicas e industriales. Por otro lado, no se puede dejar de lado que independientemente de los procesos geológicos y de largo plazo, las alteraciones de origen humano sobre las zonas costeras han resultado más efectivas en la destrucción de los equilibrios eco-sistémicos que cualquier evento natural. Por lo cual, se debe caminar hacia la explotación responsable de los recursos costeros que están siendo dañados irreversiblemente en temporalidades mucho más cortas. Los daños a arrecifes coralinos tiene un alcance más bien regional o local y en su mayoría son ocasionados por acciones antrópicas.

Las perturbaciones que ocurren a este nivel son ampliamente reconocidas en el ámbito de la conservación de los recursos naturales y durante la evaluación del impacto ambiental, tales como la expansión de las fronteras urbanas, agrícolas e industriales y el desarrollo no planificado de las zonas costeras. Las actividades turísticas y de navegación y las actividades extractivas y pesqueras. Los arrecifes coralinos representan ecosistemas altamente vulnerables al cambio climático global, por lo que se deben tener fundamentos locales para la toma de decisiones y la implantación de acciones



Huracán en la costa mexicana Fuente fotografía NASA/ Fotos Norteamérica /2012

(Fig 29)

## 2.2 *Síntesis parcial*

Lo que intentamos demostrar, es que en la región ya existía un antecedente histórico de integración al medio ambiente en las civilizaciones precolombinas, que eran parte integrante de la cultura; conservarla era prolongar la vida.

Actualmente la región está expuesta al éxodo ambiental causado por situaciones emergentes y cambios con una subida del mar para 2100 de 26 a 82cm. Se prevén impactos por acciones antrópicas al ser franjas de transición entre el ambiente marino-continental e intercambio de materia-energía y en infraestructura por la lluvia y al terreno relativamente plano, que permite la infiltración produciendo inundaciones.

En la mayoría de los casos para el estudio del comportamiento del litoral de playa, se tiende a subestimar la gran relevancia y utilidad que proporcionan el conocer la geología y la geomorfología. Los arrecifes coralinos representan ecosistemas altamente vulnerables al cambio climático global que se derivan tanto de las fluctuaciones de temperatura como de diversas amenazas naturales: a) las inundaciones en periodos de “Nortes” o de lluvias intensas, b) los procesos costeros naturales como la erosión, la formación de playas y c) tormentas tropicales. En la costa caribeña de México ha habido 614 eventos meteorológicos extremos (desde tormentas tropicales hasta huracanes categoría 5 desde 1949 hasta 2005).

Las características geo-morfológicas de la costa noreste del estado de Quintana Roo, que comparte con la costa de la Florida en EUA y el amortiguamiento que ofrece su formación decidieron la localización del estudio casuístico de la investigación, en Kischkelen-Ich., en una zona protegida de la costa.

La zona está expuesta a efectos de oleaje muy alto e intenso con capacidad de arrastre de arena de las playas e ingresar a las viviendas con daños en caminos y vegetación (manglares) con impacto en humedales, orilla de ríos, lagunas, presas y playas. La vulnerabilidad en la costa, tiene fuertes implicaciones para las poblaciones locales, sobre todo las comunidades rurales que dependen más de los ecosistemas y recursos naturales.

Las acciones frente al cambio climático deben enfrentar la restauración de ecosistemas con una orientación de programas de agricultura que propongan la regeneración del recurso natural, conserven el medio ambiente y no amenacen la gobernanza territorial.

La zona costera del Caribe constituye una región vital donde tienen lugar diversas actividades humanas, de las cuales derivan ingresos, servicios y productos que benefician a amplios sectores del país y tienen la capacidad para realizar adaptaciones en respuesta al entorno y los recursos para enfrentar situaciones cambiantes e innovadoras, mediante una evaluación de las consecuencias de las acciones.

## **Capítulo 3 *Pertenencia e identidad territorial en el estudio de caso***

### **3.0 *Breve introducción***

El cuarto capítulo aborda una descripción de la identidad ambiental en el estudio de caso y describe y da una definición de la pertenencia e identidad territorial y el significado que tiene la integración ambiental, la experiencia y el conocimiento de la naturaleza como forma de control y adopción del ambiente para la permanencia territorial del habitante en el estudio de caso, para referirlo en una conclusión

### **3.1 *Pertenencia territorial***

La identidad cultural es el motor de desarrollo de un territorio con origen en la historia europea del siglo XVIII y se asocia a las artes, la religión y las costumbres del ser humano de un pueblo o territorio. Un conjunto de rasgos espirituales, materiales y afectivos que caracterizan a una sociedad o grupo social, lo cual engloba las artes, las letras, los modos y práctica de vida, los derechos humanos, los valores, creencias y tradiciones. Para que la identidad cultural genere desarrollo territorial es necesario un reconocimiento del pasado, de su propia historia. El reconocimiento histórico es el vínculo con el pasado, el presente y el futuro. La transmisión de lo sucedido en un territorio determinado, relacionado con la vida, las obras del hombre y la naturaleza y la herencia de una práctica y modo de vida con el medio-ambiente existente.

La consecuencia del encuentro entre dos mundos fue un cambio dramático de vida para el nativo americano y la ocupación de tierra para el conquistador, constituyó un cambio para la identidad, que no hemos podido resolver en el mundo contemporáneo. Se caracterizó por la ocupación del espacio y el uso de las nuevas tierras con sus recursos naturales y el colapso de la estructura socioeconómica y ambiental de las culturas existentes en el nuevo mundo.<sup>42</sup>Se considera la llegada de Cristóbal Colón a América como uno de los hechos más importantes de la historia universal con consecuencias de "abuso y violencia".

Se convirtieron en un Ecocidio por la degradación en los ecosistemas y la destrucción del recurso natural. En esta etapa resalta la importancia del enfoque ecológico en la historia de los países latinoamericanos como menciona Enrique Florescano<sup>43</sup>. El período de la Conquista y la Colonia se basó en la creencia de que la cultura y la tecnología de los pueblos sometidos eran inferiores y atrasadas con respecto a la tecnología europea y la certidumbre de que el recurso natural era ilimitado, lo cual justificó su destrucción.

El cambio ambiental que inició con eventos de la actividad humana en la Historia de la Tierra, se ha convertido actualmente en un efecto de carácter irreversible y significa una cruda realidad para la existencia humana. En nuestro país, la integración ambiental, la experiencia y el conocimiento de la naturaleza del habitante prehispánico se tradujeron en formas de control y adopción del ambiente, la cual fue destruida por la aculturación sufrida.

---

<sup>42</sup>El colapso demográfico está ampliamente tratado en Eduardo Galeano, *Las venas abiertas de América Latina*, cuarta edición, México, D.F., Siglo XXI.

<sup>43</sup> E. Florescano, *New Viewpoint on the Spanish colonization of America*, University Pennsylvania Press, 1943.

La observación de los procesos naturales unido a la evaluación de los efectos de la acción humana tenían concepciones de ecología empírica, que se desarrolló en las civilizaciones hidráulicas, el cual se estructuró en torno al recurso básico: el agua. Las que manejaron excedentes de agua: (Isla de Marrajo en Brasil), llanos de Mohos en Bolivia, llanos de San Jorge en Colombia, Río Guayas en Ecuador, lago Titicaca y lago de Texcoco. Las culturas que regaron el ambiente árido, como la andina. Las que manejaron la selva como la cultura Maya y la Inca. Las que manejaron una vida en contacto con el agua como la Chinampa de México, que permitió un ambiente acuático/terrestre con metrópolis de 500 000 Habitantes, en Tenochtitlan (Unidades de 800 m2) y los que lograron una adaptación a la selva con el manejo del bosque y el agua, como la cultura Maya.

Los sistemas de explotación contemporánea y el convencimiento de contar con suelo y recursos ilimitados son factores que han influido en métodos culturales reñidos con la conservación. La integración al medio ambiente de las civilizaciones precolombinas en el desarrollo eran parte integrante de la cultura; conservarlos era prolongar la vida. Aunque el conocimiento hubiese existido en nuestra era, el aporte hubiese sido limitado sin la existencia de una inteligencia ecológica para aplicarlo.

### **3.2 *Identidad territorial***

La identidad deriva del conocimiento de pertenencia a un grupo social determinado con el significado valorativo y emocional asociado a esta pertenencia. La pertenencia al territorio viene a generar en los individuos sentimientos o relaciones afectivas con el entorno habitado. Se materializa en formas físicas y abstractas con una gran carga social, que proporcionan en el individuo un significado valorativo.

La identidad ambiental y territorial de los pobladores es un concepto clave por su carácter estratégico y su poder condensador, según Herder<sup>44</sup> que explica la necesidad del ser humano de comunicarse de forma diferente en cada región con espíritu y fuerza creativa propia que habita inconsciente en él. Se considera a la identidad como la base de una pertenencia que un grupo social tiene con un espacio geográfico en un tiempo determinado.

Lo cual plantea dos subsistemas que interactúan en forma permanente, modificándose mutuamente. La interacción del sistema de la naturaleza y el sistema de la sociedad humana, en donde cada uno fluye y se dinamiza de acuerdo a determinantes propias. Relacionan sistemas y procesos que abarcan la cohesión social y la sostenibilidad ambiental para establecer las bases e indicadores y sirven para construir una aproximación conceptual para una intervención arquitectónica. El concepto de identidad es inseparable de la idea de cultura, ya que sólo puede formarse a partir de las diferentes culturas a las que pertenece o en las cuales participa.

---

<sup>44</sup> Von Herder Johann Gottfried filósofo alemán (1744-1803. “*Ensayo sobre el origen de la lengua*” Alemania 1772. El lenguaje como un acto inherente a la identidad del ser humano, que necesita comunicarse. El espíritu del pueblo tiene fuerzas propias creativas que habitan inconscientes en cada pueblo.

Convergen categorías claves como cultura, valores, status, socialización, educación, arraigo que conforman la pertenencia territorial. Conceptos imprescindibles en las ciencias sociales porque constituyen un elemento vital de la vida social, ya que sin ellos, sería inconcebible la interacción social, la percepción de identidad de los actores y el sentido de acción social. Tienen una estrecha correspondencia con la concepción que se tenga de la cultura y una concepción de la identidad. La cultura es la organización social del sentido, interiorizado de modo estable por los sujetos en forma de representaciones y objetivado en contextos socialmente estructurados con diversas clasificaciones; alta cultura, folklórica, de masas, legítimas, hegemónicas y populares.

La reflexión contemporánea de la identidad no se considera como una cosa sino como un sistema de relaciones y de representaciones<sup>45</sup> El término identidad es inseparable de la idea de permanencia, la cual debe ser producida continuamente e implica una capacidad auto-reflexiva de los actores sociales a las presiones sociales y a las del entorno, los actores sociales tienen la noción de permanencia y causalidad, capacidad de percibir la duración y establecer la relación entre el pasado y el futuro y vincular la acción a sus efectos.

La globalización, la revolución tecnológica de la comunicación y los cambios como el climático, que conciernen a esta investigación, han pulverizado todas las certezas y relativizado todas las verdades que tenían las sociedades pre modernas vinculadas principalmente con la religión. Con el advenimiento de la modernidad las ideas sobre la identidad cambiaron radicalmente.

*El sujeto posmoderno emerge en la era en dónde la gente ya no posee una identidad unificada sino más bien identidades fragmentadas.*

Un factor para esta fragmentación ha sido el proceso de globalización debido a la movilidad creciente en todo el mundo, al progreso de las comunicaciones, al mercado global de lugares y últimamente al creciente impacto de los fenómenos ambientales. La teoría posmoderna<sup>46</sup>, sostiene que en la época contemporánea la identidad se ha distorsionado y ya no se percibe como un núcleo basado en la clase social, o en la nacionalidad.

La homogenización del consumidor global ha transformado la identidad en algo inestable ya que en las sociedades posmodernas el cambio es tan rápido que nadie puede estar seguro de que posiciones particulares existirán dentro de diez años. Una reflexión conceptual sobre la identidad que se establece en el territorio parte del proceso por el cual la población se va localizando en espacios de composición social homogénea. En territorios dónde las estructuras del espacio se ubican en espacios físicos apropiados y las estructuras sociales se convierten paulatinamente en estructuras mentales. En esta situación se requieren nuevas estrategias de forma de vida que deben abandonar toda pretensión de forjar una identidad única, central o permanente.

La gente cambia de identidad a voluntad y decide no tener una identidad que resulte obsoleta. Una evaluación crítica de la era posmoderna de la identidad va de la mano con una evaluación de la teoría de la cultura, que sirva de soporte.

---

<sup>45</sup> Melucci, Alberto, 1982. *L'invenzione del presente*. Bologna: Il Mulino.

<sup>46</sup> Hall, Stuart, 1996. «The question of cultural identity», *Questions of Cultural Identity*. London: Sage Publications.

Las sociedades capitalistas ponen énfasis creciente en el consumismo con profesiones que tiene especial afinidad con la descripción posmoderna de cultura como lo es la arquitectura. La teoría posmoderna de la cultura adolece de limitaciones teóricas y empíricas por lo cual resulta inadecuado como marco analítico o interpretativo de la cultura. En estos tiempos de globalización, de revolución tecnológica, de la comunicación y de cambio en las condiciones medio-ambientales la cuestión de la identidad y otra forma de vida revive un interés académico, ecológico y de supervivencia.

La identidad del individuo no es numérica, es una identidad cualitativa que se forma.<sup>47</sup> Los atributos culturales estables en el tiempo originan la pertenencia social que implica la identificación del individuo con diferentes grupos sociales, que determinan la unidad idiosincrasia del sujeto en cuestión. En este contexto el hombre moderno pertenece en primera instancia a la familia de sus progenitores, a la fundada por el mismo, la de su mujer, su profesión, ser ciudadano de un Estado y pertenecer a determinado estrato social. Las categorías o grupos de pertenencia son la clase social, la etnicidad, las colectividades, los grupos de edad, y el género.

Para efectos de esta investigación interesa particularmente el vínculo de la identidad entre la cultura moderna y la posmoderna<sup>48</sup>. La comunicación y la mercantilización que convierte los productos culturales en mercancía caracterizan la cultura posmoderna con diferenciaciones que radican en la autonomía creciente de la política, la economía, la social y la influencia ambiental. Está caracterizada por la hiper-diferenciación que implica el desarrollo de una variedad de formas culturales, en la que ninguna predomina o tiene una mayor jerarquía que la otra. La hiper-racionalización implica el uso de tecnología racionalizadas para extender y privatizar el consumo cultural y la hiper-mercantilización es la forma en la que en la sociedad moderna la ha ido mercantilizando prácticamente a todas las áreas de la vida social.

Conceptos que intensifican una variedad de opciones que se reflejan en estilos de vida, adecuaciones en el modo y práctica de vida y otras diferencias sociales.

### **3.3 Pertenencia territorial**

El ser humano construye una identidad territorial, apelando a una matriz de relaciones de familia, etnia y religión, en el que destaca por su fuerza la vinculación con el territorio. El territorio puede ser definido como un conjunto de lazos establecidos por la interacción social en un determinado espacio. Es también un articulador de otro tipo de procesos, ligados a la pertenencia, a la cultura y principalmente, a la posibilidad de permanecer como sociedades participativas y no sólo como consumidores de recursos y servicios. Desde la perspectiva de sustentabilidad, es el espacio en donde se construyen las relaciones sociales y las relaciones de los seres humanos con la naturaleza

Es en el territorio, donde se localiza la base de todas las actividades, ya sea el medio físico, natural o construido y es fundamental, en la medida que genera identidad.

Como resultado de esta identidad, actores socialmente contrapuestos se asocian y se estructuran en forma sistémica. Las identidades y sentimientos de arraigo pueden ser de distinto tipo y variar de intensidad, dependiendo del tipo de intereses que están en la base de la comunidad y el grado de aislamiento o integración a la sociedad mayor.

---

<sup>47</sup> Habermas, Jürgen., Teoría de la acción comunicativa Madrid : , p. 38 Taurus. 1987

<sup>48</sup> Krook, S. Pakulski, “Postmodernization: Changes in Advanced Society”. P. 45 London: Sage 1992 p. 67-69

Existen dos niveles en los cuales se pueden clasificar los intereses que están en la base de la comunidad territorial: el interés en la vivienda como sustento de la calidad de vida, y el interés por mantener el sistema de vida y las costumbres locales. Por su parte, existen también distintos grados de aislamiento en una comunidad, que determinan el tipo de relaciones sociales que se dan en la comunidad, pudiendo hacer predominar aquellas de tipo primario o secundario. Dependiendo de estos dos factores se distinguen dos tipos de comunidades territoriales: comunidad cero y comunidad de interés territorial social. La comunidad cero corresponde a una agregación de personas sobre un territorio donde se tiene lugar una interacción ecológica, que comparte un interés de soporte físico y biológico, pero sin un arraigo.

La comunidad de interés territorial social se manifiesta mediante el arraigo o sentido de pertenencia a la comunidad, referido al grupo humano que lo habita. La comunidad de arraigo, es un tipo especial de comunidad de interés territorial social, de diversa índole: social, étnica, religiosa, económica y laboral, entre otras. La identidad social territorial, es el sentimiento de arraigo y el sentido de pertenencia que se da en una comunidad, el cual es factor clave en la generación de valores y actitudes pro-ambientales, para el desarrollo de procesos de cooperación social que intervienen en la capacidad de las comunidades para defender sus derechos y solucionar conflictos ambientales.

La pertenencia social implica compartir modelos culturales, atributos de estilo de vida reflejado en actos de consumo, de relaciones sociales, el apego afectivo a ciertos hábitos o estilos de vida o la valorización de un estilo ecológico de vida. Algunos cambios dependen de nuestra voluntad como lo puede adaptarse a un nuevo modo de vida en otro contexto espacial ante condiciones ambientales extremas, con nuevas expresiones de vida y el reconocimiento de una nueva identidad, aunque asuman un conflicto ideológico.

Una característica de este tipo de conflicto es la exclusión en principio de toda negociación, ya que la identidad no es negociable por definición. El medio ambiente y la cohesión social indican que todo lo que ocurre en la naturaleza responde primordialmente a sus propios tiempos y está sujeto al ciclo de materiales, a las leyes físicas y químicas, y al devenir de los procesos biológicos. Al mismo tiempo, la sociedad humana en cada territorio fluye dentro de unas determinadas relaciones de poder, construye ideologías y discursos, que implican ciertos estilos de desarrollo, de producción y consumo, construyendo sistemas económicos con resultantes de cohesión social, los cuales son históricos y modificables, pero que impactan en el patrimonio natural presente y futuro.

### ***3.4 Identidad ambiental***

Las actitudes ambientales son un conjunto de creencias, emociones y disposiciones conductuales respecto del medio ambiente. Las personas pueden tener distintas actitudes respecto de distintos componentes del medio ambiente y respecto de los diversos y complejos fenómenos que lo conforman. Son actitudes ambientales aquellas creencias, emociones y disposiciones conductuales respecto de la contaminación del aire y por ruido que provocan los sistemas de transporte urbano; o bien respecto de la existencia de reservas o parques naturales donde se realiza la conservación de ecosistemas para un futuro, que favorecen acciones de conservación de la biodiversidad, o del reciclaje de residuos.

El comportamiento pro-ambiental es aquella acción que realiza una persona, ya sea de forma individual o colectiva, para la conservación de los recursos naturales y la obtención de una mejor calidad del medio ambiente, los cuales forman parte de un estilo de vida. De la identidad ambiental y cultural del Caribe hablan la gastronomía la literatura, la danza, el cine, el teatro, los estudios antropológicos e históricos. Las tradiciones, el pensamiento y la ciencia. Tierra de verde exuberante y mar aturquesado. La costa del Caribe mexicano bañada por el Mare Nostrum americano comparte una identidad de carácter etno-cultural. Encuentra su raíz en las migraciones que han dejado huella en su territorio y en el mestizaje étnico-cultural que suele acompañarla. Vegetación exuberante, extensas playas, voluble clima, aguas azules, calor insoportable, arena ardiente, vientos huracanados, selvas intrincadas, lluvias torrenciales, puertos de abrigo, ciudades que cantan, bailan y lloran.

El ambiente es la unidad del hombre y el entorno. Es el habitar lo que da sentido a un sistema ambiental y sus obras con sus cualidades funcionales, estéticas y técnico-constructivas cobran vida cuando son habitadas por una sociedad. El ambiente construido enriquece la vida humana y materializa la justicia social. Las diferentes vivencias que posibilitan desarrollar en el sujeto una determinada sensibilidad hacia el ambiente, la comunidad de intereses entre los individuos que habitan en un mismo lugar, los patrones de comportamiento social semejantes o divergentes, la personalidad de los individuos en sus problemas cotidianos.

La identidad ambiental es una percepción individual que se tiene del entorno que nos rodea. La idea que tenemos acerca de quiénes somos y quiénes son los otros en relación a una percepción del ambiente. La representación que tenemos de nosotros en relación a los demás, define al actor social, que ocupa una o varias posiciones en la estructura social. La identidad se define como un proceso subjetivo y auto reflexivo en el que el sujeto define su diferencia de otro sujeto en relación al entorno

La humanidad y su organización social constituyen un subsistema abierto y nutrido por los ecosistemas que la sostienen, que se verifica desde la localidad, el barrio. Existe una capacidad del patrimonio natural y del medio ambiente, limitada por leyes físicas y dinámicas biológicas y ecológicas para que los sistemas sostengan a la humanidad, de acuerdo a cada territorio y cultura humana, que han sido sobrepasados por una modalidad económica insostenible a escala global.<sup>49</sup> La identidad ambiental se expresa en conceptos de habitabilidad para el bienestar de personas en;

- La forma de enfrentar desastres naturales y mejorar la condición del entorno.
- Disminuir el impacto ambiental derivado del crecimiento demográfico.
- Disminuir la contaminación por actividades antropogénicas.
- Conservar la biodiversidad de la región costera
- Disminuir la presión sobre los ecosistemas lagunares y los manglares.
- Diálogo de experiencias, talentos y diversas capacidades complementarias.
- Aplicación de conceptos de durabilidad, resistencia y seguridad en la construcción.
- Alternativas para adaptar la vivienda en otro contexto espacial.

---

<sup>49</sup>Pizzorno, Alessandro, “ *Identità e interesse*”. Loredana Sciolla, Identità, Rosenberg & séller.1978 p. 67,

### ***Identidad en los conflictos socio-ambientales***

- En una época de globalización, el reconocimiento a la diversidad de vida del habitante
- Los conflictos ambientales están relacionados con dimensiones: históricas, culturales, económicas, sociales y de gestión ambiental.
- Desde la dimensión histórica los conflictos ambientales se originan en la forma como cada sociedad configura su territorio, determinando tendencias al deterioro o a la conservación.
- Desde la dimensión cultural, persiste convivencia y conflicto entre las cosmovisiones de una relación con la naturaleza en todas las formas ya sea terrestre, marítima o astral.
- Desde la gestión del conocimiento en cada país y región se ha desarrollado información con Nodos de producción y distribución del conocimiento que facilitan el manejo del conflicto socio-ambiental.
- Desde la dinámica ambiental, cada país ha establecido instituciones ambientales para el sector público y privado, relacionadas con el medio ambiente, que permiten una capacidad de reacción, anticipación y un manejo adecuado de los conflictos socio-ambientales. En la Arquitectura la identidad ambiental se expresa en la solución de las necesidades de la población en relación a las condiciones físicas y ambientales existentes en el lugar, las cuales responden a la necesidad del que la va a habitar y a los recursos, tanto económicos como ambientales del entorno.

La responsabilidad de los arquitectos frente a estos conflictos, no sólo es en cuanto al cumplimiento de la normatividad, sino en la expresión material de identidad que brindan las obras a los ciudadanos, ya que el ambiente moldea tu mente y eres del lugar de dónde vives. Los principios de la arquitectura contemporánea, confunden el concepto de una cultura de identidad nacional debido a la internacionalización del proceso constructivo internacional, que incluye sistemas y métodos constructivos de los espacios y el uso de materiales de otros contextos geográficos. El fenómeno de la globalización por la ausencia de planificación y la no territorialidad de los recursos, limita la gobernanza territorial, por una deslocalización no deseada, que impide construir una identidad. Las identidades, pertenecen al mundo de un complejo sistema de percepciones imaginarias, acciones, y sentidos que mueven la praxis humana. Se torna necesario definir la expresión del sentido de identidad en el espacio físico con la interacción entre tradición e innovación. La capacidad para generar nuevos componentes de identificación, de formas de ser de una comunidad vinculada al lugar en otras dimensiones espaciales, para una vida, adecuada sitio<sup>50</sup>.

### ***La identidad en la época posmoderna***

La Posmodernidad es una filosofía que reflexiona sobre la vida marcada por el desencanto. El sentido del vacío en la vida. Colapso de la idea de realidad,

- Ante el avance de la globalización de los valores, la necesidad de volver a la cultura aldeana.
- Ante la situación social y mundial se crea el debilitamiento de las grandes certezas o valores
- Ante la destrucción de la Naturaleza, nace el grito emotivo por nuevas formas de vida.
- Ante la imposibilidad de un lenguaje único, la interpretación de todos los lenguajes
- Ante los valores personales se da la invasión de una cultura de masa.

Ante filosofías modernas centradas en la preocupación por el hombre, surge, con la posmodernidad, una búsqueda irónica de nuevas formas de vida, de individualización y socialización que evada, la presión de los sistemas mundiales.

---

<sup>50</sup> Hall, Stuart, « *The question of cultural identity* ». Edit, London: Sage Publications. London 1996 p. 54.

### 3.5 *Síntesis parcial*

El pasado histórico colonial se identificó por una explotación de los recursos naturales hacia la metrópolis o el centro. En el Caribe se percibe la consecuencia del encuentro entre dos mundos y el cambio dramático de vida para el nativo americano por el descubrimiento y ocupación de la tierra por el conquistador, que no hemos podido resolver en el mundo contemporáneo. Se caracterizó por la ocupación del espacio y el uso irrestricto de las nuevas tierras con sus recursos naturales que llevó al colapso de la estructura socioeconómica y ambiental de las culturas existentes en el nuevo mundo.

La integración ambiental, la experiencia y el conocimiento de la naturaleza del habitante se traducen en formas de control y adopción del ambiente, lo cual es una reflexión conceptual sobre la identidad que se establece en el territorio parte del proceso por el cual la población se va localizando en espacios de composición social homogénea, En territorios dónde las estructuras del espacio se ubican en espacios físicos apropiados y las estructuras sociales se convierten paulatinamente en estructuras mentales. En el mundo posmoderno la gente cambia de identidad a voluntad y decide no tener una identidad que resulte obsoleta. Una evaluación crítica de la era posmoderna de la identidad va de la mano con una evaluación de la teoría de la cultura, que sirva de soporte.

Con el advenimiento de la modernidad las ideas sobre la identidad cambiaron radicalmente. El sujeto posmoderno emerge en la era en dónde la gente ya no posee una identidad unificada sino más bien identidades fragmentadas. La teoría posmoderna de la cultura adolece de limitaciones teóricas y empíricas por lo cual resulta inadecuado como marco analítico o interpretativo de la cultura. En estos tiempos de globalización y de cambio en las condiciones medio-ambientales la identidad y otra forma de vida reviven un interés académico, ecológico y de supervivencia.

En estos tiempos de globalización, de revolución tecnológica, de la comunicación y de cambio en las condiciones medio-ambientales la cuestión de la identidad y otra forma de vida revive un interés académico, ecológico y de supervivencia. Algunos cambios dependen de nuestra voluntad como lo puede ser, el adaptarse a un nuevo modo de vida en otro contexto espacial ante condiciones ambientales extremas, con nuevas expresiones de vida y una nueva identidad, aunque asuman un conflicto ideológico. Ante la situación social y mundial se crea el debilitamiento de las grandes certezas o valores como la verdad, la justicia, con un cambio hacia lo afectivo e ironía como imagen.

Ante la retirada de la función social del empleo como un factor de integración social, surge con la posmodernidad, la búsqueda irónica de nuevas formas de vida, de individualización y socialización que evada, la presión de los sistemas mundiales. Ante la destrucción de la Naturaleza, nace el grito emotivo por nuevas formas de vida. Ante la imposibilidad de un lenguaje único, la interpretación de todos los lenguajes con la invasión de una cultura de masa y una expresión auténtica de formas de ser y pensar de quienes usan el espacio, especialmente cuando se busca un cambio necesario para lograr valores compartidos por una comunidad.

## *Capítulo 4 Territorio, Población y Medio ambiente*

### **4.0 Breve introducción**

El quinto capítulo se refiere a la problemática existente entre el medio ambiente existente en el territorio y la población. Hace una referencia a las acciones, experiencias y análogos existentes que representan opciones de adecuación y adaptación a la nueva condición ambiental. Explica la razón de ser de una problemática de migración medio-ambiental y la articulación requerida con la población y los recursos naturales y humanos con que cuenta la región de la costa en la zona de Quintana Roo y los elementos requeridos para una recomendación de adaptabilidad para la permanencia territorial del habitante en el entorno y una conclusión.

### **4.1 Adecuación y adaptabilidad a las condiciones ambientales**

Los impactos ambientales a nivel global, provocaron la muerte de 370.000 personas, un 20 % más que en 1990 considerando un aumento de población de 5.300.000 en 1990 a 6.900 millones en 2010. En esta cifra se consideran los daños ocasionados por el huracán Katrina que afectó a Estados Unidos en 2005; el ciclón Nargis en Birmania en 2008; las inundaciones en Pakistán en 2010, las sequías en el Amazonas, Australia y el este de África así como el retroceso de hielo en el Océano Ártico en el 2012-2013.

La ola de calor de Rusia en 2010, provocó la muerte a 66.000 personas, en donde se registraron las temperaturas más altas de los últimos 50 años, frente al monto registrado en 1991-2000, lo cual demuestra la aceleración que ha tenido el calentamiento global, debido a acciones por la actividad humana, con una anomalía térmica de 0,21° C. más cálida que la media de 1991-2000. Así como temperaturas extremas en la parte Este y Central de Estados Unidos y Canadá por un Vórtice Polar en Enero del 2013<sup>51</sup>, que produjeron en efecto de glaciación en el territorio.

### ***Degradación del suelo***

La degradación del suelo o de las tierras es un proceso inducido antrópico, que afecta negativamente la capacidad de una tierra para funcionar efectivamente dentro de un ecosistema para aceptar, almacenar y reciclar agua, energía y nutrientes. Ocurre cuando el suelo pierde importantes propiedades como producto de una inadecuada utilización de maquinarias y herramientas agrícolas. La degradación siempre tiene como efecto principal y más visible, la disminución de la producción de biomasa vegetal y dificulta la integración de la materia orgánica en el suelo por la agresión de la fauna y micro-flora.

El efecto de la degradación es que dificulta el enraizamiento de plantas y disponibilidad de elementos nutritivos y decrece la cantidad de agua retenida por el suelo. El encarecimiento de la explotación del suelo, hace que sea abandonado, incrementándose el riesgo de desertización. Las causas de la degradación son principalmente antropogénicas y vinculadas a la deforestación, falta de nutrientes del suelo por la actividad de la agricultura, la irrigación y la contaminación.

---

<sup>51</sup> ONU y OMM Reporte del 2010. El incremento de la tasa de muerte por las olas de calor que azotaron a Europa en el 2003, donde murieron 66.000 personas.

La desertificación de tierras que ocurre en áreas áridas como en Norte de México, semiáridas y subhúmedas del mundo cubre el 40 % de la superficie terrestre y pone en riesgo a 1.000 millones de habitantes que dependen de tierras para sobrevivir, debido al aumento observado en la concentración antropogénica, para lo cual se han recomendado propuestas alternativas para combatir la degradación del suelo:

- Rehabilitación del suelo en la educación de agricultura convencional y en la educación popular
- Protección legal de los suelos mediante procesos participativos que incluyen representantes, autoridades, usuarios, científicos y de la sociedad civil
- Leyes limitativas sobre la gestión sustentable del suelo y la tierra
- Asistencia que facilite la transformación de actividades con la actividad de suelo-movilización y conocimiento respecto a la conservación y mejora de los suelos.
- Creación de fondos para la conservación, restauración y mejora de los suelos.

Las predicciones del IPCC, indican que en los próximos 20 años, la cantidad de agua disponible para todos decrecerá en un 30%. Más de 2,2 millones de personas murieron en el año 2000 por enfermedades relacionadas con el consumo de agua contaminada o por ahogamiento. El agua es un derecho inabrogable para cada ser humano. A todos los niveles el suministro de agua es necesario e independiente, por lo que requiere de un enfoque integral de las áreas de captación y las necesidades de irrigación, para un ahorro del agua y aumentar la eficacia de los sistemas de irrigación e industriales según los principios de un desarrollo sustentable.<sup>52</sup>

### ***Plan ambiental de la región del Caribe***

La región del Caribe es altamente vulnerable al cambio climático, por lo que se tiene como objetivo el conocer la fortaleza y limitación de las diversas agendas existentes en la región sobre cambio climático y reforzar las dinámicas territoriales para promover una generación de marcos de adaptación y mitigación de las dinámicas territoriales como estrategias complementarias.

La región está articulada a dinámicas globales con impactos altamente degradantes a raíz de las inversiones (turismo, exploración y extracción petrolera, agro combustibles y minería), que tienen implicaciones para las poblaciones locales, sobre todo para las comunidades que dependen más de los ecosistemas y recursos naturales en los territorios rurales. Los movimientos sociales, promueven acciones de mitigación y adaptación. La mitigación privilegia la adecuación y la conservación y la adaptación se vincula con la restauración de ecosistemas, la orientación de la agricultura y la adaptabilidad de la Vivienda. La región del Caribe especialmente la ubicada en cercanía o contacto con la costa es altamente vulnerable al cambio climático por estar articulada a distintas dinámicas globales con un impacto degradante natural, a raíz de las inversiones (turismo, exploración y extracción petrolera, construcción de plataforma logística, agro combustibles y minería).

*Tendencias que tienen implicaciones para comunidades que dependen de los ecosistemas y recursos naturales en territorios rurales, como son las comunidades campesinas y los pueblos originarios*

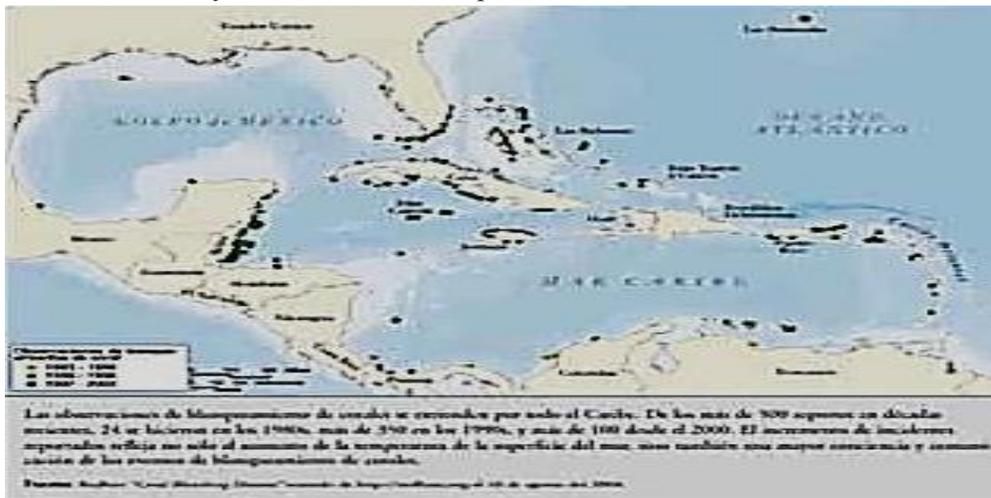
---

<sup>52</sup>World Water Development Report “*Fondos para el manejo del Agua*” UNESCO, Fondos para la conservación de los recursos del Panel Mundial del Agua, 2003

Sin embargo, las distintas agendas locales y de gobierno frente al cambio climático aparecen fragmentadas. Los gobiernos, movimientos sociales y actores territoriales, promueven acciones que inciden en la orientación de políticas y programas parciales y refuerzan falsas dicotomías entre acciones de adecuación para la agricultura y la conservación de comunidades con medidas de mitigación que amenazan la gobernanza ambiental-territorial y la capacidad de adaptación al entorno

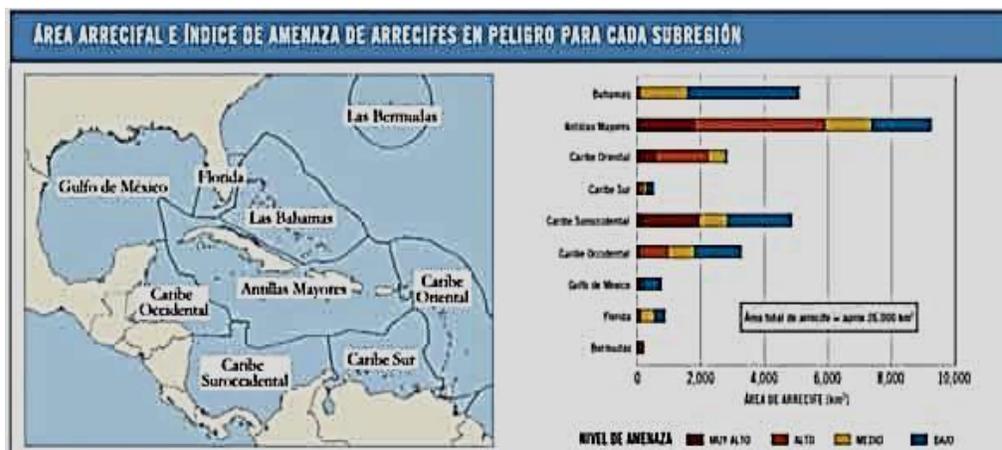
**Impacto socio-natural del Cambio climático**

La situación global de la problemática ambiental es causada por el impacto socio-natural del Cambio Climático debido a la vulnerabilidad y falta de capacidad de adaptación del habitante ante las condiciones ambientales. Un estudio del WRI del 2004, analizó la relación entre la degradación del arrecife coralino y el aumento de la temperatura del mar. (Fig 30)



Arrecifes en peligro en el Caribe . Fuente World Resources WRI Burke/Maidens (2005),

(Fig 30)



Superficie de arrecifes de Coral e Índice de amenaza por subregiones Fuente INEGI. El blanqueamiento de coral, es una evidencia directa del cambio sobre la biodiversidad marina en el Caribe. (Fig 31).

Se menciona que antes de 1983 no se había registrado formalmente ningún incidente de blanqueo masivo en el Caribe. Sin embargo, desde incidencias más tempranas ocurridas durante el evento “Niño” del 1982-83 (máximo histórico del Niño), seguido de otro muy importante en 1987 que el WRI lo define como una posible amenaza adicional.

#### **4.2 La figura del Migrante medio-ambiental**

Se prevé que ocurrirá un grave problema de desplazamiento medio-ambiental en la región que producirá un traslado masivo de población en riesgo debido a la imparable trayectoria del clima, que cambiará las líneas de costa según datos del IPCC. Los pronósticos de adaptación del ser humano en la región, dependen de evoluciones condicionadas a los cambios adoptados por la sociedad. La elevación del nivel del océano amenaza con cambiar el actual mapa demográfico de la región, con la migración ambiental y el control de los recursos<sup>53</sup>

En el Movimiento Moderno; figuras como Walter Gropius, Ludwig Mies van der Rohe y J. P. J. Le Corbusier reinventaron la arquitectura, con un nuevo modo de construir. Conceptos que llegaron a llamarse; “estilo internacional”, con conceptos de orientación, soleamiento, protección solar, ventilación natural, que proponen nuevos sistemas y materiales de construcción que han ocasionado;

*Una deslocalización debido al uso y traslado de recursos naturales de lugares lejanos y nuevas formas constructivas, que requieren una especialidad y reajuste del sistema constructivo tradicional*

Las sociedades desarrolladas han caído en la tentación de deslocalizarse, de internacionalizarse en su estilo arquitectónico, debido a la globalización que ha acompañado a los demás órdenes de la vida humana.

El desarrollo económico ha permitido utilizar materiales de construcción de otra punta del planeta, en vez del material local. Deslocalización, que se une al impacto del cambio climático y ha incrementado los procesos migratorios entre el campo y la ciudad del trabajador, que emigra en busca de una mejor calidad de vida hacia la economía existente en las aglomeraciones urbanas<sup>54</sup>

El Instituto para la Seguridad Ambiental y Humana o ISEH, de la ONU, destaca que el número de personas que han abandonado sus hogares a causa de conflictos, catástrofes naturales y grandes proyectos de desarrollo, es de 163 millones.

La degradación ambiental ocasionada por el cambio climático aumentará el flujo migratorio en zonas de alto riesgo. La ONU, ya gestiona la figura del refugiado climático para un traslado masivo de población en riesgo por la degradación de ecosistemas, ante el riesgo que presentan los cambios ambientales y los cambios en el desarrollo.

---

<sup>53</sup>El IPCC estima que en 2080 se reubicará una tercera parte de la población del planeta, que ya contempló los primeros desplazados climáticos en el 2003 con 1.360 habitantes de las Islas Carteret en Guinea.

<sup>54</sup>Reporte NOAA 2010. El cambio climático elevará a mil millones los refugiados en 45 años. La ironía del fenómeno climático es la asimétrica consecuencia de que los países más pobres, que menos emisiones han emitido serán más afectados

Se considera migrante climático<sup>55</sup> a la persona o personas obligadas a migrar por factores climáticos y medio-ambientales perjudiciales en busca de medios de subsistencia alternativa. No ser refugiado climático significa, no ser candidato a recibir ayuda económica ni acceder a alimento refugio, hospital hasta ser considerado desplazado medio-ambiental. Según el IPCC de la ONU, actualmente existen varios millones de migrantes medio-ambientales, el cual se incrementará a decenas de millones en los próximos diez años.

En los próximos años la tendencia crecerá, conforme las zonas costeras se vean afectadas por incremento de tormentas, subida del mar y desprendimientos de tierra<sup>56</sup> La mayoría de los migrantes emigran a núcleos urbanos en sus países de origen. Una proporción menor emigra a países vecinos y otra se mueve y reubica en regiones rurales agrícolas degradadas en países desarrollados como una estrategia de defensa y supervivencia. Los que permanezcan en poblaciones afectadas, tendrán que ajustar sus mecanismos de supervivencia ya que la migración no resuelve la regeneración de los recursos y ecosistemas.

En México, para el 2030, los efectos ambientales en la zona región del Caribe/Costa del Golfo y Quintana Roo serán devastadores, desaparecerán poblaciones y sus habitantes serán migrantes climáticos por la creciente afectación de playas y humedales por el aumento del nivel del mar en la región. En nuestro país la migración se ha dado principalmente por motivos laborales y no medio-ambientales, en la cual el migrante sigue considerado como miembro de una familia y una comunidad. Una migración orientada hacia el retorno debido al arraigo y sentido de pertenencia socio-territorial que la convierte en una ampliación de la comunidad al exterior.

***La falta de pertenencia a un determinado grupo social y el significado valorativo y emocional asociado al territorio, deriva en problemas de identidad social, que afectan la forma de vida<sup>57</sup>***

El informe de la ONU de noviembre 2013 señala que los migrantes viven situaciones contradictorias, pues tienen mejores condiciones económicas que los habitantes de la nación donde viven, pero no establecen relaciones interpersonales, por lo que en una situación de emergencia están desamparados. En México, se han otorgado más de 40 mil nuevas tarjetas de residencia permanente y 21 mil 800 tarjetas de residencia temporal a extranjeros que se establecieron en el país en el 2013.<sup>58</sup> La experiencia adquirida en acciones de movimiento de vivienda fuera del territorio, ante un contexto de desastre, indica un costo enorme y una descontextualización socio-cultural de los habitantes

***Las variables climáticas extremas de carácter externo, representan el problema más grave al que se enfrenta la población de la región del Caribe mexicano***

---

<sup>55</sup> ONU Reporte 2012, prevé que ocurrirá un grave problema de migración medioambiental en la región que producirá un traslado masivo de población en riesgo debido a la imparable trayectoria del clima, que cambiará las líneas de costa según datos del IPCC. Actualmente 9 de cada 10 casos de desastres naturales se relacionan con la migración climática

<sup>56</sup>ONG de la ONU. Christian Aid 2003. Indicó que sumarán millones los desplazados climáticos.

<sup>57</sup> Aid Christian ONG de ONU Reporte 2003. ONU. En 2050 mil millones serán desplazados por el cambio climático. Los países más pobres, los que menos emisiones de gases emiten serán los más afectados

<sup>58</sup> En Gaellivare, Suecia en el 2009, costo de City-Move por movimiento de cada vivienda fue de un millón de euros/casa

### **4.3 La gobernanza ambiental**

La magnitud y gravedad creciente de los problemas ambientales en relación con el cambio climático, la pérdida de diversidad biológica y la degradación de los servicios de los ecosistemas amenaza con sofocar la respuesta por parte de los diferentes actores, y ya están limitando las perspectivas de desarrollo económico en muchos países y regiones.

La crisis es causada por el carácter acelerado e irrevocable del impacto de las relaciones humanas sobre la naturaleza y la capacidad de generar respuestas a nivel mundial, que ralentizan la posibilidad de una gobernanza ambiental bien organizada.

Se requiere encontrar una alternativa al sistema de producción actual para salir de la crisis ambiental. La biotecnología y el desarrollo sostenible están en el debate para el diseño de regímenes internacionales de conservación del ambiente. Las reuniones en Rio de Janeiro, La Haya, Nairobi, Estocolmo, Montreal, Kioto, Johannesburgo, Cartagena, Cancún, Varsovia, han sido escenario para que todos los Estados afectados y preocupados de una forma u otra por la crisis ambiental, expresen su forma de pensar.

Las conferencias y acuerdos así como los regímenes que resultan, reflejan las relaciones de poder en el seno de una multitud de intereses y visiones contradictorias. Por otro lado la naturaleza ignora las barreras sociales y políticas y algunos factores ambientales como la contaminación y el cambio climático no conocen fronteras, ni estatales ni temáticas. La dimensión global de la crisis anula los efectos de cualquier medida adoptada unilateralmente por un gobierno estatal o por una institución sectorial. Por ello, se impone por un lado la necesidad de inventar y aplicar mecanismos permanentes de cooperación desde una visión holística de sostenibilidad, entre actores e instituciones ambientales.

#### ***Respecto a la escala de gestión, más allá del Estado-nación, la gestión a escala continental y mundial se convierte en polo fundamental de desarrollo de la gobernanza ambiental***

- La impotencia para frenar ni invertir la tendencia al deterioro de los recursos naturales a escala mundial, mientras el ambiente continúa en degradación.
- Los recursos financieros son limitados y las inversiones para el ambiente, insuficientes.
- Los métodos descoordinados a nivel mundial, regional y nacional, así como la duplicación y fragmentación de los mandatos han agravado la situación.
- La falta de coordinación no se limita al sistema de las Naciones Unidas, sino que también ocurre en los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y la cooperación a escala regional e internacional se hace difícil sin una visión y reglamentación común.
- Las cuestiones del ambiente están interrelacionadas no sólo con el desarrollo y con el crecimiento económico sostenible, sino también con el comercio, la agricultura, la salud, la paz y la seguridad.
- Existe un desequilibrio entre la gobernanza ambiental internacional y otros regímenes internacionales de comercio y finanzas, mientras que las fuerzas del mercado continúan produciendo errores que aceleran la degradación del ambiente y dificultan la aplicación de decisiones ambientales

- La falta de una regulación más precisa de la relación entre el PNUMA, el PNUD y el Banco Mundial y los acuerdos ambientales globales.
- El cumplimiento de las obligaciones contraídas en virtud de los acuerdos ambientales multilaterales a nivel nacional suele verse obstaculizado por la falta de capacidad.
- La gobernanza ambiental internacional, fragmentada e ineficiente, es motivo de diversos debates, con respecto a la mejor solución, ya que existe un conflicto entre dos visiones: la crítica al multilateralismo en nombre de la eficiencia y la protección de los intereses nacionales; y la promoción del derecho internacional y los bienes públicos globales.
- Los problemas ambientales, incluso aquellos a escala mundial, no necesitan siempre soluciones a escala mundial. Así, la contaminación marina se puede tratar mejor a escala regional y la degradación de los ecosistemas a escala local. Así como el cambio climático se puede beneficiar con acciones aplicadas a escala local y regional. En la sostenibilidad y la protección ambiental se están llevando a cabo experimentos innovadores con nuevas formas híbridas y multilaterales de gobernanza que permite difuminar el contraste entre público y privado. Más allá de experimentos innovadores de iniciativa individual, lo que falta promover es otro tipo de sociedad que esté basada en el bienestar como tema fundamental, que difiere del concepto de desarrollo que fundamentalmente está basado en la producción económica y en la posesión de bienes materiales.

En la toma de decisiones desde las bases, se puede hablar de gobernanza ambiental participativa, con modelos que trabajan a nivel local para la toma de decisiones, en la sociedad civil, instituciones públicas, ciudadanía y actores privados. La gobernanza ambiental es el gobierno y administración del medio ambiente y los recursos naturales como un bien común mundial integrado por la atmósfera, el clima y la biodiversidad. El planeta sufre los efectos del calentamiento global, de la reducción de la capa de ozono y la desaparición de especies a nivel mundial, que apelan a una gestión compartida.

Ante la necesidad de una respuesta al carácter complejo de la problemática ambiental se requiere de una gestión multilateral de la comunidad mundial que ha sido incapaz de responder a este desafío. La gobernanza fragmentada en el seno de las Naciones Unidas, la falta de implicación de las instituciones financieras, la proliferación de acuerdos ambientales que entran a menudo en conflicto con medidas comerciales y la división entre los países del Norte, los países desarrollados y los países en vías de desarrollo son los factores para entender la falta de acción de la gobernanza ambiental territorial mundial.

La contextualización de la problemática ambiental nos presenta un desafío para la gobernanza territorial y la construcción de un orden social en un territorio que requiere del estudio de las experiencias, acciones emprendidas y el análisis de analogías de vida existentes para construir un orden territorial, que se agrava con el tiempo por una falta de coordinación de los efectos climáticos con las acciones humanas.

El impacto del Cambio Climático, ha creado programas para la mitigación y adaptación a los daños humanos y materiales<sup>59</sup> (CCEMA) con experiencias ante las migraciones medio-ambientales y acciones profesionales de organizaciones internacionales debido al aumento en intensidad y ocurrencia de los daños extremos por fenómenos naturales.

---

<sup>59</sup> CCEMA.de la ONU. Asociación global para consideraciones medio-ambientales del Cambio Climático.

La problemática climática plantea retos antes no imaginables. Si bien los procesos a nivel sub-nacional deben tener fundamentos locales para la toma de decisiones y la implantación de acciones; es también importante que la gobernanza establezca acciones de arriba hacia abajo, sobre todo en un sistema centralista como el que se vive en México donde los Estados y Municipios son autónomos pero no soberanos, por lo que dependen de las decisiones federales en diferentes contextos.

La gobernanza múltiple está surgiendo como respuesta a la complejidad implícita en el tema, pero también como posibilidad de abordar y producir resultados efectivos a nivel local sin que necesariamente sean decisiones de una sola entidad gubernamental. Emergió del estudio de instituciones supranacionales tales como la Unión Europea, así como de acciones de política a escalas sub-nacionales, y de las relaciones intergubernamentales, explorando como los arreglos que hace que la gobernanza en diferentes niveles territoriales se interrelaciona e interactúa entre sí.

Esos arreglos han sido reconocidos por tener una importancia particular para los problemas ambientales, cuyas causas y manifestaciones frecuentemente atraviesan escalas locales y globales. Aunque argumentos similares han sido hechos en otros campos, ahora puede ser aplicado a los efectos del cambio climático por ejemplo en materia de salud por la dispersión de vectores y patógenos, plagas y epidemias que provocan las migraciones climáticas.

Es por esto que la gobernanza múltiple, independiente, flexible y adaptativa se propone como la propuesta más adecuada para los estudiosos del fenómeno climático. La gobernanza múltiple enfrenta retos de coordinación, operación y rendimiento de cuentas cuando existen redes de actores gubernamentales, sociales y privados, operando en diferente nivel gubernamental y territorial.

La posibilidad de intervención en un territorio dado, inicia con los retos de la gobernanza general, pero opera en un contexto limitado y a la vez facilitado por otros niveles de gobernanzas, donde el control gubernamental se dispersa, debido a interacciones y jurisdicciones que se sobreponen.

De alguna forma, la gobernanza múltiple y su operación multi-escalar podría sugerir una disminución del poder y capacidad del gobierno. En México no se puede considerar así ya que con el fortalecimiento de las capacidades para el cambio climático se está iniciando en paralelo aunque de manera diferenciada en todos los sectores y niveles. La expresión de democracia y responsabilidad ciudadana que conlleva no es suficiente todavía como para responsabilizarlos y llevar a cabo acciones sin el apoyo gubernamental y enfrentar los impactos climáticos. En Quintana Roo, perteneciente a la Región oceánica y del Caribe Mexicano<sup>60</sup>, la Protección Civil ingresa en la agenda pública cuando en 1985 se creó el Comité Estatal de Seguridad Civil y en 1992, se constituye el Sistema de Protección Civil y la Dirección Estatal de Protección Civil y se publica la Ley del Sistema Estatal de Protección Civil. Desde abril del 2002, la Dirección Estatal de Protección Civil del Estado queda adscrita a la Subsecretaría de Protección Ciudadana de Quintana Roo con el objetivo de proteger a la sociedad, a sus bienes y al entorno ecológico ante las eventualidades de un desastre provocado por agentes naturales o humanos de tal modo que se reduzcan o eliminen las pérdidas y se evite interrumpir las funciones esenciales de la población.

Las funciones y atribuciones de la Dirección Estatal de Protección Civil del estado de Quintana Roo (2009) están centradas en la prevención y restablecimiento de las zonas afectadas por desastres; sin embargo, es claro que hay más interés en diagnosticar el riesgo a través del conocimiento oportuno de las amenazas y de enfrentar sus consecuencias una vez ocurrido el impacto, que en disminuir la vulnerabilidad (física y social) de la población.

La vulnerabilidad sólo se resalta ante iniciativas de atención particularizada a grupos sociales como escolares, trabajadores de la tierra y del mar y a algunos bienes de infraestructura.

Lo cual resalta que la atribución que podría incorporarse con mayor dominio al aspecto de la vulnerabilidad física sería integrar los atlas, e inventarios correspondientes a personas, instituciones, bienes y servicios disponibles que se requieran para prevenir y atender contingencias, emergencias o desastres naturales en áreas y actividades de riesgo, que a su vez son áreas de una gran belleza como el dibujo de una playa en el Caribe realizada por el autor en una de las visitas a la zona.



Fuente, Dibujo del autor 2012

#### 4.4 *Síntesis parcial*

La zona de costa del Caribe ubicada en la costa de Quintana Roo, tiene una acuacultura extensiva que permite entender la actividad pesquera como un sistema económico, social y cultural, de bastante complejidad, que permite una forma de sustento para el habitante, con una aportación del 72% de la producción nacional y con el 26% de las zonas del Caribe/Costa del Golfo. Además la zona de costa de Quintana Roo es un polo de atracción mundial con demanda de producto marino, agricultura, la industria y el turismo.-

La adaptabilidad se asocia a una necesidad de permanencia y de un arraigo territorial que permita al habitante una vida con un grupo social determinado y el arraigo a un territorio para conservar un sustento de vida. Desde el aspecto social, la adaptación del habitante al impacto que se presenta en la época posmoderna se vincula al comportamiento de una sociedad con otra práctica de vida de acuerdo a los requerimientos ambientales del territorio, que ofrezca disminuir la presión sobre los ecosistemas y los recursos naturales y mitigar el impacto antropogénico en el entorno ambiental.

Se prevé un proceso de poblamiento progresivo con asentamientos en zonas próximas a la costa<sup>61</sup> que podrá ser desarrollado en etapas que se irán adecuando a las características y procesos económicos, sociales y ambientales de la región de acuerdo al impacto de condiciones ambientales.

Los problemas de espacio se pueden resolver con nuevas opciones de vida en construcciones que floten sobre el agua, que permite influir en las personas para que no sólo habiten, ocupen tierras y contaminen con un sistema obsoleto de vida, sino para construir una nueva forma de Hábitat, en sitios con un alto costo y baja oferta de tierra, ante el crecimiento del mar y la afectación de la costa.

La gobernanza ambiental es la administración del medio ambiente y los recursos naturales como un bien común mundial integrado por la atmósfera, el clima y la biodiversidad. Ante la necesidad de una respuesta la problemática ambiental se requiere de una gestión multilateral de la comunidad mundial que ha sido incapaz de responder a este desafío. La contextualización de la problemática ambiental nos presenta un desafío para la gobernanza territorial que se agrava con el tiempo por una falta de coordinación de los efectos climáticos con las acciones humanas.

En el seno de las Naciones Unidas, la gobernanza se encuentra fragmentada, la falta de implicación de las instituciones financieras, la proliferación de acuerdos ambientales que entran a menudo en conflicto con medidas comerciales y la división entre los países del Norte, los países desarrollados y los países en vías de desarrollo son los factores para entender la falta de acción de la actual gobernanza ambiental mundial lo que implica que más que la división entre países o de propuestas de iniciativas individuales;

*Hace falta promover una "sociedad del bienestar" en lugar de una "sociedad de desarrollo" que garantice el bienestar social y no la posesión de bienes materiales*

---

<sup>61</sup> Reporte del IPCC de la ONU.

## **Capítulo 5 *Desalojo y reubicación medio-ambiental***

### **5.0 *Breve introducción***

Se refiere a las acciones, experiencias y análogos existentes que representan opciones de adaptación a las nuevas condiciones ambientales. En las acciones de reubicación y desalojo en las que tuve una participación como Sociedad de Arquitectura y Ecología de la UIA, la cual represento, se presentaron experiencias casos en los que intervinieron intereses económico-financieros de organismos internacionales con ideas de un desalojo inminente auspiciado por una rápida y expedita solución a la problemática de migración medio-ambiental. Experiencias que contrastan con análogos existentes en diversas partes del mundo, que han logrado una permanencia territorial y un arraigo al sitio, conservando su cultura, a través de los cambios ambientales ocurridos en la Historia ambiental de la Tierra.

### **5.1 *Referencia de acciones de desalojo medio-ambiental***

Dentro del ámbito del impacto del Cambio Climático, la ONU ha creado diversos programas para la mitigación y adaptación a los daños humanos y materiales (OIM, CITYMOVE, PNUMA, CCEMA), con referentes históricos de migraciones medio-ambientales y acciones profesionales que han sido realizadas por organizaciones nacionales e internacionales debido al aumento en intensidad y ocurrencia de los daños extremos por fenómenos naturales, originados por el Cambio Climático. La experiencia obtenida en la participación en acciones de reubicación y desalojo con la organización City-Move de la UE me indicó que en las acciones que se propongan para resolver la problemática de la migración medio-ambiental por desastres naturales se deben buscar estrategias con soluciones sustentables de adaptabilidad que permitan la permanencia en el entorno.

La pertenencia y la identidad con un territorio pertenecen al mundo de un complejo sistema de percepciones imaginarias, acciones, significaciones y sentidos que mueven la praxis humana que no pueden solucionarse con medidas de mitigación y adecuación. Se torna necesario repetir la expresión del sentido que tiene la identidad y la pertenencia con el espacio físico. La adaptabilidad vista como una capacidad para generar nuevos componentes de identificación, de formas de ser y de pensar de una comunidad, vinculada a un determinado lugar en otra dimensión espacial, con una práctica de vida en armonía con el entorno ambiental.

El proceso de la investigación relacionado con la adaptabilidad inicia con el estudio del entorno ambiental y el estado de los recursos naturales y ecosistemas en la región desde la época de la civilización Maya, el cual ejemplifica la práctica de vida de una civilización que empleó sistemas sustentables para sobrevivir, como fueron los canales de drenaje y riego localizados en áreas semi-pantanosas, que eran parte de un sistema para dirigir el agua hacia los bajos de modo que se pudiera cultivar la tierra y la práctica agrícola en humedales de la selva<sup>62</sup>.

---

<sup>62</sup> Un análisis reciente de los minerales extraídos del Gran Agujero Azul de Belice, de 300 metros por 120 de profundidad que, parecen confirmar la hipótesis del impacto de un meteorito que provocó un tsunami y posteriormente una enorme sequía que se mantuvo entre el año 800 d.C. y el 900 d.C., periodo en que la civilización maya comenzó a decaer.

Forma de vida sustentable que sufrió un cambio por una sobreexplotación y deforestación de los humedales, debido a la tala y quema del Hábitat de la selva, lo cual llevó a un súbito deterioro de las condiciones de vida que desencadenó a su vez otras catástrofes, como plagas o luchas por recursos cada vez más escasos, que sumado a un periodo de sequía natural, provocó un aumento de las temperaturas y el cambio de la condición climática, como la que actualmente vive la población de la Tierra, la cual desencadenó una serie de catástrofes que culminaron con el fin de una civilización milenaria.

*Lo que los Mayas hicieron bien y mal, es un factor para encontrar alternativas de vida para sobrevivir a las condiciones ambientales que hoy vivimos provocadas por la actividad humana.*

## **5.2 Experiencias en reubicación de migrantes ambientales**

En México han existido situaciones de migración medio-ambiental ocasionada por la ocurrencia de un desastre natural que tienen una semejanza a lo acontecido en Suecia e Indonesia. En Quintana Roo en el 2012, a causa de un fenómeno hidro-meteorológico por el efecto de un huracán, se desbordaron varios ríos, arrasando poblaciones construidas en la proximidad de humedales del río.

La población se negó a dejar sus viviendas y permaneció en su territorio hasta que el agua bajó de nivel en varios meses y no permitió que la municipalidad realizara ninguna reubicación ni desalojo. Después de inundación la población sigue asentada en el mismo lugar, aun cuando se mantiene el riesgo de volver a ser afectada.

Recientemente la población de Tixtla, Guerrero, fue inundada por el crecimiento de la Laguna de Tixtla causados por los huracanes Ingrid y Manuel que inundó a 1200 mil viviendas en el área central de la zona urbana por escurrimientos pluviales de la laguna debido a su ubicación geográfica. Las familias afectadas habían solicitado a la Presidencia Municipal que secaran la Laguna, la cual está ubicada en una cuenca endorreica. La población afectada, sigue viviendo en albergues, esperando una reconstrucción del FONDEM, que ha planteado una reubicación como la estrategia aceptable de adecuación, en función del costo disponible ante las nuevas condiciones ambientales.

El Plan Nuevo Guerrero planea financiar la compra de un terreno en el cual reubicarían las familias damnificadas (1200) de comunidades que no aceptan la reubicación<sup>63</sup>. Situación que ha creado una problemática de Gobernanza territorio-ambiental en Guerrero, en la que está involucrada la laguna y su función como ecosistema para la ciudad de Tixtla.

Los habitantes desconocen que en la solución planteada por el Gobierno, se repite el planteamiento de un éxodo forzado o concernzado mediante una indemnización económica para la reubicación de vivienda basada en una estrategia administrativa de costo-tiempo y evitar de esa manera las demandas ciudadanas para resolver la problemática de gobernanza territorial.

---

<sup>63</sup> Notimex. Fuente periodística México Martes 24 de Diciembre del 2013

Inicialmente el gobierno federal por medio del FONDEM se comprometió a dar ayuda humanitaria y financiera para la reconstrucción de los daños, pero debido a que únicamente se autorizó la reconstrucción directa de la vivienda en la zona de desastre, se requería de un Plan maestro para la región con acciones de adecuación y mitigación de los daños causados por el desastre natural.

La Facultad de Arquitectura de la UNAM por medio del Taller Juan O'Gorman, desarrolló un plan Maestro de reestructuración urbana que contempla acciones de mitigación de tipo hidráulico ante la subida del agua de la Laguna Negra en Tixtla Guerrero, con la construcción de retenes y canales para desviar el escurrimiento del agua proveniente de los cerros circundantes. La reubicación de 1200 viviendas que fueron destruidas por la inundación en las cercanías de la laguna protegidos con retenes, estanques y lagunas perimetrales para controlar el crecimiento de la laguna, las cuales fueron aceptadas como medidas de prevención para el desarrollo de una estrategia de adaptabilidad de la población para la estabilización del agua de la Laguna aceptada por el gobierno de Tixtla, Guerrero.

Las propuestas de la comunidad y la autoridad de Tixtla antes de nuestra intervención, estaban dirigidas a secar la Laguna Negra como medida para evitar futuras inundaciones, con un gran costo económico y social, que no resolvería la presencia de agua en una cuenca endorreica. En septiembre de 2014, la tragedia socio-natural cumplirá más un año de ocurrida y con la época de lluvias del 2014, habrá una evaluación obligada del plan de reconstrucción "Nuevo Guerrero", para afectados de Chilpancingo y Tixtla que decidirán entre las estrategias de adaptabilidad propuestas o medidas de mitigación basadas en apreciaciones comunitarias y de gobierno de una inoperancia socio-ambiental. En la inundación de la población por la Laguna Negra de Tixtla requiere de una solución sustentable con la propuesta de una Adaptabilidad a la nueva situación ambiental que aumentará con el transcurso del tiempo, ya que requiere de un análisis geomorfológico de la zona, sustentado bajo un marco geológico regional, que permita disipar incertidumbres acerca de la composición geológica de la cuenca endorreica de la laguna.

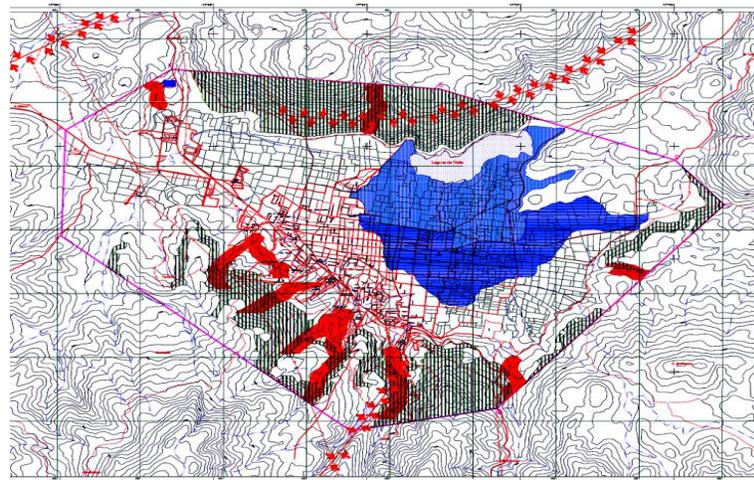
Es de gran relevancia y utilidad el conocer la composición geológica y geomorfológica del sitio, ya que debe haber una comprensión del funcionamiento del agua en una cuenca endorreica y el tipo de riesgo que presenta el cambio de la problemática ambiental, para una adaptabilidad del Habitat desde una perspectiva sustentable de acuerdo al comportamiento del sistema hídrico de la laguna.

La información que aportan las herramientas de análisis antes mencionadas, puede ser aprovechada para un mejor manejo social y ambiental, así como para una explotación sustentable de los distintos recursos naturales de la Laguna, aunado a una apreciación del problema climático de manera global para entender las variables extremas y el efecto en los diferentes procesos geomorfológicos para configurar una adaptación armónica del recurso acuífero y la utilización del agua de la Laguna.

En Chilpancingo, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) realizó un estudio técnico para reencausar el vaso de la presa del río Huachaba, que no resuelve el riesgo de los damnificados de 14 colonias inundadas por el crecimiento de la presa El Cerrito Rico y el Río Huachaba, debido a una condición geomorfológica parecida a la de Tixtla de una cuenca endorreica sin salida para el agua. La población sigue a la espera de una reubicación, después de más de año y medio de espera.



Inundación de Laguna Negra en Tixtla Guerrero Fuente Notimex/2013 (Fig. 32) Inundación Fuente Notimex/2013 (Fig 33)



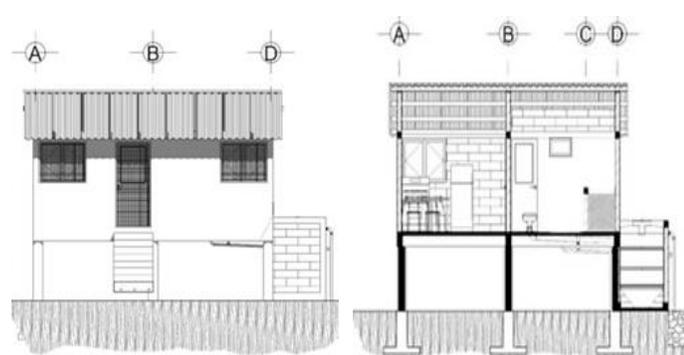
Escurremientos en Tixtla Fuente Notimex/2013 (Fig 34) Contexto urbano Tixtla con zona inundable INEGI (Fig. 35)

La situación en Tixtla, Guerrero se ha tornado en una problemática de Gobernanza territorio-ambiental, (Fig. 32) y (Fig. 33) debido al efecto socio-natural creado por un desastre natural, el cual carece de una solución sustentable que impida futuros daños.

La actividad participativa de la población ha sido determinante en la acción para enfrentar los desastres naturales, sin embargo se requiere de un planteamiento de adaptabilidad desde un punto de vista de varias disciplinas para establecer una estrategia sustentable de adaptabilidad de la vivienda coordinada con la sustentabilidad hidráulica de la Laguna (Fig 34) (Fig 35)

Otro caso de desastre natural ocurrió en el 2010, con un frente frío que originó fuertes lluvias en Tabasco, desbordando las presas e inundando la ciudad de Villahermosa. La población se negó a ser desalojada aun cuando están en una zona de riesgo. (Fig 36)

El Instituto de vivienda de Tabasco (Invitab) tuvo que reconstruir en la misma zona afectada, un conjunto de 418 viviendas de 35 m<sup>2</sup> con viviendas sobre pilotes de concreto de 2m., de altura (palafitos) para protección contra inundaciones y reubicar a 5 mil familias en un terreno de 12 Ha<sup>64</sup>



Proyecto de vivienda sobre pilotes de concreto de tipo palafito Fuente Notimex / 2011

(Fig. 36)

Obra que representa una mitigación temporal ya que se espera una mayor incidencia de lluvias en un futuro próximo con mayores inundaciones que dejará al habitante incomunicado. La amenaza de huracanes<sup>65</sup> y lluvias torrenciales con efectos cada vez mayores en intensidad, duración y ocurrencia demuestra que no se trata de fenómenos aislados, sino de fenómenos intensos y más frecuentes, asociados al cambio climático

En el 2012 en Sánchez Magallanes, poblado de pescadores de Tabasco fue mencionada como el lugar en México con los primeros desalojados medio-ambientales por causa de desastres naturales por efecto del cambio climático<sup>66</sup>. La inundación en la ranchería de Torno Largo, donde el agua alcanzó 1m. de altura, debido al impacto de dos fenómenos meteorológicos, de un huracán en el Golfo de México y otro en el Océano Pacífico y las mayores afectaciones en 20 años (1 200 000 Hab)

En estos casos de desastre natural se tiene el apoyo del FONDEN, que acude a la reconstrucción de viviendas en zona ya afectadas como medidas de mitigación de daños y no de prevención de daños en zonas vulnerables a desastres naturales. En el caso de un daño severo o en la circunstancia de una negativa de la población a una reubicación fuera del territorio afectado, la situación se convierte en una problemática de gobernanza territorial, donde debería existir la propuesta de una adaptabilidad.

Las 19000 viviendas construidas en zona de humedales en las zonas altas de Guerrero se convirtieron en un problema de Gobernanza territorio-ambiental debido a la falta de planificación urbana de autoridades y de la capacidad técnica de las desarrolladoras de vivienda, para afrontar la vulnerabilidad del terreno y la capacidad para enfrentar una situación de sustentabilidad ambiental.

<sup>64</sup> Reforma reporte periodístico del 28 de Julio 2013. Característica ambiental similar al SE de Asia.

<sup>65</sup> Los huracanes derivan del Maya "Hurakan", Dios creador que con su aliento creó, la Tierra.

<sup>66</sup> Sánchez Magallanes, "Inundación en Tabasco" Tabasco, México 2012. P. 8 En Tabasco, presentó cimentaciones de construcciones de vivienda, fuera de la arena por lluvia y erosión de las playas. Sus habitantes han emigrado

### ***Caso de reubicación de trabajadores de la hotelería en la población de Chemuyil, Riviera Maya***

Dentro de estas acciones menciono el desarrollo de un conjunto de vivienda para trabajadores de la industria turística en la población de Chemuyil en la Riviera Maya en el 2001. Se construyeron 200 viviendas financiadas por la industria hotelera instalada en Akumal, población cercana a Tulum.

En el desarrollo del proyecto se realizaron varias reuniones con la participación de la comunidad y Sindicato de trabajadores de Chemuyil para definir las necesidades y tipo de vivienda que había sido desbastada por un huracán. Se propuso la participación de la comunidad de trabajadores hoteleros de la zona al proyecto. En las reuniones se expusieron las necesidades de los trabajadores y la comunidad decidió construir las viviendas con el material regional de Zsaskab y reforzar la construcción estructuralmente para el embate de huracanes.

La acción participativa de la población resultó de gran utilidad para definir las necesidades, los sistemas constructivos y la calidad de las viviendas, sin embargo todo el proceso sufrió un retraso de 2 años para concluirlo por los intereses personales de la comunidad en el manejo de los trabajadores y el costo requerido para la construcción. La tecnología constructiva desarrollada a base del Zsaskab, material calcáreo de la zona fue un elemento definitivo para abatir el costo de la vivienda.

Debido al interés particular de los líderes sindicales, en el desarrollo de la vivienda afectó el costo y para lo cual hubo que tramitar créditos extraordinarios que alteraron el costo final y el retraso de entrega de las viviendas. La vivienda funciona actualmente como vivienda turística para la clase trabajadora ya que no se logró cumplir con un costo adecuado para la clase trabajadora.

Otra acción en la que se participó ocurrió en la participación con la organización City-Move de la UE (Unión Europea), que está dedicada al movimiento de ciudades en un contexto de desastre y en la cual se colaboró como técnico internacional de vivienda de la ONU. El tema inicial de la organización era desarrollar la tecnología y el diseño para Mover Ciudades, mediante la planeación social, técnica y urbana en zonas que se encuentran en un contexto de desastre, por causa de un medio físico degradado por causas naturales o por la actividad humana en un territorio determinado.

### ***La organización City-Move propuso el desalojo inevitable de la comunidad minera-metalúrgica en Gaellivare en el norte de Laponia en Suecia***

La población de Gaellivare se encuentra compuesta en su gran mayoría por trabajadores de minas, constructores, obreros de la construcción y sus familias que han trabajado en la extracción de metal para la industria metalúrgica en una sofisticada mina con tecnología de punta de la compañía sueca LKAB.

La excavación ocasionó el deslave del terreno y un enorme problema técnico a la comunidad de vivienda de Malmberget, que originó una migración laboral voluntaria de trabajadores



Zonas de excavación en colindancia con Vivienda (Fig. 37) Fuente Europapress/2008 Desalojo de Vivienda (Fig. 38)

Como abordar la problemática de migración laboral y el desalojo de la Vivienda/Habitante en una zona habitacional construida para trabajadores de la compañía LKAB, en Suecia, el cual es el único país que cuenta con una legislación sobre migración laboral para dotar de vivienda adecuada en regiones dónde las condiciones de temperaturas oscilan entre 20 y 45° C., bajo cero.

Inicialmente se tomaron en consideración antecedentes de Migración laboral en China, dónde 1800000 trabajadores y sus viviendas sufrieron desalojo forzado por la construcción de vivienda en la provincia de Hubei y Henan en el 2008 y el desalojo de 150000 personas en la ciudad de Wenchuan, China por el desastre natural del tifón Morakof. (Fig. 37) y (Fig. 38).

La compañía LKAB decidió iniciar un movimiento de desalojo voluntario con una reubicación inicial de 19 casas que se transportaron con grúas y tracto-camiones a una propiedad de la compañía a 2 km., del área de trabajo debido al costo y escasez de tierra en el área cercana a Malmberget.

Las viviendas en un grave proceso de deterioro por el hundimiento de tierra de la excavación (con profundidades de entre 200 a 250 m., bajo tierra), produjeron un desastre ambiental impresionante con grietas y hundimientos profundos y la destrucción de la infraestructura urbana de la comunidad de Gaellivare.

La decisión de trasladar 250 casas y 118000 personas como una mudanza de vivienda para la cual se emplearon enormes transportes tuvo un enorme costo económico y social. La estrategia de adecuación y reubicación de vivienda enfrentó un gran problema tecnológico-constructivo que terminó con una falta de aceptación social, en la cual la compañía LKAB financió por 6 meses un curso de adaptación comunitaria con el nuevo territorio.

El resultado tuvo un gran costo social y económico que no cumplió con las expectativas de la comunidad de Malmberget, ni con los intereses de la compañía LKAB.



Malmberget Gaellivare en Laponia Suecia Fuente, Dagbladet (Fig. 39)

La UE solicitó alternativas para adecuación de vivienda en migración voluntaria laboral<sup>67</sup> ya que en Suecia, el trabajador tiene seguro de vivienda y daños por desastre sin límite. La municipalidad de Malmberget erogó la cantidad de 2 000 000 Euros por Movimiento de 19 casas. (Fig 39).

La intervención interdisciplinaria de CityMove con la asesoría de expertos internacionales, organizó un grupo de trabajo compuesto de diferentes profesiones; sociólogos, ingenieros, arquitectos, geólogos, activistas sociales (40 profesionales de 13 países), para proponer alternativas de adaptación. El daño ambiental era cuantioso. La superficie de Malmberget estaba fracturada con grietas profundas que podían causar en cualquier momento un estado de catástrofe. EL daño ambiental (900 m.) fue producto de la actividad minera durante 40 años. (Fig. 40)



Daño ambiental Gaellivare Suecia 2010 Fuente: Publicación de Dagbladet Estocolmo Suecia 2010

<sup>67</sup>City Move, “ Como mover una Ciudad”. Gaellivare Suecia Publicación de Dagbladet Estocolmo 2010 p.11 (Fig. 40)

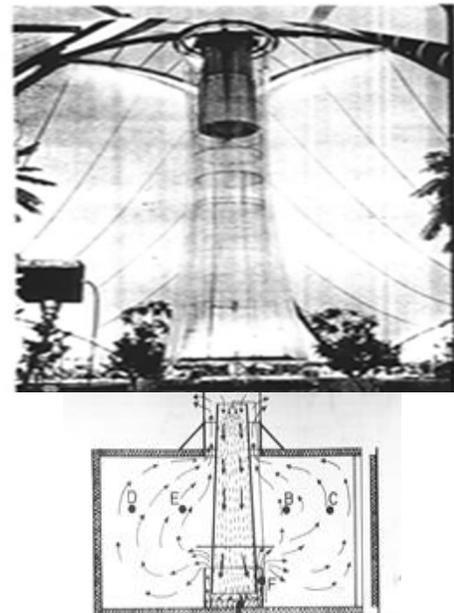
Se tomó en consideración el antecedente de migración forzada por motivos de necesidades de infraestructura en Asia y China fue el antecedente que se tenía que carecía de valor dado la diferencia de nivel económico y jurídico entre Suecia y Asia. El desalojo forzado es producto de la falta de definición y creatividad que conlleva a una penalización de derechos humanos por las causas que lo originaron

El programa inició con la propuesta de trabajo a la municipalidad de Malmberget de una adaptabilidad de la vivienda aceptada por la población con estrategias sustentables para un desarrollo al futuro. Inició con la reunión con la comunidad de Malmberget, la cual reveló una negativa de los pobladores al desalojo de sus casas, aún con el deterioro y peligro de derrumbe que presentaban. Los daños causados durante 40 años de extracción de metal presentaban un daño ambiental de 900 m. de longitud y de 2 a 3.5 km., de profundidad con una afectación de 45° por la extracción.

El grupo de trabajo (5 equipos con 6 especialistas de diversas disciplinas), se creó para buscar alternativas de diseño dentro del ámbito (Fig. 41). La propuesta presentada por nuestro grupo partió de la idea de una adaptabilidad de vida en otro contexto espacial del territorio. Se consideró que la abertura en la Tierra causada por la excavación de la mina de 250m., de profundidad se protegiera con una cubierta transparente para ofrecer en su interior una temperatura de confort (efecto de chimenea térmica de Givoni) ( Fig. 42), que permitiera otro forma de vida aun cuando existieran temperaturas de -27°C hasta-45° C. en el exterior.La adaptabilidad de la vivienda fue seleccionada con modificaciones estructurales de dimensionamiento por el enorme claro de la abertura. (Fig 43) Desde el 2013, el espacio cubierto funciona como lugar recreativo para la vivienda de Malmberget en Laponia, Suecia, con una gran estructura que da albergue a un lugar de recreación con temperaturas interiores de 18-22° C, con una área abierta que contrasta con temperaturas exteriores en invierno meses de -1 - 25° C.) (Fig. 44).-



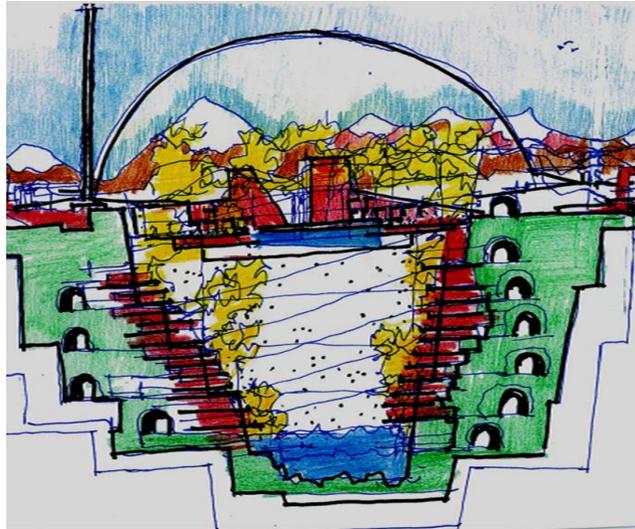
Grupo de expertos, dónde figuro con el No 23 Fuente del autor Fig. 41



Chimenea termica Fuente Givoni (Fig. 42)



Oasis recreativo (Fig. 43)



Ante proyecto Gaellivare Comunidad Malmberget (Fig. 44)

Otro caso de intervención de City-Move, con una intervención como asesor, fue la problemática de migración medioambiental de 300 viviendas afectadas por la ocurrencia de tsunamis en la costa de Indonesia en 2010. La sección de costa sumamente afectada por el tsunami, estaba integrada por una comunidad dedicada a la pesca, la cual se vio en la necesidad de solicitar ayuda internacional de emergencia debido a la magnitud del desastre, para la reconstrucción o reubicación de vivienda

La economía local no tenía recursos para la reconstrucción y únicamente contaba con un predio a 5km., de distancia y sin frente al mar para una reubicación, lo cual enfrentó una clara negativa de la población a desalojar sus viviendas aun cuando estuvieran en una zona de gran riesgo. La municipalidad se vió en la necesidad de solicitar la ayuda humanitaria de la ONU, en dónde participaron City-Move y varias organizaciones auspiciadas por CCEMA (Asociación global para el Cambio Climático), las cuales intervinieron en un complejo programa de ayuda para refugiados medio-ambientales. El status de ser considerado refugiado protege al migrante ambiental y le da una ayuda financiera o asesoría legal. Con la selección de un territorio lejano y no cercano al mar debido a la falta de oferta de tierra se procedió a la reubicación de sus habitantes y a la construcción de pies de casa, (término dado en México).

Ante la negativa a una reubicación voluntaria, fue necesaria una reubicación forzada como una solución temporal, que con el paso del tiempo ha quedado de carácter permanente con el descontento de todos sus habitantes, lo cual ha creado un grave problema de gobernanza territorial, el cual se mantiene en la actualidad como un caso de ingobernabilidad territorial. La problemática socio-natural, que presenta el impacto de un terremoto y tsunamis por la fuerza del oleaje y la marea, involucra un alto costo material y humano, que se une al desarraigo territorial y crea una problemática socio-cultural en la comunidad pesquera por la pérdida del sustento de vida del trabajador del mar.

Los casos en los que existe el desencadenamiento repentino por cambios medio-ambientales como terremotos o inundaciones, ocasionan una reubicación forzosa inevitable y crea una situación emergente como fue el caso de la población pesquera de Indonesia.

La problemática ambiental creada por la ocurrencia de un desastre natural tenía dos alternativas, una adecuación con una reubicación o la permanencia territorial con el riesgo de una re-ocurrencia del desastre natural, mediante una adaptabilidad, a la cual se negaron las autoridades por la presión de la agencia de la ONU de dar una salida rápida al conflicto.

El migrante medio-ambiental queda sin ninguna protección y a expensas de ayudas humanitarias lejanas debido al aumento del grado de deterioro de las condiciones ambientales.

El migrante recibe diversos nombres; refugiado climático, migrante debido al cambio climático, migrante forzado por motivos medio-ambientales debido a una falta de definición sobre la degradación del medio por factores medio-ambientales de otros causantes de migración.

La indefinición y falta de interés a nivel internacional por este fenómeno se debe a que la mayoría de los desastres naturales medio-ambientales ocurren en países en vías de desarrollo, que debido a sus carencias económicas y de cultura no tienen la defensa legal correspondiente, ya que únicamente los países desarrollados como Suecia, tienen una legislación al respecto de la migración ambiental.

Un ejemplo de desalojo forzado es lo ocurrido en Wenchuan, China con la reubicación masiva forzada de cerca de 20 000 personas, que posterior al catastrófico terremoto del 12 de Mayo de 2008, logró mediante un financiamiento para construir vivienda nueva otorgado por medio de la ONU un desalojo con la promesa de un pago simbólico, cuyo resultado se convirtió en una adecuación de orden económico, con la expropiación de tierra y vivienda, que se cubrió con una indemnización sin considerar la posibilidad de una reubicación territorial del habitante.

Las experiencias de vida adquiridas en las intervenciones de movimiento y reubicación de vivienda en la costa de Indonesia y Gaellivare, indican que no es posible prevenir la incidencia, intensidad y ocurrencia de desastres naturales o por los ocasionados por la actividad humana ya que son eventos de difícil predicción en duración en intensidad y poder destructivo.

El movimiento de 250 viviendas en Suecia fue provocado por el impacto socio-natural de un deslave del subsuelo deteriorado de una mina de metal y un ciclo de intensas lluvia, que afectaron la región. El movimiento de vivienda-habitante en la costa de Indonesia, debido al impacto de tsunami en una zona de riesgo de la costa<sup>68</sup>, debía respetar la pertenencia e identidad del habitante con su territorio, ya que el problema del movimiento de vivienda implica tanto la consideración natural como la social<sup>69</sup>.

---

<sup>68</sup>Indonesia Acciones con la colaboración de diversas disciplinas y técnicos del gobierno

<sup>69</sup>IPCC Reporte 2008.- El aumento del nivel del mar y de los ríos, ya obliga a miles de personas a migraciones climáticas masivas hacia zonas más altas y no inundables por el mar, con un alto costo y una escasa oferta de tierra.

### 5.3 *Análogos de Comunidades con un emplazamiento en el agua*

Existen poblaciones milenarias en diversas partes del mundo que han llevado una vida en contacto con el agua, la cual es ya parte de su forma y práctica de vida de la cual obtienen un sustento de para su existencia, que permiten ejemplificar una realidad del pensamiento humano, la posibilidad de vida en otro contexto físico-espacial del territorio.

La ciudad de Venecia en Italia con sus puentes que comunican mansiones y palacios que flotan y han sobrevivido al espacio-tiempo con una historia en contacto con el agua. (Fig 45)



Venecia, Italia, ciudad en eterna vida en contacto con el agua. Fuente [www.spanisch.china.org/photos/mode](http://www.spanisch.china.org/photos/mode). Venecia, Italia (Fig 45)

Existen otras comunidades flotantes como la comunidad de las islas Sardónicas en Grecia, que han tenido una existencia en contacto con el agua desde su creación y se manejan como paraísos flotantes para el turismo y dan un sustento de vida a toda la población de las Lamu y Sarónica



Isla de Lamu, Kenia  
Islas Sarónicas, Grecia



Isla de Lamu en Grecia Fuente Europapress/2008 (Fig. 46) Lago de Xochimilco en México Fuente Foto del autor (Fig. 47)

Xochimilco y sus alrededores se encuentran en los pueblos de los antiguos lagos de Chalco con un gran valor ecológico, cultural e histórico.

La acuicultura desarrollada en las chinampas es un ejemplo excepcional de la creatividad y el trabajo de sus habitantes que lograron construir un Hábitat flotante que da en el presente un sustento de vida a toda una comunidad desarrollando una adaptabilidad a las circunstancias flotantes del entorno. Sus orígenes se remontan a la época prehispánica con riberas e islas que han sido el hogar de diversos pueblos y comunidades (Fig 47)

Tiene una particular importancia por la existencia de chinampas que se han convertido en el México contemporáneo en Eco-Técnicas aplicadas a la vivienda y son un testimonio de una antigua práctica agrícola que fue compartida por varios pueblos del valle de México, La chinampa de Xochimilco fue proclamada como Patrimonio cultural de la Humanidad en 1987. El sistema de chinampas permite una rentable convivencia entre los seres humanos y la naturaleza, que ha permitido el crecimiento y conservación de la variedad de árboles del ecosistema. Además particularmente importante resulta el ahuejote que sirve para sujetar las islas y favorece el ambiente para la reproducción de la fauna acuática, que ha sido empleado en el programa de manejo de áreas protegidas



Ko Panyi es un pueblo de pescadores en la provincia de Phang Naga, Tailandia Fuente Amaldo GWT 2009 (FIG 48)

Ko Panyi Pueblo que ha existido entre la confluencia de dos entradas de mar en Tailandia ha desarrollado una adaptación flotante de sus actividades comunitarias, sin embargo no han controlado la contaminación antropogénica



Los Uros pueblo pre-incas que viven en las islas flotantes del Lago Titicaca, Perú Fuente Amaldo GWT 2009 (Fig 49)

Los Uros son pueblos que han desarrollado una tecnología flotante para su vivienda a base del carrizo de la palma y la planta del plátano que utiliza como sistema de flotación y para construcción de estructura ligeras con la que construyen su vivienda superando los embates del clima. (Fig. 49)



Kampong Brunei en Bandar Seri Begawan, Fuente Mediateca org (Fig 50) Zhouzhuang, el Municipio en China,( Fig 51)

Los pueblos de Kampong Brunei y Zhouzhuang son municipios muy conocidos en China y representan parte de la historia de la construcción flotante en la Historia del Clima de la Tierra, con una existencia de siglos que no ha afectado su adaptabilidad a existir con el agua. Cuentan con todos los servicios y son lugares asediados por el turismo que les proporciona un sustento de vida ha permitido su existencia que conserva una tradición milenaria. (Fig. 50) y (Fig. 51)

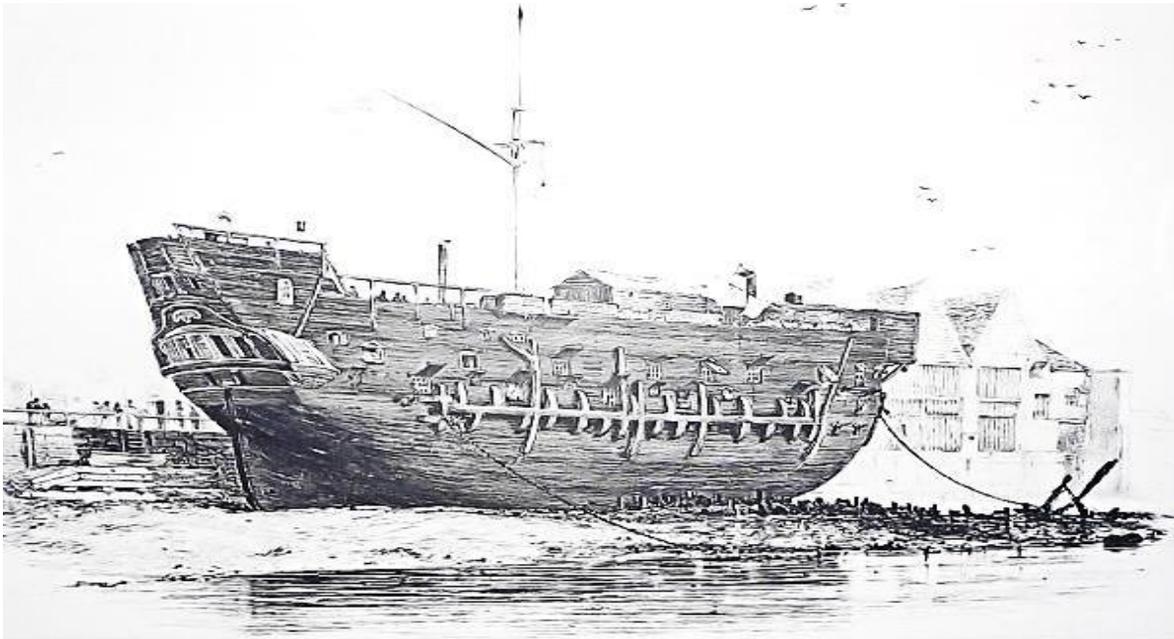


Ganvie, la Venecia de África, Benin, en el lago Nokoué, Fuente Swagger (Fig. 52)

Comunidades, como lo es Ganvie conocida como la Venecia de África., representan una adaptabilidad a una vida flotante en comunidades con casas flotante aisladas que cuentan con espacios para 12 personas con una longitud de 7 a 15 m. con servicio de agua caliente, cocina, con la característica de tener una gran contaminación antropogénica del agua potable y de basura. Algunas tienen pontones motorizados adaptados que les proporciona una movilidad reducida. Vivienda que no ha logrado controlar la contaminación antropogénica, ni la seguridad social prevalente entre las viviendas y la falta de higiene debido a la falta de servicios y el costo que representa el mantenimiento de vivienda unifamiliar. (Fig. 52)

#### 5.4 *Análogos con estructuras permanentes en contacto con el agua*

La construcción flotante tiene diversos orígenes, comunidades que existieron en la época prehispanica o en pueblos milenarios de Asia, ejemplos flotantes que se desarrollaron en las Antillas inglesas que albergaban en sus puertos enormes barcos usados como prisión, donde los presos se hacinaban en condiciones deplorables y representan construcciones flotantes carentes de servicios de higiene y de comodidad como el ejemplo de las prisiones “prison hulk” en Deptford. (Fig. 53)



Barco de convictos -"prison-hulk"- británico en Deptford en el siglo XIX) Fuente Librería Británica/2008 (Fig. 53)

Los barcos-prisión británicos, ueron el inicio de una decisión política que convertiría los barcos en prisiones flotantes para los reos europeos. La realidad de las casas flotantes es mucho más positiva que la cuenta que da Dickens de prisiones flotantes de ladrones a principios del siglo XIX.

Los referentes históricos recientes de construcciones flotantes existentes en la región de la costa y en regiones próximas al mar tienen una adaptación la práctica de vida en el mar, que han resuelto una permanencia territorial y han mantenido un nexo con los espacios socio-culturales del Hombre.

Las casas flotantes que se encuentran en riberas de ríos y lagos atraen en la actualidad por distintos motivos: buena localización por un precio mínimo; adaptabilidad a los cambios estacionales o necesidades vitales de sus moradores. Quienes viven en este tipo de vivienda destacan la posibilidad de moverla geográficamente, con un espíritu de aprovechamiento de la vida en alta mar que representa una adaptabilidad contemporánea a una forma milenaria de vida. (Fig. 54)



Casa en Romsdal, Noruega Fuente Iceberg, (Fig. 54) Casas Vietnam Delta del Mekong Fuente travelersbook.net Fig. 55

Vivienda ubicada en Noruega en una población cercana al Artico que cuenta con todas las posibilidades de adaptabilidad, térmica, para una vida en contacto con una naturaleza de variables extremas. El objetivo de este tipo de vivienda es proporcionar cobijo y abrigo a sus moradores con la máxima eficacia y, cada vez más, con el menor impacto ecológico posible. Viviendas de carácter minimalista con objetivos tanto turísticos como recreativos y de vivienda estacional. (Fig. 54)

Imágen de viviendas de tipo semi-permanente ubicada en Vietnam en el Delta del Mekong para una vida provisional que se ha convertido en permanente que representa una adaptabilidad a condiciones extremas de una situación de refugiados climáticos sin posibilidad de servicios (Fig. 55)



Casa flotante en Ontario Canadá Fuente libertaddigital (Fig. 56) Comunidad flotante Holanda.Fuente,Holandalatina Fig 57

Comunidades flotantes permanentes ubicadas en climas totalmente diversos. Casa unifamiliar ubicada en Ontario, Canadá de tipo estacional recreativo, construcción ligera y autónoma. (Fig. 56) La ubicada en Holanda pertenece a una comunidad de trabajadores de una industria metalúrgica que fueron construidas por el Sindicato de trabajadores que albergan un conjunto de vivienda que resuelve todas las necesidades de sus habitantes. (Fig. 57)



Hotel Haekumgang Singapore.Fuente Footag Fig 58 Hotel Chang-Ho-Moo Queensland, Australia FuenteTarinaga Fig.59

La construcción flotante tiene usos turísticos y recreativos con hoteles que brindan el lujo de una vida en el mar con una vida permanente y autónoma en servicios. (Fig. 58) (Fig. 59)

La vivienda flotante se ubica en el Tibet en la localidad de Kay Lar Ywa en viviendas de 2-3 niveles para una vida permanente en zonas de periferias urbanas sin servicios. Vivienda flotante con construcción palafítica de tres niveles que soportan una vida en contacto con el agua con una estructura de vivienda multifamiliar a base de estructura de madera. (Fig. 60)

Vivienda de grandes y costosas residencias como las que están ubicadas en Star Island en Miami Florida representan el lujo y excentricidad a la que es posible de llegar en una construcción flotante. Este tipo de vivienda residencial está apoyada en el fondo del mar y representa una construcción palafítica contemporánea con una adaptabilidad a una vida autónoma dentro de la ciudad (Fig. 61)



Kay Lar Ywa en Tibet- Fuente Burman/2006 (Fig 60) Vivienda residencial Miami Fuente Star Island/2008 (Fig 61)



Mezquita flotante en Dubai. Fuente, Koen Olthuis Waterstudio de Holanda. 2007. (Fig. 62)

La mezquita en Dubai representa la variedad de usos y sistemas constructivos que se emplean en la construcción flotante contemporánea. Construcciones con acceso y comunicación terrestre ubicadas en Dubai, en donde el costo de la tierra y la ubicación determinan que su ubicación flotante representa una solución de adaptabilidad en otro contexto físico-espacial del territorio. (Fig. 62)



Estructura flotante residencial Canadá. Fuente Rulacol (Fig. 63) Carguero soviético como vivienda flotante Fuente Madercorn (Fig 64)

La estructura de una vivienda residencial flotante en Ontario, Canadá representa una de las estructuras para plataformas flotantes existentes, con tanques prefabricados industriales enlazados con estructura de plástico resistente al agua salobre como un sistema de vivienda. (Fig. 63)

Transporte de carga soviético convertido en una vivienda recreativa flotante mediante la producción industrializada de la plataforma de un barco con sistemas de navegación que para esta investigación, únicamente propone un sistema de reciclaje de funcionamiento. La adaptación de buques, barcos y transportes marítimos que han pasado su vida útil, se transforma en una forma de reciclaje industrial para albergar un tipo de vivienda dedicada al turismo con estructuras flotantes que han sido desechadas como transporte. (Fig. 64)



Comunidad en estructura reciclada para inclemencias meteorológicas Fuente Oasis of the Sea. Emerson Step (Fig 65)

La estructura abandonada de una instalación de perforación petrolera ha sido reciclada para albergar a una comunidad extraterritorial que se maneja como un país independiente al encontrarse fuera de las aguas territoriales del continente. Construcciones flotantes que han ocasionado conflictos internacionales por el tipo de actividades a realizar. Este tipo de adaptabilidad a una vida en contacto con las variables extremas del Planeta presenta una forma de vida futura de la actividad humana en los diversos contextos espaciales de la Tierra. (Fig. 65)



Edificio oficinas 1623.0 M2 Fuente Corporación IDA en Hamburgo, Alemania 2009. (Fig. 66)

Representa una corporación de uso para oficinas turísticas ubicada en el mar con una cercanía terrestre, lo cual indica la posibilidad de uso del suelo en zonas urbanas altamente densificadas por la falta de tierra para uso urbano y la opción que presenta la ubicación en el mar en Alemania (Fig 66)

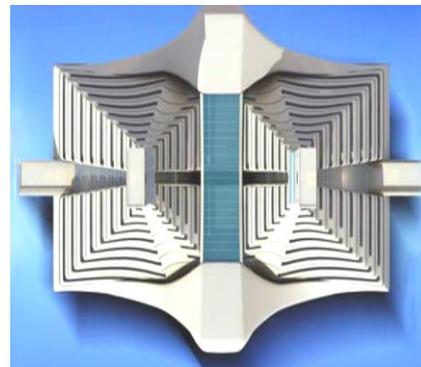


Construcción de hotel flotante ruso, para inundaciones Fuente Arca 2010



(Fig 67)

La inventiva y creatividad humana se expresa en esta construcción flotante capaz de resistir variables extremas en el mar, la cual representa la versatilidad de un buque con sistema de navegación propio con la opción de un sistema de hotel transportable, con características autónomas (Fig 67)



El hotel Maya en Cancún, 2014 con 350 cuartos Fuente Oceanic Creations Sweden, (Fig. 68)

El proyecto del hotel Maya en Cancún representa la opción de una construcción flotante más cercana a la ubicación del estudio de caso, a 33 km. de Kischkelen-Ich en Boca Iglesias. Construcción flotante a iniciarse en Junio de 2015 con una plataforma de metal recubierta de plástico para resistir el agua salobre del mar y la construcción de la estructura del hotel con materiales de un plástico reforzado, fabricado por la Nasa para construcciones espaciales que nos manda un mensaje de la innovación tecnológica que tendrá la construcción contemporánea. (Fig. 68)



2010 Proyecto vivienda Boston FuenteVincent Callebaut Fig 69 Lilypad, Ecopolis Fuente Vincent Callebaut 2012 Fig 70

El uso del suelo en lugares estratégicos cercanos al centro de la ciudad en Boston USA, brinda una similar versatilidad y conceptos de una adaptabilidad a la vida en el mar con actividades humanas de, vivienda, oficinas y complejos urbanos (Fig. 69)

El proyecto de Ecópolis flotante de carácter itinerante en el Mar Mediterráneo representa una forma futura de vida para las ciudades, de carácter itinerante por su movilidad para realizar actividades humanas que buscan resolver la falta de espacios urbanos en las grandes urbes (Fig. 70)



Nueva York Comunidad extraterritorial/2012 (Fig 71)  
Fuente Oasis of the Sea. Emerson Step /2012(Fig 72)

Reciclaje sobre estructura de perforación

Las comunidades extraterritoriales de vivienda y hotelería de carácter permanente con sistemas de comunicación continental son ejemplos de una vida futura en todos los espacios físicos-espaciales de la Tierra con características de una autonomía total de servicios y tipos de comunicación (Fig. 71)

Con el reciclaje de estructuras petroleras abandonadas en el mar surge con la adaptabilidad de la vivienda residencial en el mar con características de autonomía y autogestión. (Fig. 72)



Vivienda para investigación marina, extraterritorial fuera de 200 millas náuticas Fuente Seasteading Institute 2012 (Fig 73)

Las construcciones flotantes adecuadas para la investigación, vivienda y turismo con características de comunidades extraterritoriales están ubicadas principalmente en mares de Asia, Océano Pacífico, Atlántico, Mar Caribe, Mediterráneo, Murmansk, e indican el uso irrestricto del espacio dentro de la complejidad ambiental existente y la perspectiva del uso de una tecnología de materiales que amplía la capacidad de adaptación del Hombre ante el Cambio Climático. (Fig. 73)

### **5.5 Análogos con una autonomía de energía**

La autarquía o autosuficiencia indica la condición de las personas, lugares, mecanismos, sociedades, sistemas industriales o naciones que luchan por una vida de autoabastecimiento que rechaza todo tipo de ayuda externa. Se encuentra en países con los suficientes recursos naturales como para no tener que disponer de importaciones de ningún tipo y se ha desarrollado en contextos físicos alejados de las infraestructuras urbanas de pueblos y ciudades, lo cual ha cambiado con los actuales avances tecnológicos y de comunicación.

Referido a grupos de individuos o comunidades la autosuficiencia se aplica a formas más limitadas de autosuficiencia, como cultivar un tipo de vida, en el cual la persona se desliga del sistema social con el que esta identificado y satisfacer por sí mismo sus necesidades básicas. A lo largo de la historia humana la construcción de viviendas han sido muy variadas en función de su ubicación geográfica, fruto de la costumbre de construir en base a unas necesidades reales y las disposiciones de materiales próximos. Aún así, en los últimos 200 años la construcción en serie ha llevado a una homogeneización de la construcción, alejándola de las auténticas necesidades y convirtiéndola así en un producto que no cubre la necesidad de construir la morada integral del Hombre.

Para construir la vivienda dónde realizará su vida propia existen múltiples opciones, desde construcciones provisionales hasta construcciones con materiales que ofrecen una larga vida con un mantenimiento adecuado y otras que ofrecen protección a las radiaciones, campos magnéticos.

En el caso de los desastres naturales producto del cambio climático se requerirá un alto grado de autosuficiencia para mantener una calidad de vida adecuada al estado de emergencia.

La calefacción, la ventilación y el uso de agua caliente habitualmente suponen más del 60% del consumo energético, por lo cual, la concepción bioclimática puede reducirlo o suprimirlo.



Adaptabilidad climática Fuente Casa del autor 2012 (Fig 74)



Adaptabilidad energética Fuente Fotoimage 2008(Fig 75)

Diversos contextos muestran una adaptabilidad ambiental en relación a la ubicación geográfica y climática en la que están insertos. En nuestro contexto geográfico y en especial en las zonas de costa se requiere implementar la capacidad de adaptación del habitante para disminuir la contaminación ambiental de la comunidad y establecer experiencias, talentos y diversas capacidades complementarias para lograr una autosuficiencia gradual para enfrentar el cambio climático (Fig 76) (Fig. 77)

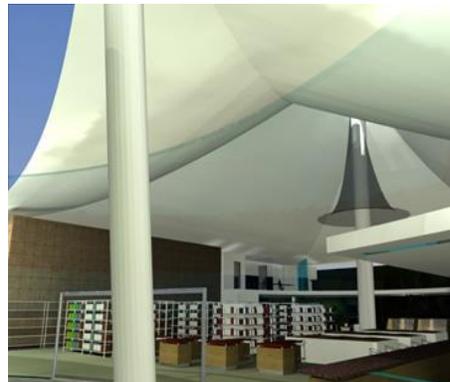


Construcción generadora de energía Fuente Igblog/2012 Fig. 76 Construcción de generación eólica Fuente Igblog (Fig. 77)

Contextos de vida en construcciones con una adaptabilidad ambiental que genera y almacena energía para el funcionamiento ambiental del edificio (Fig. 76) Construcción que colabora en la generación eléctrica para el confort térmico disminuyendo el impacto ambiental por el crecimiento (Fig 77)



Contexto de vida en el espacio. Fuente NASA/2010( Fig. 78) Vivienda espacial Fuente NASA y Google.com (Fig 79) Se requiere generar un alto grado de autonomía de vida para enfrentar la vida en otros contextos físico-espaciales de vida como lo es la sobrevivencia humana en el espacio, lo cual indica la capacidad de adaptación del ser humano a condiciones extremas y la posibilidad de una autonomía para la gestión de una vida. (Fig. 78) y (Fig. 79)



Contexto de vida subacuático Fuente Igblog (Fig 80) Contexto de vida en el campo Fuente proyecto del autor 2006 Fig 81



Contexto de vida en el desierto Fuente arqhys (Ffig. 82) Contexto de vida en el mar Fuente arqhys 2012 (Fig. 83)

La capacidad de adaptación a la vida tanto en el contexto del desierto como el acuático presenta alternativas de vida a impactos climáticos futuros. (Fig. 82) y (Fig. 83)

El desarrollo de tecnologías y economías de escala es más eficiente para ayudar a proteger el ambiente de la degradación, que el propio desarrollo provoca, con construcciones adaptadas a la vida en diversos contextos espaciales (Fig. 82) (Fig. 83)

La posibilidad de vida subterránea y la vida en el mar con condiciones extremas del clima como es ya una realidad requiere de una adaptabilidad en armonía con el lugar, lo que demuestra que la capacidad de adaptación puede superar situaciones extremas de vida (Fig. 84-85)



Contexto de vida en el Ártico Fuente, foto del autor en Laponia, Suecia 2010 (Fig. 89)

Contexto de vida autosuficiente en altamar y en el desierto.

Una forma de vida basada en la autosuficiencia da lugar a una adaptabilidad en situaciones de aislamiento en lugares remotos, con el aprovechamiento del actual avance de la eco-tecnología, la energía solar y eólica y las nuevas formas de generación de energía en base a pequeñas plantas mareomotrices (Fig. 90-91)

## 5.7 *Síntesis parcial*

Se presentan acciones, experiencias y análogos existentes que representan opciones de adaptación a las nuevas condiciones ambientales. En las acciones en las cuales participé, se impusieron conceptos ideológicos de desalojo medio-ambiental auspiciados por intereses económico-financieros de organismos internacionales que buscan una rápida y expedita solución a la problemática ambiental. Contrastan con la experiencia de Análogos existentes en diversas partes del mundo que han permanecido en contacto con el agua, a pesar de los cambios ambientales ocurridos en la Historia de la Tierra desde la época de la civilización prehispánica<sup>70</sup>.

Existen poblaciones milenarias en China y Asia que llevan una vida en contacto con el agua, como práctica de vida de la cual obtienen un sustento de vida, que invita a una investigación semiótica por la preocupación histórica que guarda la sustentabilidad. Poblaciones flotantes milenarias que desconocen lo que significa ser un migrante climático, Las experiencias de vida adquiridas en las intervenciones de movimiento y reubicación de vivienda en la costa de Indonesia y Gaellivare, me indicaron que no es posible prevenir la incidencia, intensidad y ocurrencia de desastres naturales o por la actividad humana ya que son eventos de difícil predicción.

En los referentes históricos de desalojos y reubicaciones medio-ambientales y acciones profesionales por organizaciones nacionales debido al aumento en intensidad y ocurrencia de daños extremos por fenómenos naturales han existido situaciones de migración medio-ambiental por la ocurrencia de un desastre natural que tienen semejanza a lo acontecido en Suecia e Indonesia.

En Quintana Roo en el 2012, a causa del fenómeno hidro-meteorológico por el efecto de un huracán, se inundó la población de Tixtla en Guerrero, arrasando poblaciones cercanas a humedales y en donde la población se negó a dejar sus viviendas y permaneció en su territorio hasta que bajó el agua.

En la Historia del Hombre, la vida se ha dado en un contexto físico sobre la Tierra dado una forma de vida terrestre del Hombre debido al uso que se le ha dado a los recursos naturales. En el planeta existen varios contextos físico-espaciales. El terrestre que conocemos, es el contexto espacial en el que el Hombre ha expresado una forma de vida, que ha sobrepasado el límite de carga de la Tierra.

Otros contextos de vida, muestran una adaptabilidad ambiental en relación a la ubicación geográfica y climática en la que están insertos. Contextos que indican la capacidad de adaptación del habitante, para disminuir la contaminación ambiental y establecer un diálogo de experiencias, talentos y diversas capacidades complementarias. Contextos de vida en construcciones con una adaptabilidad ambiental que genera y almacena energía para el funcionamiento ambiental del edificio o la adaptabilidad al medioambiente con construcciones que colaboran en la generación eléctrica para el confort térmico disminuyendo el impacto ambiental. La capacidad de adaptación del habitante a la vida al contexto acuático presenta alternativas de vida y de sobrevivencia al cambio prospectivo de las condiciones ambientales.

---

<sup>70</sup>National Geographic Magazine 2007.- Los bajos en la selva del Caribe, son tierras húmedas de práctica agrícola que rodeaban las comunidades de vivienda.

## **Capítulo 6 Adaptabilidad de la Vivienda**

### **6.0 Breve introducción**

Se aboca a la zona costera y los factores que impactan la sustentabilidad para administrar correctamente el uso de la franja costera como la expansión térmica de los océanos, el derretimiento parcial de los casquetes polares y el retroceso de los glaciares o “hielos eternos”, La península de Yucatán permaneció bajo el nivel del mar mientras, el territorio de México se identificaba como un archipiélago de islas. Se requiere del conocimiento del sistema natural de la costa, que está integrado por diferentes subsistemas que son vulnerables a las presiones ambientales para proponer recomendaciones para una adaptabilidad de la Vivienda.

### **6.1 La adaptabilidad y la adecuación**

La adaptabilidad y la adecuación son conceptos totalmente diferentes ya que la adecuación se asocia generalmente a formas de mitigación de la Vivienda/Habitante para adecuarse a los cambios o afectaciones. En la zona del Caribe ya existen actualmente adecuaciones a las viviendas que ofrecen disminuir el impacto ambiental, con construcciones sobre pilotes de concreto o madera que reciben el nombre de palafito, que sobresalen del nivel máximo que pueda alcanzar el agua con medidas de mitigación que ayudan a la conservación de la biodiversidad y a disminuir la presión sobre los ecosistemas lagunares y los manglares. En materia de adecuación, ya existen en la zona del Caribe, viviendas con construcciones sobre pilotes de concreto o madera que reciben el nombre de palafito, similares a las realizadas en Belice, Argentina, en Ganvie, Benin, en Africa y en varias poblaciones de Europa. La adaptabilidad al impacto socio-natural se ha solucionado con una Vivienda en contacto con el agua que sugiere cambiar la forma de vida y una permanencia territorial ante los extremos del clima. En la Tierra, según la ciencia, la vida se originó en el agua, ocupando dos tercios de su superficie y ahora con la situación ambiental, es posible que habitantes decidan vivir sobre ella.

### **6.2 Arquitectura palafítica**

Arquitectura que posee una singularidad, en la coherencia de diseño con el medio-ambiente y una factibilidad en su ejecución. Los palafitos se inspiran de la arquitectura vegetal de los bordes de agua, en manglares dónde se sostienen sobre un tronco único. (Fig. 92-93)



Vivienda y conjunto de viviendas en el Caribe n palafito Fuente arqhys/2008 (Fig. 92)

La vivienda apoyada en palafitos, pilares o estacas construidas sobre cuerpos de aguas tranquilas como son los ríos y lagunas de las regiones bajas, o sobre las márgenes inundables de los mismos, disminuye el riesgo inmediato que produce una inundación por la elevación del nivel del agua, en riberas de ríos, lagunas o esteros y disminuye el efecto de daños por inundación en zonas con escasa oferta de tierra. Los palafitos o casas en el agua son viviendas apoyadas en pilares construidas sobre cuerpos de aguas en riberas de ríos o a orilla del mar. La palabra deriva del italiano “palafita” con viviendas que se encontraban en la zona portuaria de Pompeya con palafitos asentados sobre un sistema de canales, que sugieren una similitud con Venecia. Es de vital importancia sumar a esta tipología tradicional, nuevos materiales y sistemas constructivos actuales, para la evolución del hábitat palafítico, ya que su construcción tiene un carácter de vivienda provisional que inicia por su edificación en lugares con escasa oferta de tierra.

El sistema palafítico se plantea para utilizarse en la primera fase de adaptación de la Vivienda en la costa. Sistema constructivo que actualmente se utiliza sin ninguna normatividad específica, especialmente la relacionada con la contaminación ambiental.

La vivienda en palafito es un sistema semiflotante, ya que al estar ubicado en la orilla de ríos y lagunas, el nivel del agua sube en la temporada de lluvias y la construcción flota. Sin embargo, al tener una ubicación terrestre debe estar conectada a los servicios municipales de agua y drenaje. La carencia de servicios la mantiene como un elemento contaminante de basura y desechos antropogénicos, los cuales deben regularse para que esta tipología de vivienda tradicional se proponga en una primera fase de adaptación.



Vivienda en palafito Conjuntos de Vivienda en la ribera de un río y en la costa de Venezuela Fuente arkiplus/2008 (Fig. 93)

La vivienda en palafito se utilizó en Europa en zonas de Francia, Eslovenia, Lituania y Letonia alrededor de lagos o humedales. Al inundar los huracanes con frecuencia el territorio, las ciudades fueron construidas sobre pantanos, con vivienda en palafito, como una alternativa de adecuación. En el Lago Ingle Birmania, cien mil personas viven en palafitos y subsisten con el recurso de explotación del lago. (Fig. 94)



Vivienda de playa en palafito Fuente Varinia 2012

(Fig. 94)

Existen ejemplos en casi todo el mundo, en Belice, Argentina, en la ciudad lacustre de Ganvie en Benin, África, con construcciones en bambú y con cubiertas de materiales naturales y otras maderas pintadas de llamativos colores, con la arquitectura típica de estos países, que presenta una falta de regulación de sus servicios. La vivienda al ser unifamiliar depende de una construcción rudimentaria, la cual no tiene conexión alguna con servicio y crea un foco de contaminación antropogénica. En Nueva Venecia en Colombia se encuentran pequeñas poblaciones que utilizan palafitos con las mismas condiciones sanitarias y en Castro, Chile se encuentran barrios de vivienda en palafito que son consideradas provisionales para campesinos que no tenían espacio para construir y se ubicaron en construcciones de palafitos que presentan un aspecto de colores muy vivos (Fig 95). Usualmente los habitantes de palafitos pasan por problemas de salud a causa de la contaminación del agua y la falta de alcantarillado. Carecen de títulos de propiedad ya que las playas son fiscales y ningún particular puede ser dueño de terrenos que se hallen por debajo de la línea de las mareas más altas. En el Perú los palafitos se encuentran en la selva con viviendas sobre el agua que sobreviven con un sistema de comercio transportado en lanchas y botes.



Vivienda de playa en palafito Fuente Varinia 2012 (Fig 95) Vivienda en zona lacustre Fuente Varinia 2012 (Fig 96)  
 En Venezuela, el 24 de agosto de 1499, Alonso de Ojeda descubrió Lago de Maracaibo, dónde los indígenas y los pobladores se trasladaban de un sitio a otro sobre pequeños puentes de madera y canoas, le recordaron a Venecia e inspiraron el nombre del Golfo de Venezuela (pequeña Venecia), que luego se extendería a todo el país. (Fig. 96).

Más allá de su construcción tradicional, los palafitos son un recurso arquitectónico contemporáneo presente en zonas lacustres, fluviales y marítimas de todos los continentes, especialmente en el continente asiático y en América del Sur, que presentan una construcción provisional que con el tiempo se vuelve permanente. La vivienda en palafito representa una adecuación, que se asocia generalmente a formas de mitigación de la Vivienda para adecuarse a los cambios o afectaciones. En la zona del Caribe ya existen actualmente adecuaciones a las viviendas que ofrecen disminuir el impacto ambiental, con construcciones sobre pilotes o palafitos.

Su construcción representa un vínculo con el pasado, el uso que se le pueda dar en el presente y el futuro que está relacionado con una vida sana, por lo cual deben modificarse con reglamentos que impongan medidas sanitarias y de uso de la energía en armonía con el medio-ambiente. (Fig. 97-98)



Vivienda en palafito Fuente Varinia 2012 Fig 97 Vivienda en palafito en cercanía de la costa. Fuente Varinia 2012 (Fig. 98)

### ***Sistema constructivo palafítico***

La construcción en palafito, esta cimentada con estructuras sobre pilotes de concreto o madera elevadas a unos 2 o 4 m. sobre humedales, laderas de ríos y lagunas, protegidos con sistemas de diques y canales para evitar inundaciones mayores y conectadas a los servicios municipales de agua potable y drenaje.<sup>71</sup> La ubicación en manglares y ríos con desniveles del terreno y cercanos con el agua ha sido utilizada como depósito de desechos.

En el proceso de adecuación se puede substituir el palafito, por una cimentación que permitiría una Vivienda de 2 niveles, La plataforma flotaría en caso de una inundación mediante el uso de materiales ligeros resistentes a los efectos oxidantes del agua, ya sean tanques de plástico utilizados en cisternas, tubos cerrados de plástico o botellas de Pet, que quedarían ocultos en la cimentación. La vivienda puede construirse hasta 2 niveles, y existe la posibilidad de inundación ante una elevación del nivel de agua<sup>72</sup>.

(Fig. 98)

Una vez construida la vivienda y colocada en el lugar elegido cercano o colindante con un sumidero, orilla de río o laguna, se ancla a la tierra para evitar un movimiento a la deriva.

<sup>71</sup>La construcción en palafito, se inunda cuando el nivel de las aguas aumenta y supera el nivel de las patas, cuyas bases se entierran en el lecho de lagunas, ciénagas y manglares.

<sup>72</sup> La plataforma en vivienda en palafito en Centroamérica es la unión de cuatro canastas cuadradas formadas con botellas de Pet y construidas con cerchas de acero galvanizado y malla de plástico reforzada.

La construcción semi-flotante está unida a 4 postes que permiten un movimiento vertical hacia arriba en caso de una inundación y hacia abajo de acuerdo al nivel del agua, lo que permite sujetarla a movimientos por los cambios de nivel ante la proximidad del agua y cuenta con servicios municipales.



La autosuficiencia en casas flotantes en Holanda Fuente Trekearth 2011 (Fig 99)

### ***Arquitectura en contacto con el agua***

La adaptabilidad al impacto socio-natural sugiere un cambio de la forma de vida para una sobrevivencia, insertada en el entorno, ya sea terrestre o marítimo para una permanencia territorial ante los extremos del clima. Los edificios se caracterizan por una pluralidad de valores: económicos, sociales, técnicos, funcionales, sin embargo en la época contemporánea el edificio en un contexto terrestre se caracteriza por consumir energía.

La pérdida del patrimonio del acervo ambiental se agrava por el conflicto entre lo “moderno” y lo “tradicional” con sistemas implantados por el mundo posmoderno. El habitante de la costa en este siglo puede vivir en sistemas flotantes de vivienda en contacto con el agua mediante el uso de la energía solar, la energía eólica o la del mar, dónde el reclamo de tierra para uso humano es ya una negativa sustentable. La construcción flotante presenta una alternativa de supervivencia. (Fig. 99)

En estas referencias se mencionan diferentes soluciones sustentables para el uso de materiales en construcciones cercanas o en contacto con el agua o ser flotantes en el mar. Un basamento flotante que permita; el uso, reúso y relocalización de la edificación, la autonomía con el uso de sistemas de energía renovable, instalación de plantas auto-soportantes, el uso de sistemas modulares en la construcción con materiales de exposición al exterior. Construcciones basadas en un concepto universal de sustentabilidad, el mejorar la calidad de la vida considerando la capacidad de carga del ecosistema que lo soporta, minimizando el impacto ambiental negativo de la construcción.

El uso de tecnologías y conocimientos que nos permitan una forma de vida con más libertad. Si queremos vivir dignamente, debemos aprovechar al máximo, las ventajas de la autosuficiencia que proporcionan las energías renovables tomadas del Sol, el Viento y el Agua. Las viviendas que flotan, ocupan manglares en zonas de costa que ganan terreno al mar y ríos. Son nuevos emplazamientos por una necesidad vinculada a la escasez y costo de la tierra debido al aumento del nivel del mar.

***Holanda, con una tercera parte de su territorio bajo el nivel del mar, controla el agua desde la Edad Media y es precursora en este campo con el principio de que el agua siempre encuentra su camino, ha cambiado la estrategia de defender la tierra con diques y ahora construye casas flotantes.*** <sup>73</sup>

Hidro-ciudades, en las que sus centros históricos sean herméticos y otras áreas convivan con la corriente y combinen la protección de comunidades de agua con barreras y construcción de plataformas flotantes, estructuras levantadas o anfibia es una solución viable en zonas inundables. En la Tierra, según la ciencia, la vida se originó en el agua, ocupando dos tercios de su superficie y muy probable que sus habitantes se decidan volver a vivir de esa forma, sin embargo será respetando la vida en armonía con la naturaleza, como ya sucede en Inglaterra.

En breve veremos un paisaje mundial en los océanos con vivienda en contacto con el agua cuando el mar suba por efectos climáticos. Hidro-ciudades, que crecen sobre la superficie acuática ante el impacto de huracanes y tormentas, conectadas a la masa continental con puertos y sistemas de atracaderos. Módulos de vivienda que pueden desplazarse como barcos para cambios en su destino, dónde sus habitantes se alimentan con sistemas de agricultura en granjas eólicas. Granjas eólicas flotantes, con energía del viento a un costo menor que el de las granjas eólicas en aguas superficiales emplazadas en esteros que permiten fijar turbinas a sistemas flota <sup>74</sup> (Fig. 100)



Granjas para producción de alimentos en el mar Atlántico activadas con energía eólica Fuente univision 2010 (Fig 100)

<sup>73</sup> Olthuis Waterstudio de Holanda ha construido comunidades dedicadas a la agricultura rodeadas por un muro de mar.

<sup>74</sup> Habib Dagher, investigador de la Universidad de Maine USA



- Actividades que tengan un menor impacto sobre la biodiversidad ya que existe la posibilidad de una reacción en cadena de efectos negativos imprevisibles.
- La modificación de la forma de actuar y si fuera necesario de la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surjan dificultades, nueva información o cambios del medio
- Las personas que aceptan y responden al cambio; las cuales se adaptan con flexibilidad a las demandas que esos cambios originan.
- El desarrollo de competencias y habilidades para una adaptación, como son la flexibilidad, iniciativa y aprendizaje continuo y la capacidad para realizar adaptaciones cambiantes e innovadoras y su evaluación ante una nueva relación con el entorno.
- La persona deberá cumplir con las normas de usos y costumbres y jurídicas, que imperan en el entorno ambiental existente, si quiere ser considerada un miembro útil y no marginal,
- La actividad en la naturaleza, ya que los seres vivos deben adaptarse a las circunstancias de su medio, como ocurre con las plantas<sup>77</sup>

El proceso de adaptación ambiental es un sistema de aprendizaje a la asimilación a un nuevo entorno ambiental y una acomodación de las actividades cotidianas de vida a una nueva situación con otra forma de comportamiento con un nuevo entorno natural, mediante el cual el organismo se acomoda a otra circunstancia físico.climática ante las condiciones ambientales existentes.

#### **6.4 La adaptabilidad al entorno ecológico**

En el área de estudio en la costa de Quintana Roo, no existen la duda acerca de que en las próximas décadas se registrará una expansión en el volumen de las masas oceánicas, pero aún no es posible afirmar el incremento del nivel del mar en una zona específica, considerando los múltiples factores implicados en el ascenso y descenso del nivel. De ahí la preparación del orden, encaminado hacia la explotación responsable de los recursos costeros que están siendo dañados irreversiblemente en temporalidades mucho más cortas.

##### ***El entorno físico del litoral del Caribe***

El litoral mide 360 Kms. de longitud, comenzando a partir del "estero" de Celestún, cuya boca o entrada, pertenece al estado de Campeche y termina con las Bocas de Conil (límite del Territorio de Quintana Roo).

La línea litoral que forma es tan baja que apenas destaca del horizonte, confundiéndose con el mar, pues las dunas que se encuentran situadas a todo su largo son tan recientes y no alcanzan alturas apreciables debido a su constitución a base de arena calcárea de grano grueso y a que la vegetación impide su desarrollo, El punto más alto sobre el litoral es el "*Monte Cuyo*", y situado cerca de los límites con Quintana Roo.

A partir de Celestún el litoral va curvándose hacia el noreste, con el arrecife occidental llamado *Triángulo oeste*, corre de noreste a suroeste y el *Triángulo del este*, orientado al noreste a suroeste y en el extremo sur otros varios cayos rocallosos.

---

<sup>77</sup> Proceso que compete a la Bio-mimética como una emulación de los procesos naturales.



Zonas protegidas con manglares/estuarios Fuente Nat Geo 2008 (Fig 103)Kischkelen-Ich,Fuente NatGeo Q.Roo ( Fig. 104)

Las formas geo-morfológicas proporcionan el contexto para reconocer el sistema litoral y cómo dichos rasgos interactúan en ciertos periodos de tiempo, lo cual permitirá un manejo sustentable del recurso natural del sistema litoral, para satisfacer los diferentes usos (ambientales, recreación o vivienda) de un costa o playa. Comparar las formas costeras en diferentes sitios, permite identificar una secuencia de las distintas etapas de desarrollo que han sufrido esos contornos hasta el día de hoy. La interpretación de las formas costeras que existen en el litoral de Quintana Roo, nos brinda la lectura de zonas protegidas de la costa con manglares y estuarios (Fig. 103-104)

Es innegable que las acciones antrópicas en las costas de la península de Yucatán han provocado un estado de daño alarmante por la pequeña escala temporal en que esto ha sucedido. En la costa noreste del estado de Quintana Roo, muchas de las playas han sido modificadas directamente, para albergar actividades turísticas y/o industriales, con la implementación de estructuras marinas o rellenos de arena, así como uso y explotación de esquemas sociales y turísticos sobre ellas.

La construcción de edificaciones sobre las dunas de las playas y los rompeolas sobre la zona litoral han limitado el comportamiento natural del sedimento en el sistema litoral, muchos de los humedales o zonas de manglar, así como lagunas costeras han sido modificados alterando la relación natural con las costas. Todos estos cambios debilitan la capacidad de respuesta natural de la costa ante los efectos adversos que provocan las tormentas tropicales y huracanes y las hacen más vulnerables al cambio climático. La riqueza y diversidad de recursos que existen en la región del Caribe, conlleva a que sea una zona perturbada por la industrialización, con un cambio de uso del suelo en el sector agrario que da paso a la contaminación de poblados y ciudades y la sobrepesca. Las acciones frente al cambio ambiental tienen implicaciones para las poblaciones locales, comunidades que dependen más de los ecosistemas y recursos naturales en los territorios rurales. El cambio amenaza los medios de vida de comunidades campesinas y pueblos originarios. Las actuaciones que urge llevar a cabo, deben encaminarse a resolver los problemas de corto y mediano plazo.

A fin de restaurar los recursos naturales dañados gravemente por las acciones antrópicas que han provocado un estado de daño alarmante por la pequeña escala temporal en que esto ha sucedido.

La adaptabilidad del habitante y su vivienda a las condiciones ambientales existentes y la necesidad de una innovación de la eco.tecnología para el aprovechamiento del recurso natural en el entorno ecológico presenta la estructura de cómo está construida la práctica de vida y el uso que el sujeto hace de la información medio-ambiental, asociada a la necesidad de vida y de las actividades humanas requeridas para mantenerla.

La región del Caribe tiene una creciente demanda de alimentos del mar, la cual ha llevado a una sustitución de actividades en la comunidad de pescadores, con dos modalidades: la pesca que se asocia a la acuicultura y la actividad industrial. El desarrollo de una acuicultura extensiva de tipo industrial es una forma de sustento para el habitante. El fortalecimiento de la resiliencia<sup>78</sup> en las actividades cotidianas del habitante, incluyendo la producción alimentaria, la transformación de la forma de llevar la agricultura y la restauración de ecosistemas, en la cual actúa la implementación de conceptos relacionados con la eco-tecnología. El desarrollo integral de comunidades rurales y la infraestructura social para la productividad, a partir de la adaptación e innovación de conceptos eco-tecnológicos para el aprovechamiento del recurso natural en el entorno ecológico con la participación comunitaria, se requiere en;

- El uso de elementos de diseño bio-climático y el aprovechamiento de las características termofísicas de materiales para la climatización ambiental y la iluminación natural de la vivienda.
- La conservación de alimentos de hortalizas y la optimización y potabilización del agua de lluvia.
- El uso, aprovechamiento y optimización de fuentes alternas de energía, sol, viento, agua, biomasa, la reutilización de recursos naturales y la utilización de desechos, excedentes vegetales como material de construcción y empleo de vegetación para control del microclima.
- Uso de turbinas eólicas de aire caliente para producción de energía y de comunicación.
- Generación de energía con bio-filtros, bio-digestores y el uso solar del agua de mar.



Ubicación de Kischkelen-ich en la península de Yucatán Fuente NatGeo (Fig. 105)

<sup>78</sup> El concepto de resiliencia implica una entereza más allá de la resistencia, la capacidad de sobreponerse a un estímulo adverso con una capacidad de actitud y firmeza.

La grafica muestra la posición geográfica seleccionada para el estudio casuístico de Kischkelen-Ich. Actualmente en la costa noreste del estado de Quintana Roo, muchas de las playas han sido modificadas directamente, para albergar actividades turísticas y/o industriales, con la implementación de estructuras marinas o rellenos de arena. (Fig.105)

La construcción de edificaciones sobre las dunas de las playas y los rompeolas sobre la zona litoral han limitado el comportamiento natural del sedimento en el sistema litoral, y dañan los humedales, los manglares en donde las lagunas costeras han sido modificadas, alterando la relación natural con la costa. Los cambios implican un proceso de adaptación, ya que debilitan la capacidad de respuesta natural de la costa ante los efectos adversos que provocan las tormentas tropicales y huracanes y obviamente las hacen mucho más vulnerables al cambio climático en el largo plazo. Las actuaciones que urge llevar a cabo, deben encaminarse a no afectar la línea de costa, para restaurar el recurso.

### ***Aspectos geológicos de la costa noreste de la península de Yucatán***

La península de Yucatán colinda al norte y al oeste con las aguas del Golfo de México, mientras que al este con el Mar Caribe, con una extensión territorial de la península dividida en tres estados: Yucatán (39 288.55 km<sup>2</sup>), Campeche (56 033.96 km<sup>2</sup>) y Quintana Roo (43 869.49 km<sup>2</sup>)<sup>79</sup>. En la línea de costa del noreste de Quintana Roo es posible identificar que el material de depósito predominante en las playas, proviene de afloramientos de roca sedimentaria de residuos calcáreos de organismos marinos, por lo que es común encontrar pequeños cantiles y salientes que dividen la línea de costa en múltiples celdas litorales.

La identificación de calizas en la plataforma continental de las playas del noreste de la península de Yucatán, provoca que éstas se diferencien del resto de las playas de la península.

La forma que esboza la línea de costa del estado de Quintana Roo fue originada por procesos tectónicos, ya que existe una falla geológica con dirección norte-noreste-suroeste. Esta falla hace que algunas playas del sur, sean extremadamente confinadas en comparación con otras al norte y noreste del estado. La isla de Cozumel surgió a partir de un encallamiento tectónico, que interrumpe la barrera de arrecifes Mesoamericana que se localizan de manera paralela a la línea de costa de Quintana Roo, a lo largo de 650 kilómetros. A causa de la naturaleza geológica de la costa del noreste de la península, es posible encontrar cientos islotes en la parte posterior del arrecife y la presencia de lagunas someras delimitadas con manglares que crecen en terrenos de arrecifes de coral.

Para comprender el comportamiento de los sistemas litorales, es necesario analizarlo desde una perspectiva global, que parte desde la composición geológica de la región en la cual se encuentra inmerso el sistema. Los sistemas litorales de la Riviera Maya y de Cancún se localizan en una península de carbonatos y anhidritas, característica que comparten la península de Yucatán y la plataforma de Florida. Las características geo-morfológicas de la costa noreste del estado de Quintana Roo, y el amortiguamiento que ofrece su formación decidieron la localización del estudio casuístico de la investigación, en Kischkelen-Ich., en una zona protegida de la costa.

---

<sup>79</sup>Información y mapas proporcionados por INEGI , 2007

## 6.5 *Síntesis parcial*

Los efectos del cambio climático se verán reflejados en el nivel de vulnerabilidad a que pueden llegar los ecosistemas, y a su poder de adaptación al mismo. Para la explotación responsable de los recursos costeros hay que evitar que sean dañados irreversiblemente en temporalidades mucho más cortas. La presencia de humedales en la costa de Quintana Roo ofrece amortiguamiento a todos estos procesos a través de sus servicios ambientales.

La riqueza y diversidad de recursos que existen en las zonas costeras conllevan a la correspondiente concentración de actividades y asentamientos humanos a lo largo de los litorales y estuarios en todo el mundo. Como resultado de lo anterior, se estima que cerca de la mitad de la población humana vive en, o cerca de las costas con una tendencia general a moverse de las áreas continentales hacia las costas.

La adaptación, en la costa de Quintana Roo tiene fuertes implicaciones para las poblaciones locales, que dependen más de los ecosistemas y recursos naturales. En los territorios rurales, la inadaptabilidad a las condiciones ambientales amenaza los derechos y medios de vida de las comunidades campesinas y de los pueblos originarios.

La transformación de la agricultura y la restauración de ecosistemas, se logra con la implementación de eco-tecnologías. Sistemas que deben implementarse con innovaciones en su tecnología para ser parte de las actividades de agricultura, vivienda, turísticas e industriales, para resolver las necesidades de la vivienda para la conservación del agua y los recursos naturales. En el fortalecimiento de la resiliencia, para las actividades cotidianas, incluyendo la producción alimentaria, actúa la implementación de conceptos relacionados con eco-tecnologías para una autosuficiencia de vida.

El desarrollo integral de comunidades rurales y la infraestructura social para la productividad, a partir de la adaptación e innovación de conceptos eco-tecnológicos para el aprovechamiento del recurso natural en el entorno ecológico requiere de;

- El uso de elementos de diseño bio-climático y el aprovechamiento de las características termofísicas de materiales para la climatización ambiental y la iluminación natural de la vivienda.
- La conservación de alimentos producto de las hortalizas y la optimización de la captación y potabilización del agua de lluvia.
- El uso, aprovechamiento y optimización de fuentes alternas de energía, sol, viento, agua, biomasa, la reutilización de recursos naturales y la utilización de deshechos, excedentes vegetales como material de construcción y empleo de vegetación para control del microclima.
- Uso de turbinas eólicas de aire caliente para producción de energía unido al uso de Sistemas de comunicación con paneles solares fotovoltaicos,
- Generación de energía con bio-filtros, bio-digestores y producción de composta y el uso del agua de mar con procesos solares

## Capítulo 7 *El clima y el ecosistema del habitante en el estudio de caso*

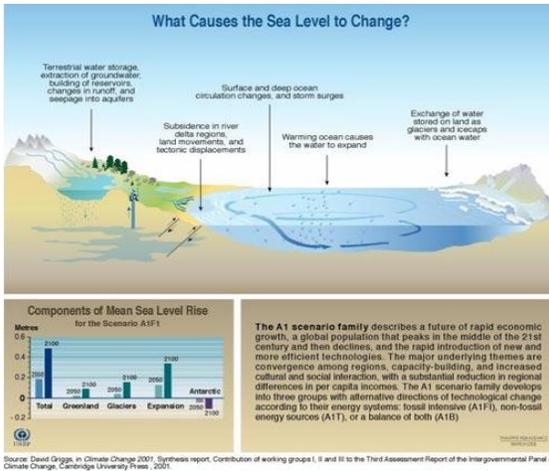
### 7.0 *Breve introducción*

El entorno en el estudio de caso con tipologías de Vivienda y las condiciones de adaptabilidad ante las nuevas condiciones ambientales con tipos, materiales de construcción, sistemas constructivos existentes en el estudio de caso en Kischkelen-Ich, Quintana Roo.- (Fig. 106)

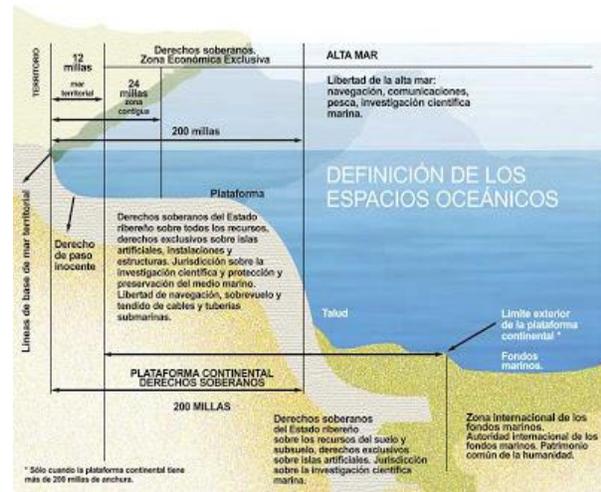


Foto aérea de la zona de estudio en Kitchkelen-Ich, en la costa del Caribe de Quintana Roo Fuente Google ( Fig. 106)

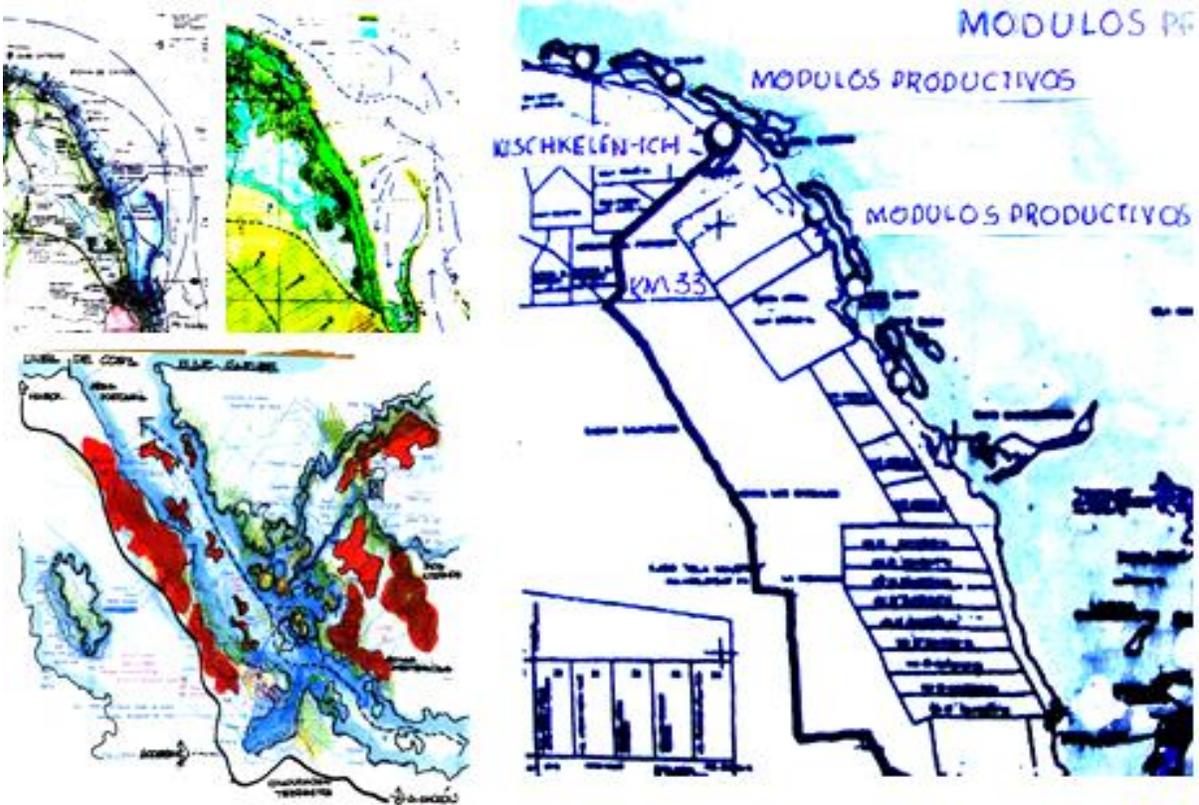
La región se caracteriza por la existencia de una gran variedad de fauna y una flora muy variada compuesta de manglares, grandes arrecifes de coral, todo tipo de algas, cocoteros, mezquites, palmeras, una gran diversidad de arboles y arbustos como la acacia, tara y una clase de bambú muy resistente para la estructura de cubiertas. Con características geológicas del sistema litoral en la zona de Boca Iglesias compuesto de un gran número de estuarios protegidos, lo cual determinó la ubicación del caso de estudio en el estuario protegido de Kischkelen-Ich, en Quintana Roo. Las características geo-morfológicas que experimenta la línea de playa al carecer de fuentes naturales de abastecimiento de sedimentos cuando las playas pierden arena. El agua de mar tiene una salinidad de 35 a 36 partes por mil y la temperatura superficial es de 28° C (En el fondo del mar alcanza 4° C). El aporte sedimentario fluvial forma un estuario que aumenta e inunda el valle del río y forma un estuario con procesos actuantes moderados y controlados del oleaje y la marea. La comunidad pesquera de Kischkelen-Ich en el Municipio de Isla de Mujeres, a 33 km., de la ciudad de Cancún se ubica cerca a la bahía formada por Boca Palo Bravo y Boca Iglesias, bahías gemelas y puertos de abrigo para la navegación de pescadores.



Causa de los cambios del mar en el nivel de costa Fuente Google maps (Fig 107) Definición de espacios oceánicos Fig 108



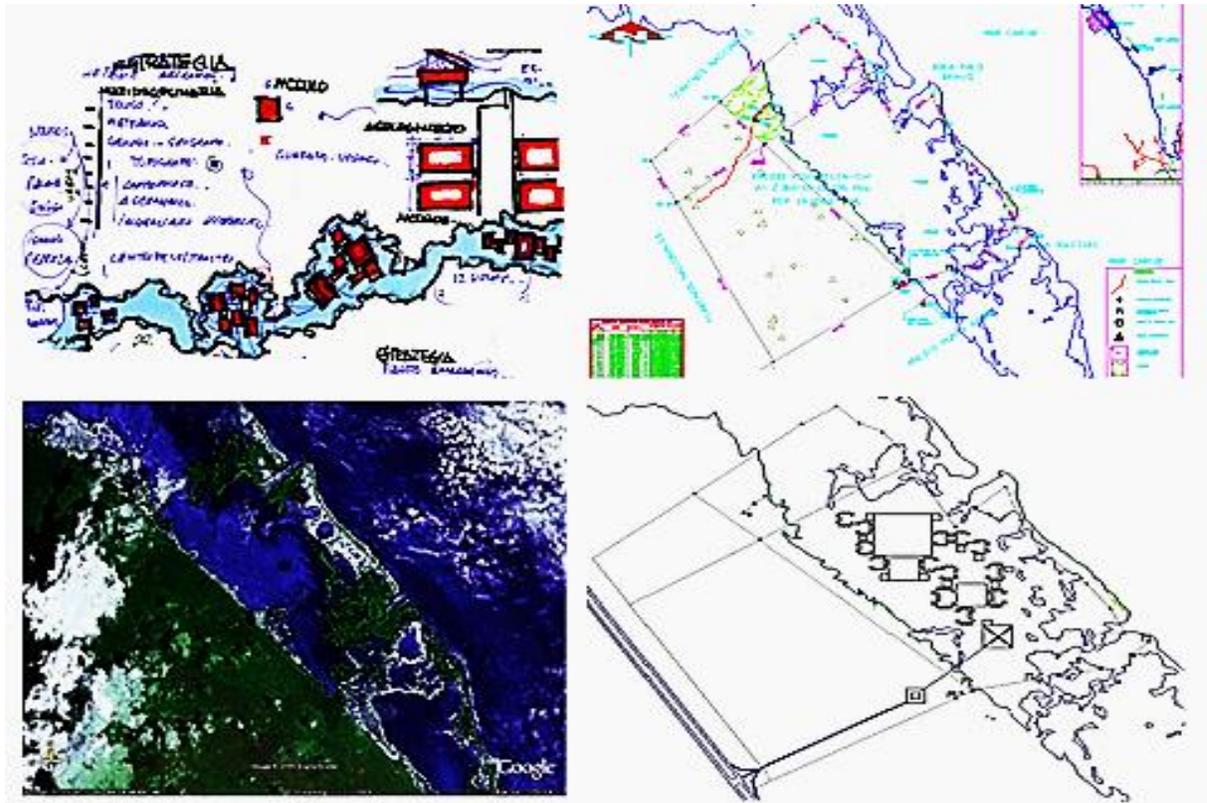
La riqueza y diversidad de recursos de la zona costera del Caribe conlleva actividades y asentamientos humanos a lo largo del litoral. Se estima que cerca de la mitad de la población vive o vivirá cerca de los 12000 km. de costa mexicana /Fig. 107). Así, el mayor reto que enfrentamos es administrar correctamente el uso de la franja costera para que las futuras generaciones puedan disfrutar de sus recursos visuales culturales, ambientales y energéticos (Fig. 108)



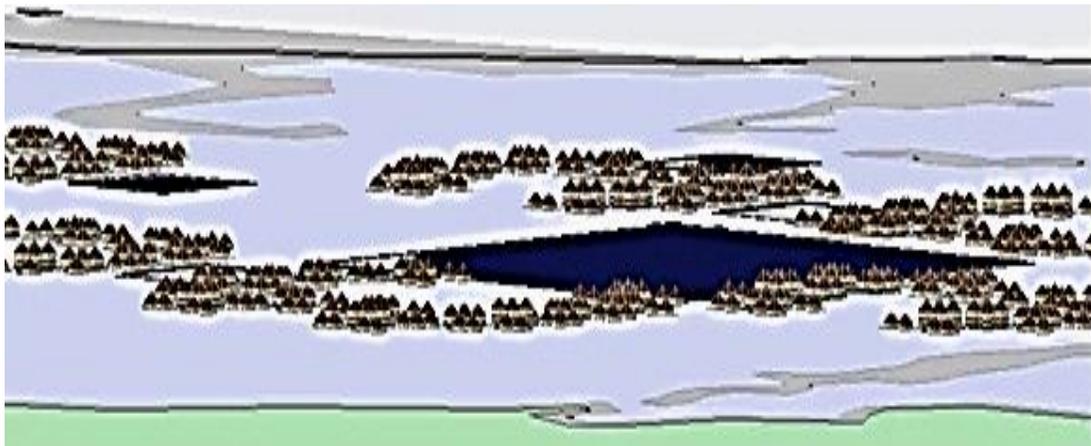
Ubicación geográfica Fuente Google maps 2002 (Fig. 109- 110) Ubicación del estudio de caso Fuente Google maps (Fig 111)

La zona geográfica se relaciona con la configuración geomorfológica de estuarios protegidos que se extiende en la franja de litoral a partir de la ciudad de Cancún. (Fig. 109-110)

La ubicación geográfica se relaciona con la naturaleza geológica de la costa del noreste de la península, en dónde se encuentran cientos de islotes en la parte posterior del arrecife y la presencia de lagunas someras delimitadas con manglares que crecen en terrenos de arrecifes de coral como los que se localizan en el estudio de caso en Kischkelen-Ich en toda la franja de litoral hasta Celestun, en la punta de la península de Yucatán. (Fig. 111)



Distribución de islotes con lagunas someras en Kischkelen.Ich Fuente, INEGI y Google maps 2010 (Fig. 112)



Perspectiva del predio Fuente, Ilustración del autor (Fig. 113)

### ***Ubicación del estudio de caso en Kischkelen-Ich***

El predio se ubica sobre la costa oriental de la península de Yucatán con las siguientes coordenadas geográficas de latitud Norte en 21° 31' 50" y longitud Oeste 86° 59' 18", Colinda con el Mar caribe, con orientación hacia el Noroeste con Isla Contoy, del Municipio de Isla Mujeres, hacia el Norte y Sur con terreno nacional y Sudoeste con Ejido Isla Mujeres. Superficie: 1 660 HAS. (Fig. 112)

### ***Uso del Suelo***

Zona de protección y conservación ecológica, que permite actividades y desarrollos condicionados. Cuenta con vías de acceso marítimas, ya que no está conectado por superficie (Vía de acceso de 18 km., con terracería y parte pavimentada), a 33 km., de distancia de la Ciudad de Cancún. Existe una comunicación de terracería por Playa Mujeres de 50 km., ubicada en el litoral con rumbo Norte. Cuenta con una comunicación marítima con el Sur de los E.U.A. y una comunicación terrestre con la población de Boca Iglesias.

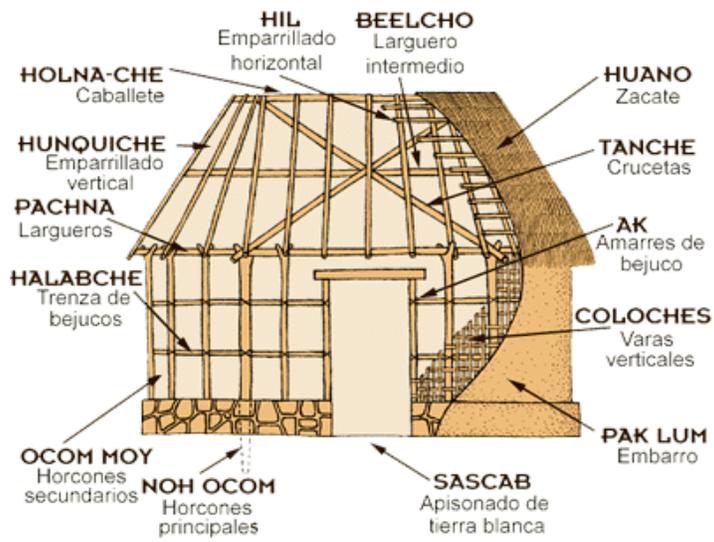
### ***7.1 Características de la comunidad en el estudio de caso***

La intervención arquitectónica contempla la normatividad vigente relacionada con los diversos ordenamientos ecológicos estatales y de SEMARNAT, incorporados en el anexo, a los cuales se aportan los lineamientos para un reglamento de la construcción flotante para la comunidad pesquera. La vivienda existente en la comunidad de pescadores, ubicada en una zona vulnerable de la costa con una construcción precaria, está sujeta al embate del clima y variables climáticas extremas. (Fig. 114)



Vivienda existente

Fuente Foto del autor 2012 (Fig. 114)



Construcción tradicional en la costa (Fig. 115) Fuente artículo Casa Maya INAH Vivienda existente en la zona (Fig 116)



Vivienda familiar en la comunidad de pescadores de Kischkelen.Ich en Boca Iglesias Fuente Foto del autor (Fig. 117)



Vivienda de pescadores existente en Kischkelen-Ich Quintana Roo Fuente Conjunto de fotos del autor (Fig 118)



Vivienda existente de pescadores Fuente fotos del autor (Fig. 119) Accesorios pesqueros en Kischkelen-Ich (Fig. 120)



Vivienda con muelles y atracaderos de pescadores en la costa de Kischkelen.Ich Fuente Fotos del autor (Fig. 121)



Comunidad pesquera existente en Kischkelen-Ich, Boca Iglesias, Costa de Quintana Roo. Fuente Fotos del autor (Fig. 122)

Diversos aspectos del Habitat existente en la costa caribeña, representan la arquitectura de la comunidad existente que predomina en el lugar Fuente, Fotos realizadas por el autor (Fig 117- 122)

Zona de manglares en la comunidad de Kischkelen.Ich

(Fig. 123- 126)



Ruina hispánica de la cual toma el nombre Boca Iglesias rodeada de manglares. Fuente, Fotos del autor (Fig. 123)



Zonas de Esteros y manglares en Kischkelen-Ich Fuente Fotos del autor (Fig. 124) Gran manglar Kischkelen-Ich Fig. 125



Zona de manglares en zonas protegidas de la costa en Kischkelen-Ich Quintana Roo Fuente, foto del autor (Fig. 126)

## ***7.2 Ecosistema de la región***

El clima está influido por las corrientes oceánicas del Golfo y de Humboldt. La ubicación tropical del mar ayuda a que el agua se mantenga a una temperatura alta moderada, en rango de 21 y 32,2° C durante el año (70 y 90° F). En el Caribe es el lugar dónde se originan algunos huracanes del hemisferio occidental en una temporada que se presenta entre los meses de junio a diciembre, y con mayor fuerza entre agosto y septiembre.

En promedio anualmente se producen cerca de 9 tormentas tropicales y 5 alcanzan la intensidad de huracán, con 385 huracanes entre 1494 y 1900 originados por las corrientes de aire que se desarrollan en la costa oeste de África y con un recorrido a través del océano Atlántico. Los huracanes son un problema anual para las islas del Caribe debido a su naturaleza destructiva y por tanto los arrecifes de coral que es una protección anti-huracanes se encuentran en peligro de destrucción por la cantidad de arena, barro, sedimentos y rocas

### ***Flora y fauna***

La flora del mar Caribe presenta una gran biodiversidad. Se estima que el Caribe tiene 13.000 especies de plantas y 6.500 de éstas son endémicas. Las costas del mar Caribe forman parte de uno de los ecosistemas más biodiversos del planeta, el Choco-biogeográfico.



Área de influencia geomorfológica del Mar Caribe Fuente, Lambet Geofomal

(Fig 127).

### ***Ecología de la zona***

En el Caribe se encuentra un 9% de los arrecifes de coral del planeta cubriendo cerca de 20.000 millas cuadradas, muchas de ellas localizadas fuera de las islas del Caribe y la costa de Centro América. El Gran Arrecife Maya (también conocido como Sistema de Arrecifes Mesoamericano), que con más de mil kilómetros de extensión es el segundo más grande del mundo, cubriendo las costas en el Caribe de México, Belice, Guatemala y Honduras.

Actualmente las corrientes de agua caliente están poniendo en peligro los arrecifes de coral del Caribe. Los arrecifes de coral mantienen algunos de los más diversos hábitats en el mundo, pero son ecosistemas muy frágiles. Cuando las aguas tropicales superan los 30° C en un largo período de tiempo, las zoo-xantecas mueren. Estas plantas proveen de alimento a los corales y le dan su color. El blanqueamiento resultante en los arrecifes de coral los mata y daña el ecosistema. Más de un 42% de las colonias de corales se han blanqueado completamente, mientras que un 95% están experimentando algún tipo de blanqueamiento. La continua destrucción de los arrecifes puede deteriorar la economía de la región.

(Fig. 127)

El Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México de cuyas conclusiones indican que metales pesados como el mercurio, arsénico y plomo, han sido identificados en la zona costera del Mar Caribe. El análisis de metales e hidrocarburos tóxicos se basa en la indagación de sedimentos costeros que se han acumulado a menos de 50 metros de profundidad durante los últimos ciento cincuenta años.

Los resultados fueron presentados en Viena, dentro del foro "El agua importa", avalado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y el Centro Nacional de Derecho Ambiental, en el cual se menciona que desde el año de 1976 la Riviera Maya ha perdido la mitad de sus manglares y coral vivo.

Independientemente de la actividad comercial y derrama económica que significa el arrecife; es un ecosistema fundamental ya que además de general oxígenos es el hogar de miles de especies pesqueras, mangle y pastos marinos además de proteger a las ciudades costeras y litorales de los oleajes, tempestades y erosión. Durante 36 años fue monitoreado el tramo que va de Punta Brava a Caleta Yalkú y lo que descubrieron es que el manglar disminuyó de 3294 hectáreas a tan solo 1596.

***Además de la pérdida de manglar, el blanqueamiento de los corales tiñe de desolación los arrecifes, por las consecuencias de los cambios en el uso del suelo provocado por el desarrollo turístico, desastres naturales y por la contaminación del agua por la fecalización antropogénica de los mantos freáticos.***

Clima en la costa del estado de Quintana Roo, dónde se ubican zonas protegidas en la Isla Contoy, Isla Mujeres, Boca Iglesias, Cozumel, Isla Holbox, Isla Blanca con poblaciones dedicadas a actividades agropecuarias, acuacultura, pesca, comercio y turismo<sup>80</sup>

### ***Características ambientales***

Se presentan las características climáticas, que existían antes de los cambios ambientales recientes, los cuales sólo sirven como referencia ya que la situación ambiental se ha modificado considerablemente y sólo existen datos de un alza de 1° C en la temperatura.

#### ***Temperatura anual***

Mín. de 5° a 14°. Media de 24° a 27°, Máx. de 35° a 40° con un clima cálido-húmedo con abundantes lluvias en el verano, con una humedad relativa del 74% sin marcada diferencia entre las estaciones húmedas y secas.

#### ***Asoleamiento***

Días con lluvia apreciable 108.50. Días e inapreciable 39.18 Días.

#### ***Precipitación pluvial***

La isoyeta de 1500 mm., de precipitación anual a los municipios de Benito Juárez, Cozumel e Isla Mujeres, con variaciones, anuales de 1000 a 1500 mm., Las lluvias son durante todo el año con una época seca comprendida en Febrero, Marzo y Abril y máximos de precipitación Junio/ Septiembre.

---

<sup>80</sup> Vázquez Botello Alfonso, "Erosión de las playas" Publicación del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMyL) UNAM. 2010. La acelerada erosión en estas playas, ocasionará la destrucción de la infraestructura asentada en ellas sin un plan de atención en puntos para el desarrollo

### **Viento**

Alisios con velocidades de 10 km/Hora, en las perturbaciones tropicales con velocidad de 30 km/Hora del Norte en Octubre y del este en Septiembre.

### **Hidrografía**

La circulación de agua dulce es subterránea mediante el sistema de cenotes, con cuerpos de agua lagunares de agua salada en la superficie.

### **Nubosidad**

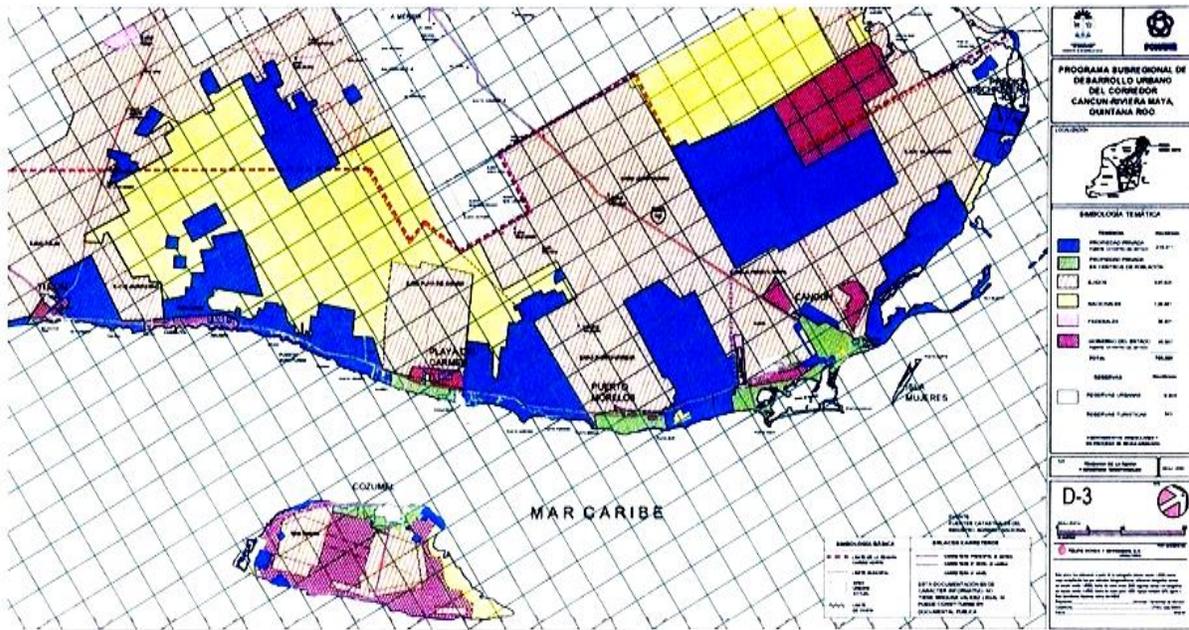
Durante la mayor parte del año el cielo se encuentra entre medio nublado y nublado, con chubascos y tormentas eléctricas en las tardes o noches. En invierno las condiciones originan nubes estratiformes con lluvias ligeras. Las nieblas son escasas, aparecen en los últimos y primeros meses del año, antes del paso de un frente frío y/o el desbordamiento de masa de aire polar, que se forman después de las 22 horas y desaparecen antes de las 8.00 horas.

### **Topografía y Configuración**

Yucatán está en la provincia fisiográfica de llanura costera del Atlántico del Norte, del Sureste de E.U.A. hasta Yucatán con vegetación de selva con paisajes de gran belleza en la zona de manglares del Caribe y sistemas lagunares existentes. La zona es vulnerable al efecto climático, con una deforestación acelerada y una contaminación del manto freático superficial por un proceso de fecalización antropogénica

### **Playas**

En los periodos de elevado aporte sedimentario y bajos aumentos del nivel del mar, el estuario se rellena con el aporte sedimentario fluvial y el marino y el valle del río se inunda y forma un estuario conformado por tres zonas; Exterior: Con oleaje y marea, Central: Con efectos de marea y oleaje en equilibrio y Alta: Con procesos fluviales en toda la franja de playa de Q. Roo. (Fig 128)



Plano de Zonificación Programa regional urbano de Quintana Roo. Fuente Municipio de Isla Mujeres INEGI 2005 (Fig 128)

### **7.3 Ecosistema del Estudio de caso**

La compleja problemática socio-natural que se presenta por la interacción de sistemas naturales con los sistemas de comunicación humana provocados por el Cambio Climático se ha acentuado con la contaminación medio-ambiental del agua por desechos antropogénicos en un manto freático de escasos 2 m., unido a la contaminación del agua por fecalización antropogénica provocada por la construcción con una deslocalización laboral generada por el movimiento internacionalista en la Arquitectura.

La característica particular de la zona forma un estuario debido al aporte sedimentario fluvial en el cual, si el mar aumenta inunda el valle del río formando el estuario y donde el oleaje y la marea son menores que en la zona exterior. Los cambios de la marea y el oleaje se encuentran en equilibrio con los efectos fluviales, lo cual crea una zona de estero con movimientos controlados determinante para la vivienda en contacto con el agua.

La comunidad pesquera de Kischkelen-Ich en el Municipio de Isla de Mujeres, a 33 km., de la ciudad de Cancún se encuentra en una zona de estuarios, terrenos protegidos por la zona natural de arrecifes de Isla Contoy e Isla Blanca, donde se forman esteros y lagunas junto a la desembocadura de afluentes fluviales en Boca Iglesias<sup>81</sup> y Boca Palo Bravo.

Una isla frente a la situación geográfica del estuario, protege a la comunidad pesquera de la erosión inducida por giro del oleaje en la costa cercana a Boca Iglesias que lleva el nombre debido a restos de construcciones hispánicas. Cercana a la Bahía de Chack-Mochuch y a la bahía formada por Boca Palo Bravo y Boca Iglesias.

Son bahías gemelas que son puertos de abrigo para la navegación, con una población predominante formada por familias de pescadores de escasos recursos económicos y trabajadores que viven de las diversas actividades en el mar, la pesca, con actividades recreativas de la época posmoderna. En esta población existió la población Maya Ekab, sede de asentamientos humanos importantes de lo que hoy es Quintana Roo. Región cercana a una actividad económica de gran magnitud relacionada con la actividad turística de Cancún con cerca 950 000 habitantes y los alrededores.

### **7.4 La Arquitectura como parte del ecosistema**

Durante el curso de esta investigación se realizaron reuniones para seleccionar la zona del estudio de caso, desde la parte Norte de la Ciudad de Cancún hasta la punta Norte de la península. (Celestum) Reuniones con la comunidad de pescadores de Kischkelen-Ich para definir las necesidades de vivienda deseada por la Comunidad y la posibilidad de un cambio de la práctica de vida.

Se puso a su consideración, la construcción de vivienda, como un sistema compuesto de partes industrializadas (plataforma flotante) con criterios de diseño de la vivienda, abierto a la participación de los pobladores.

---

<sup>81</sup> Boca Iglesias recibe el nombre debido a la capilla construida por los jesuitas en la localidad. Los vestigios de construcciones en la zona de la costa han sido nombrados como Boca Iglesias que es parte de la identidad ambiental.

## ***Reuniones con la comunidad de Kischkelen-Ich***

***El conocimiento del lugar y la forma de comportamiento de la comunidad de pescadores proporcionó el contacto socio-natural y la comprensión del comportamiento ambiental durante las visitas, estancias y reuniones con la comunidad de Kischkelen-Ich***

***Febrero 2012*** Viaje de reconocimiento en lancha desde Isla Mujeres hasta Celestum para selección del lugar del estudio con información proporcionada por INEGI.

***Abril 2012*** Reunión con autoridades del Municipio de Isla Mujeres para solicitud de información respecto a restricciones ambientales y la entrega de la Normatividad ambiental existente en Quintana Roo de la Dirección general de desarrollo urbano/medio-ambiente regional de Quintana Roo con el programa de Ordenamiento Ecológico local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo del 9 de Abril del 2008 con el criterio ecológico y los requerimientos ambientales.

***Agosto 2012*** *1ª Reunión* Presentación de ideas con la Comunidad de Kischkelen.Ich.

***Diciembre 2012*** *2ª Reunión* Con las autoridades para entrega de planos por parte del Municipio

***Marzo 2013*** *3ª Reunión* Convivencia y viaje en lancha por los manglares que rodean el manglar principal con una sesión de pesca y de recorrido por las ruinas de Boca Iglesias y manglares

***Mayo 2013*** *4ª Reunión* Con Miguel Kantun de Tzimid y Sixto Medina, dirigentes de la comunidad y grupo de pescadores de Kischkelen-Ich , con un viaje a las instalaciones de los muelles.

***Agosto 2013*** *5ª Reunión* Con la comunidad y sus familias con la entrega de croquis de vivienda elaborado por la comunidad de pescadores.

***Octubre 2013*** *6ª Reunión* Comunitaria para la entrega de croquis de construcción flotante. Con la aceptación del sistema, se procedió a la planeación de la vivienda y los sistemas constructivos. Inicio con una agenda con la solicitud de peticiones y propuestas para la vivienda. La entrega de las características de la plataforma flotante, vista como un soporte industrial. Se informó sobre el sistema de Soporte empleado por John Harbraken, para la construcción de la base flotante en base a un módulo industrial con tanques de agua a base de sistemas prefabricados.

Para la parte correspondiente a los criterios de diseño de la vivienda, se expuso la propuesta de un sistema de módulos flotantes agrupados en comunidades de vivienda, producción de granjas de acuicultura, regeneración/recreativos y de producción de agua y energía. Se solicitó a la comunidad de una propuesta de vivienda y la forma de trabajo comunitario para construirla, con material para una vida en contacto con agua salobre y el comportamiento de confort climático requerido en un clima caluroso húmedo. Un resultado inesperado, fue la entrega por la comunidad y de sus familias de un croquis de vivienda elaborado por Miguel Kantun de Tzimid y Sixto Medina, en donde marcaba referencias de vida para una vivienda flotante vista como elemento de vida y trabajo del pescador. Con ideas, fotografías y trazos de casas flotantes (Fig. 129-130)

### ***Diciembre 2014 7ª Reunión comunitaria***

Después de un período en el que se desarrolló el cuerpo de la investigación regresamos a realizar una reunión comunitaria en Kischkelen-Ich con la finalidad de medir el grado de daño que el cambio climático pudiera producir en su sistema natural y social o sea la capacidad de adaptación al cambio medida bajo la sensibilidad y la resiliencia para determinar con prácticas y procesos, para moderar o eliminar el daño potencial y aprovechar la oportunidad para el desarrollo de la capacidad de adaptación a las nuevas condiciones ambientales. La experiencia que se tuvo en la ciudad de Tixtla con la participación de la UNAM tuvo que dejarse sin llegar al desarrollo de una adaptabilidad debido a la problemática social existente con las comunidades. En la comunidad pesquera de Kischkelen-Ich las referencias de vida y las experiencias previas con desastres naturales ocasionados por huracanes y las ideas propias de la comunidad dirigida por Miguel Kantun de Tzimic y Sixto Medina, marcan un interés por el futuro ambiental de su región, lo cual dio margen a implementar un seminario que haga conciencia de los efectos negativos que provoca el cambio climático con pláticas educativas y visitas para prevenir peligros a la población con una temática;

- Toma de conciencia y participación ciudadana para el desarrollo de una economía sustentable
- Temas de deforestación y sistemas para la obtención de agua potable del mar
- La participación para desarrollar la capacidad de adaptación mediante una actitud de aprendizaje.
- La capacidad de adaptación vinculada a la cooperación y participación de la comunidad.
- La coordinación social para llevar a cabo un proceso de sensibilización.
- La integración comunitaria para actuar como un todo, haciéndose parte de una unidad de acción
- El conocimiento, razones y experiencias de la población para hacer funcionar las cosas.
- Elaboración de un proceso de diagnóstico ambiental realizado con los pobladores.

### ***Acciones que permitan hacer un camino para realizar una labor educativa para la participación a todos los niveles y desarrollar la capacidad de adaptación***

La contextualización de la problemática ambiental tiene que contar con la participación de los pobladores y sus organizaciones comunitarias. Para que las acciones de planeación y diseño correspondan a las necesidades, posibilidades y expectativas de los pobladores deben originar prácticas y acciones con funcionarios de la comunidad y técnicos tanto externos como personas de la comunidad que han tenido experiencias en vivencias sufridas ante los efectos de desastres naturales. La tolerancia, el conocimiento y la aceptación comunitaria de las necesidades e incluso recibir retroalimentación de ella, es indispensable para fortalecer la capacidad de adaptación que se continuarán aún después de concluida la investigación.

El seminario esta integrado de las siguientes fases; a) Preventiva, b) Técnica y c) Operativa. Integrado con representantes de los Municipios de Benito Juarez, Cozumel e Isla Mujeres y un técnico<sup>82</sup> del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Autónoma de México adscrito al CIQRO (Centro de Investigaciones de Quintana Roo), los representantes de la comunidad de Kischkelen-Ich, Miguel Kantun de Tzimic y Sixto Medina y una investigadora social adscrita al CIQRO y especialista en arrecifes de coral y la participación de dos alumnos del 7º semestre del Taller Juan O’Gorman interesados en el tema y que participaron en el proyecto de restauración de la Laguna Negra en Tixtla, Guerrero.

---

<sup>82</sup> Técnico designado por Alfonso Vazquez Botello del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMyL) UNAM, especialista en infraestructura marina y portuaria y colabora con el CIQRO (Centro de Investigaciones de Quintana Roo).

***Seminario continuo basado en la enseñanza en el aula y apoyada con el estudio de campo, con la colaboración del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMyL) UNAM y el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), como una aportación para desarrollar en la comunidad la capacidad de adaptación al cambio de la condición ambiental.***

La idea detrás de estos pensamientos es realizar un seminario continuo que mantenga el contacto tanto con los miembros de la comunidad como con investigadores y estudiantes externos interesados en el tema del cambio de las condiciones ambientales y la relación que guarda con la migración medio-ambiental. Tema que va unido a la enseñanza en el aula universitaria de cursos sobre el cambio de la sustentabilidad ambiental del entorno y las implicaciones para la sostenibilidad de la actividad humana en un lugar determinado. Enseñanza que se complementa con estudios de campo en el lugar con un alto grado de vulnerabilidad al efecto del cambio climático. Identificar el nexo con la inadaptabilidad del habitante, para dar una respuesta comunitaria al cambio ambiental. Las ideas plasmadas en la investigación requieren del conocimiento de varias disciplinas, con la asesoría y la asistencia técnica para transmitir los conocimientos a los pobladores de la comunidad.

#### ***Criterio conceptual del seminario***

Se trata básicamente de una intervención puntual y especializada cuyo objetivo comprende varias disciplinas y fases ( Preventiva, Técnica y Operativa), que propone identificar la situación ambiental del entorno y la relación que guarda con la actividad sostenible del habitante de Kischkelen-Ich, para revelar el grado de inadaptabilidad del habitante al entorno y desarrollar en base al resultado el desarrollo de la capacidad de adaptación para sostener una vida, que involucra a varias disciplinas; la socio-ecosistémica, Ciencias de la Atmósfera, Ciencias del Mar, la Eco-tecnología y la Arquitectura.

***La finalidad del seminario es proporcionar recomendaciones y pautas de acción en aspectos específicos para el desarrollo de la capacidad de adaptación en la comunidad que permita obtener una respuesta al cambio de las condiciones ambientales.***

El objetivo es desarrollar la capacidad de adaptación<sup>83</sup> para enfrentar la inadaptabilidad del habitante en comunidades de la costa a la situación ambiental y evitar que se origine un éxodo territorial mediante el desarrollo de capacidades y herramientas para una permanencia territorial para conservar una pertenencia e identidad con capacidades desarrolladas por los propios agricultores del lugar.

La relación de la intervención, la asesoría a los pobladores de la comunidad desde;

- Origen de la demanda de un cambio de vida de la comunidad.
- Campos y ámbitos de la relación; social, material, financiera, eco-tecnológica y ambiental.
- Formas de vinculación, consultoría, asistencia, asesoría técnica, jurídica-administrativa y ambiental
- Relación de forma continua con el proceso del desarrollo de la adaptabilidad.
- Formación de la relación, convenios y acuerdos respecto a la sostenibilidad de la actividad humana.
- Método de trabajo, directo, a distancia, medios electrónicos.
- Objetivos de la relación, desarrollo de la adaptabilidad, apoyo financiero, técnico, educativo.

---

<sup>83</sup> Adaptabilidad es el conjunto integrado de modos culturales de acción sobre la naturaleza necesaria para la producción de las condiciones materiales de existencia de una sociedad.



Ideas que afirman la idea de una disponibilidad a un cambio de vida y de una permanencia en el sitio y la forma de proponer una adaptabilidad ante la condición ambiental. La afirmación insólita de la existencia de pescadores con viviendas en lanchas para la comunicación y transporte comercial de productos del mar y la petición de mejorar la calidad del agua y la ubicación de las zonas de sanitarios fuera del área de convivencia por el temor a la salud y a enfermedades (Fig. 129)

Se me proporcionó un croquis de una casa flotante de dos niveles con una baranda en la parte alta, con protecciones en balcones que dan al mar y una explicación dibujada de la plataforma flotante y la forma de estructura el sistema de flotación, con los materiales usados para su construcción, elaborado por un hijo de un pescador interesado en la Arquitectura. (Fig. 130)



Imágenes de la convivencia con la Comunidad de pescadores de Kischkelen-Ich Fuente Fotos del autor (Fig. 131-132)

Un punto sobresaliente de las reuniones fue la participación de la comunidad que incluía a las mujeres y los niños, organizadas por las esposas de Miguel y Sixto, representantes de la comunidad. Las expectativas se centran en el cambio de calidad de vida, ya que del 2010 al 2013 se percataron de indicios de un incremento de la elevación del nivel y el grado de salinidad del agua de mar. Las personas de edad (a partir de 60 años), objetaron la necesidad de un cambio de vida y los jóvenes (de 15-25 años) que son los que realizan la actividad de la pesca se pronunciaron por un cambio, por la escasez y costo de la tierra para vivienda en un futuro cercano. (Fig. 131-132)

La opción del éxodo, se acepta por un mejor salario y con otras circunstancias económicas, fuera del país. En conclusión se expresaron por un cambio de la forma de vida (especialmente la problemática del agua contaminada, pero no de la práctica de vida (costumbres y sistema de vida cotidiana), la opción de una vida en una Arquitectura flotante es aceptada con una resistencia estructural ante el viento y esencialmente como recurso para la vivienda y como aspecto de sobrevivencia en el sitio. Las ideas expresadas en croquis entregados, representan ideas que resultaron de la convivencia con la comunidad de Kischkelen-Ich, consensuadas en una casa tradicional de madera o Bambú con espacios aireados de dos niveles, con ideas de distribución, expresando que la vivienda en contacto con el agua no es una novedad, ya que existen viviendas flotantes, en lanchas transportables según la necesidad comercial y de un gusto por la vida en el mar.

La visión del arquitecto de un urbanismo terrenal ha cambiado ante la dinámica perspectiva de un urbanismo acuático. En lugar de encarnar la permanencia, la solidez y la longevidad de los espacios arquitectónicos en el espacio físico terrestre, la percepción del actual crecimiento del nivel del mar hace hincapié en la adaptación que tendrá efecto en la arquitectura. Ante la coyuntura ambiental que presenta el Cambio Climático, al cambiar la condición ambiental, cambia la Arquitectura que la sustenta y la forma y práctica de la vida. Con previsiones ambientales, que apuntan a una subida del mar al 2100 que va de los 26 a los 82 centímetros con un inminente cambio del clima.

La inminente elevación del mar, en el Caribe, presenta elementos para diagnosticar una primera fase de adecuación que iniciaría en 2015, una segunda fase con una adaptabilidad a una elevación de entre 15cm., y 40 cm., al 2050 y una tercera de carácter prospectivo al 2100 con una adaptabilidad a una elevación del mar entre 26cm., y 82 cm. La vulnerabilidad y el conocimiento del riesgo de la zona, son elementos para decidir una adaptabilidad gradual de la vivienda y de la forma de vida para una permanencia in-situ, los cuales nos proporcionan recomendaciones para una adaptabilidad a una permanencia territorial como una alternativa sustentable de vida ligada al agua como recurso esencial para la vida, la energía y la producción de bienestar y trabajo para el habitante de la comunidad.

La sustentabilidad de la construcción flotante parte de un simple concepto universal de sustentabilidad, que considera la capacidad de carga del ecosistema que minimiza el impacto ambiental negativo de la construcción. Se interpreta como el planteamiento ecológico y de energía de un espacio construido para la Vida/trabajo del habitante, con un sistema de flotación sin herramienta para la navegación.

La vivienda ante la proximidad del agua influye en las personas para que no sólo habiten, llenen tierras y contaminen con un sistema obsoleto de vida, sino para construir una nueva forma de vida que lo libere de la vulnerabilidad a fenómenos ambientales, en sitios con un alto costo y baja oferta de tierra como es la región de la costa del Caribe.

Se tiene como ejemplo a Holanda, país que cuenta con una tercera parte de su territorio bajo el nivel del mar, controla el agua desde la Edad Media y es precursora en este campo, con el principio de que el agua siempre encuentra su camino y ahora construye casas flotantes con una adaptabilidad a una vida en contacto con el agua, la cual presenta una perspectiva de cambio, con el diseño de plataformas flotantes y soluciones sustentables para los servicios de agua potable, drenaje y energía ante las actuales condiciones ambientales.

Los criterios proyectuales propuestos, están basados en la participación de los usuarios-habitantes considerando el Método de Soportes y Unidades separables<sup>84</sup>, el cual ha sido trabajado por John Harbraken en Holanda, el cual se puede combinar y complementar productos industriales con otros realizados de forma participativa con la comunidad. Tomando como ejemplos de arquitectura participativa los desarrollos de Christopher Alexander en Estados Unidos y de Rodolfo Livingston en Argentina y Cuba y el conocimiento de vida prehispánica que tenemos en México.

---

<sup>84</sup> Romero Fernández Gustavo, Mesías Rosendo. La participación en el Diseño Urbano y arquitectónico en la producción social de Habitat. Editorial CYTED-HABITED, México, 2004. Pag. 54

La participación de los usuarios-habitantes parte de que el usuario debe tomar decisiones sobre su propia vivienda, modificarla o adaptarla y en dónde las componentes están fabricadas industrialmente, que resulta un modo constructivo operante para la vivienda flotante, que requiere de una mano especializada para la elaboración de parte de la estructura flotante de la vivienda. El diseño de soportes asume que en la participación sucesiva de diferentes actores-diseñadores del soporte, se hace necesaria una sistematización y especialización en la toma de decisiones, en dónde el soporte es un esqueleto que presenta oportunidades para la toma de decisiones. Con la siguiente clasificación de espacios que componen las unidades;

- Espacios para usos específicos, especiales, generales, de aspectos flotantes, de servicios, de infraestructura con energía alterna, sistemas de uso y orientación solar y otros.
- Elementos del sistema con elementos iniciales, de crecimiento, de fachadas, sistema estructural, cubiertas, elementos flotantes, elementos de uso y orientación solar.
- Variaciones de acomodos urbano-acuáticos, forma, dimensiones, coordinación modular, posición, tipo de conjunto y servicios complementarios.
- Variaciones de la composición de espacios internos, forma, dimensión, dimensión, coordinación modular, márgenes, tipo de conjunto y servicios complementarios.
- Adecuación al medio ambiente, dimensionamiento, posición, jerarquía, tipo de estructura flotante, sistema portante, cubierta, muros divisorios, elementos de servicio.

La Arquitectura se ha desarrollado principalmente en la Historia del Hombre en un contexto físico sobre la Tierra y la problemática de vida del Hombre está en la forma que le ha dado uso a los recursos naturales. El enfoque de *“La relación sustentable del hombre y su medio ambiente”* parte; La responsabilidad del problema ambiental causado por el sujeto que introduce el tema ético en el debate ambiental y posibilita instaurar espacios para la realización creativa de la persona y permitir la vida de las dimensiones no humanas de la realidad. "El reto y desafío del hombre es de posibilitar la vida en una relación de armonía entre el sujeto y la vida natural, ya que el hombre es el único ser, que cuenta con la capacidad de alterar la vida de otros seres”.

La acción humana y su sistema cultural tienen un papel en la transformación de ecosistemas y la conservación de los recursos naturales. En la problemática ambiental el hombre como ser cultural, tiene responsabilidad en el origen y solución del problema. Una Arquitectura como respuesta a las condiciones climáticas del lugar significa la relación del espacio del Hombre con su medio físico y por tanto la forma de resolver su inadaptabilidad a las nuevas condiciones ambientales del lugar.

Una adaptabilidad a las condiciones climáticas del lugar, da entrada al análisis epistemológico de la Arquitectura como lugar, que conduce a una simultaneidad que existe, en la lógica del lugar, una representación de sí mismo y una representación del mundo que envuelve a éste “sí mismo”

La preocupación que guarda la sustentabilidad en un lugar específico y el estado de los ecosistemas, parte de una visión ambiental del entorno y del comportamiento del habitante en el sitio que abre el espacio para una Arquitectura como parte del Ecosistema fundamentada en una adaptabilidad que interrelaciona la Sustentabilidad ambiental del entorno con la Sostenibilidad de la actividad del sujeto en el sitio.

La integración de la Arquitectura como parte del ecosistema se logra con la instauración de un espacio arquitectónico en la situación emergente con el origen creativo de formas y tecnologías ante una condición ambiental extrema mediante un ensamble lógico y construible con una regularidad y una estabilidad formal del espacio, que enlace la sustentabilidad ambiental del entorno con la adaptabilidad requerida por el habitante y su vivienda.

***Una Arquitectura que responda a las condiciones climáticas del lugar***

- Entrelaza la condición ambiental del entorno con la actividad socio-culturales del sujeto
  - Establece un equilibrio socio-ecológico que integre la Arquitectura al lugar.-
  - Propone una estructura de la acción, con el enlazamiento de las dos componentes.
  - Interpreta la Sustentabilidad ambiental del entorno mediante la percepción del habitante del sitio.
  - Articula la Sustentabilidad ambiental del entorno y la Sostenibilidad de la actividad del sujeto-sitio
- La causalidad físico-ambiental y la socio-cultural se reflejan en la noción de lugar de una manera entrelazada, que inicia un proceso de adaptación a la situación emergente que presentan las nuevas condiciones ambientales con una inventiva y creatividad como factores de indeterminación para concebir un espacio arquitectónico que responda a la condición físico-climáticas específicas del lugar mediante un proceso de adaptabilidad del espacio arquitectónico en un mundo posmoderno;
- Considere el efecto del clima en la energía y la salud del Hombre.
  - Considere dotar de un confort térmico al habitante, tomando el límite superior de temperatura que puede resistir el hombre con el punto de insolación y el límite mínimo con el punto de congelación. La temperatura ideal del aire se encuentra a la mitad de los dos extremos, considerando la radiación solar, el movimiento, la temperatura y humedad del aire.
  - Adapte el esfuerzo biológico al cambio del medioambiente considerando el calor o frío excesivo en latitudes altas con períodos de tiempo que en bajas latitudes es dos períodos climáticos, uno favorable en invierno y desfavorable en verano.

***Del enlazamiento de criterios socio-ecosistémicos utilizados en el presente estudio con las componentes de: La Sustentabilidad ambiental del sitio y Sostenibilidad socio-cultural del sujeto en el entorno, resultan recomendaciones para una estrategia de adaptabilidad, en el estudio casuístico, que definen a la Arquitectura como parte del ecosistema.***

El cambio de la condición ambiental existente cambia la Arquitectura como respuesta a las condiciones climáticas del lugar, parte del cambio que ha tenido la sustentabilidad ambiental del entorno, lo cual causa migración y el desplazamiento medio-ambiental en áreas vulnerables de la costa y confirma el impacto socio-natural de las condiciones ambientales en los asentamientos humanos, que se ha visto rebasado por el incremento de la actividad humana y la incorporación de países con gran auge industrial y tecnológico como China e India.

***El calentamiento global causado por causas antropogénicas, vuelve inoperante el espacio arquitectónico para resolver las necesidades humanas ocasionado por el desencuentro entre la actividad humana y la sustentabilidad ambiental del entorno en áreas vulnerables de la costa.***

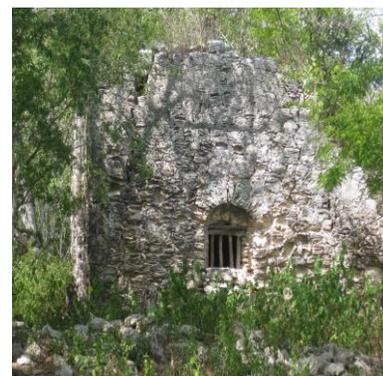
Desde el punto de vista de la ciencia social vemos que la identidad y la pertenencia territorial del habitante, es inseparable de una idea de permanencia de vida, que implica una capacidad auto-reflexiva de los actores sociales a las presiones sociales y a las del entorno, para percibir la duración y vincular la acción a sus efectos para establecer que en este punto de crisis ambiental la cuestión de la identidad y otra forma de vida revive un interés académico, ecológico y de supervivencia.

***La adaptación al impacto socio-natural sugiere un cambio de la vivienda y la forma de vida para una sobrevivencia, insertada en el entorno acuático ante las condiciones extremas del clima.***

Posibilidad de vida que se presenta en un país como México, con 11, 122 km., de litoral continental bañado por dos grandes océanos, el Atlántico y el Pacífico, tanto la parte del Golfo de México como al Mar Caribe, con 17 entidades federativas con litoral y 15 que no tienen litoral y el litoral del Pacífico que baña 10 estados con 7828 km.. La península de California con 1200 km. en el extremo del territorio con el Mar Caribe con 1000 km. y con 37 regiones hidrológicas agrupadas en 718 cuencas hidrológicas.

Construcciones basadas en un concepto universal de sustentabilidad, el mejorar la calidad de la vida humana considerando la capacidad de carga del ecosistema que lo soporta, minimizando el impacto ambiental negativo de la construcción, con un basamento flotante que permita; el uso, reúso y relocalización de la edificación. La adopción de sistemas de energía renovable, instalación de plantas auto-soportantes, uso de sistemas modulares con materiales de exposición al exterior, y la implementación del uso de las Eco-tecnologías en la vivienda, que permitan desarrollar la capacidad de adaptación de la forma de vida con el entorno ambiental. Libertad, en la que debemos aprovechar al máximo las ventajas de la autosuficiencia que proporciona el uso de las energías renovables tomadas del Sol, el Viento y el Agua en la costa de Quintana Roo, que ofrece amortiguamiento a estos procesos a través de sus servicios ambientales.

#### ***Características físico-ambientales de la región***



Fotografías de aspectos físico-ambientales de la región Fuente Fotos del autor 2012 (Fig. 133)



Fotografías de aspectos físico-ambientales de la región Fuente Fotos del autor 2012 (Fig. 134)

## 7.5 *Síntesis parcial*

La articulación de la estructura de los presupuestos teóricos de la Sustentabilidad ambiental del entorno con la Sostenibilidad socio-cultural del sujeto en el sitio, se articulan en una estrategia de adaptabilidad a una vida en contacto con el agua en un caso de estudio casuístico en la costa del Caribe que incluye el uso e innovación de prácticas Eco-tecnológicas ante la condición ambiental. La comprensión de las características de la geo-morfología del sistema litoral oeste de Quintana Roo en la zona de Boca Iglesias, con estuarios protegidos determinaron la ubicación del caso de estudio en el estuario de la comunidad pesquera de Kischkelen-Ich en el Municipio de Isla de Mujeres, el cual se encuentra a 33 km., de Cancún cerca de la bahía formada por Boca Palo Bravo y Boca Iglesias, bahías gemelas y puertos de abrigo para pescadores.

La región tiene un antecedente histórico con la integración al medio ambiente de las civilizaciones pre-hispánicas en el desarrollo, el cual era parte integrante de la cultura; conservar los recursos era prolongar la vida. La falta de una cultura ecológica se suma al deterioro ambiental en el tiempo, que deriva una pérdida de identidad social en la época posmoderna.

La adaptabilidad del habitante de la costa en este siglo, con una vida autosuficiente en sistemas flotantes de vivienda es parte de la herencia histórica legada por las civilizaciones prehispánicas que se facilita en la época contemporánea con el uso de la energía solar, la energía eólica o la del mar, en lugares donde el reclamo de tierra para uso humano es ya una negativa sustentable. Presencia del hombre en zonas protegidas de la costa, donde la característica particular de la zona forma un estuario donde los procesos actuantes del oleaje y la marea son menores que en la zona exterior y se encuentran en equilibrio con los efectos fluviales, creando una zona de estero con movimientos moderados y controlados, determinante para la ubicación de la vivienda.

La necesidad de aprovechamiento del recurso natural en el entorno ecológico con la participación de la organización comunitaria define la aplicación de la Eco-tecnología, con la innovación requerida para enfrentar las nuevas condiciones ambientales. Las experiencias vividas en reubicaciones de vivienda en zonas afectadas por desastres naturales indican la necesidad de una capacidad de adaptación a un cambio de vida y de actitud con el entorno y la naturaleza circundante con conceptos estructurales de gran ligereza. Elementos resistentes a vientos extremos y con una capacidad de flotación en el agua. Las alternativas de Vivienda para la Comunidad pesquera en el estuario de Kischkelen-Ich en Quintana Roo, con un clima caluroso-húmedo se presentan en viviendas para;

*El migrante climático por desastre natural, sismo e inundación*

*El trabajador dedicado a la pesca y agricultura acuática.*

*Los académicos investigadores y turismo ecologista*

*Los desalojados medio-ambientales por desastres naturales*

Las reuniones con la comunidad pesquera presentan la oportunidad de realizar un seminario con la finalidad de proporcionar recomendaciones y pautas de acción para el desarrollo de la capacidad de adaptación, que permita al habitante dar una respuesta al cambio de las condiciones ambientales. Con el objetivo de enfrentar la inadaptabilidad del habitante en comunidades de la costa a la situación ambiental y evitar que se origine un éxodo territorial mediante el desarrollo de capacidades y herramientas para una permanencia territorial que permita conservar la pertenencia e identidad con el territorio con capacidades desarrolladas por los propios agricultores del lugar.

## ***Capítulo 8 Consideraciones generales en base a un enfoque sintético***

### ***8.0 Introducción***

Se presenta una recapitulación en base a un enfoque sintético de la problemática de migración medio-ambiental ocasionada por el efecto ambiental, a partir de la pertenencia e identidad del habitante con el territorio y el arraigo con el grupo social al cual pertenece en la cual se reconoce la corresponsabilidad del Hombre en la situación ambiental que establece la interrelación que guarda la Sustentabilidad ambiental del entorno con la actividad del habitante en el lugar para proponer recomendaciones regionales y arquitectónicas para la Vivienda en la Costa del Caribe.

### ***8.1 Recapitulación***

Reconociendo que el calentamiento global es causado principalmente por la actividad humana y la irreversibilidad de la situación ambiental se debe a causas antropogénicas que tienden a incrementarse, con previsiones de instituciones internacionales dedicadas al estudio de la situación ambiental global, las cuales apuntan a una subida del mar para el 2100 entre los 26 a los 82 cm., que continuará en el siglo XXI con un incremento de situaciones ambientales extremas, que afectarán poblaciones, infraestructura y actividades socio-económicas diversas.

La población residente en la costa del Caribe, ya es afectada por el incremento del impacto climático, el cual se verá reflejado en el nivel de vulnerabilidad al que puedan llegar los ecosistemas y la capacidad de adaptación, de los actores sociales para enfrentar la presión socio-ecosistémica presente y futura. La identidad y pertenencia territorial son inseparables de una idea de permanencia de vida que existió desde un remoto pasado y cuya potenciación puede revivir y volver a poblar territorios con soluciones emergentes de sobrevivencia, que ofrezcan opciones de sobrevivencia, adaptando su forma de vida con la transmisión del aprendizaje de lo sucedido en el territorio.

La zona costera del Caribe constituye una región vital, que enfrenta fluctuaciones de temperatura y diversas amenazas naturales con inundaciones en periodos de “Nortes” o de lluvias intensas, de erosión y el recorrimiento del nivel de playas por el aumento del nivel del mar y la ocurrencia/ de huracanes y tormentas. Está expuesta al éxodo de los habitantes, causado por la elevación del mar y los impactos en la costa, al ser franjas de transición entre el ambiente marino-continental e intercambio de materia-energía y al suelo relativamente plano que permite inundaciones. Sin embargo la región, tiene la capacidad de adaptación y los recursos, para enfrentar la vulnerabilidad ambiental con acciones que restauren los ecosistemas y propongan cambios en la práctica de la agricultura, que no amenacen la gobernanza territorial.

El pasado histórico colonial se identificó por una explotación de los recursos naturales que llevó al colapso de la estructura socioeconómica y ambiental de las culturas existentes. Con el advenimiento de la modernidad y la continua destrucción de la Naturaleza, nace el llamado por nuevas expresiones de vida que logren valores compartidos por una comunidad.

Con la globalización, el cambio en la tecnología, las comunicaciones y el cambio de las condiciones medio-ambientales, la pertenencia e identidad territorial reviven un interés académico, ecológico y de supervivencia.

La visión ambiental, la experiencia y el conocimiento de la naturaleza del habitante se traducen en formas de control y adopción del territorio, como parte del proceso por el cual la población se localiza en espacios físicos y la estructura social se convierte en una estructura mental.

La zona de costa del Caribe ubicada en la costa de Quintana Roo, tiene un sistema económico, social y cultural, que permite una forma de sustento para el habitante, con una acuacultura extensiva y una actividad pesquera que demanda la agricultura, la industria y el turismo. Debido al crecimiento de la migración medio-ambiental, se prevé un proceso de poblamiento progresivo con asentamientos en zonas próximas a la costa, desarrollado en diversas etapas, según las características y procesos económicos, sociales y ambientales de la región, la cual presenta un desafío para la gobernanza territorial que se agrava con el tiempo por una falta de coordinación de los cambios ambientales con las actividades humanas. El problema de espacio en la costa en sitios con un alto costo y baja oferta de tierra, en zonas con crecimiento del mar y afectación de la costa, requieren de una nueva forma de convivencia con el entorno ambiental.

Las acciones de reubicación de vivienda han impuesto soluciones de desalojo medio-ambiental, necesario, concensado o forzado debido a presiones económico-financieras relacionadas con el uso de la Tierra y el control de los recursos en la proximidad del mar. La adaptación del habitante al impacto climático que se presenta en la época posmoderna se vincula al comportamiento de una sociedad de acuerdo al requerimiento ambiental del territorio, que ofrezca disminuir la presión sobre los ecosistemas y los recursos naturales y mitigue el impacto antropogénico en el entorno ambiental.

Existen análogos de vida existentes que presentan opciones de adaptación permanente a las condiciones ambientales, con poblaciones flotantes milenarias y actuales que ofrecen diferentes apreciaciones de vida relacionadas con la actividad, la ubicación geográfica y el tipo de actividad socio-cultural en la que están incertos. Las experiencias de vida adquiridas en las intervenciones de movimiento y reubicación de vivienda en la costa de Indonesia y Gaellivare, me indicaron la problemática social y económica que causa el mover o reubicar a la población de un sitio, ya que con el movimiento se pierde la pertenencia e identidad que el habitante guarda con el territorio y provoca un conflicto de gobernanza territorial, que no resuelve el daño ni la incidencia de desastres.

En México, los referentes históricos de desalojos y reubicaciones medio-ambientales se han resuelto en base a indemnizaciones por daños materiales, un criterio semejante a lo acontecido en Suecia e Indonesia. En la Historia del Hombre, la vida se ha dado en los diversos contextos físicos de la Tierra, de acuerdo al uso del recurso natural. La capacidad de adaptación del habitante al contexto acuático presenta alternativas de vida y de sobrevivencia para el habitante que vive en la costa, demostrado en análogos de vida existentes a nivel mundial, que presentan opciones de vida para establecer un diálogo de experiencias, talentos y capacidades complementarias de adaptabilidad.

Los efectos del cambio climático se verán reflejados en el nivel de vulnerabilidad a que pueden llegar los ecosistemas en el Caribe y a su poder de adaptación al mismo. La riqueza y diversidad de recursos que existen en las zonas costeras conllevan a la futura concentración de actividades y asentamientos humanos a lo largo de litorales y estuarios, por la tendencia a moverse del área continental hacia la costa.

La adaptación, en la costa del Caribe, tiene fuertes implicaciones para las poblaciones locales, que dependen más de los ecosistemas y los recursos naturales y se asocia a la estructura social y laboral de la región del Caribe ligada a la producción de alimentos del mar y la actividad pesquera. La adaptación y transformación de la agricultura requiere de la implementación con la eco-tecnología, para resolver las necesidades de las actividades cotidianas, que incluyen la producción alimentaria, la conservación del agua y el recurso natural, con el fortalecimiento de la resiliencia<sup>85</sup>.

El origen socio-natural del cambio climático propone el desarrollo integral de la infraestructura social para la productividad.

Debido a la incertidumbre de la ocurrencia e intensidad de las condiciones ambientales y de encontramos con el conocimiento de una realidad emergente con resultados indeterminados se debe reconocer la capacidad de invención, la creatividad y lo accidental como factores indeterminados para salir de la forma tradicional de concebir la vivienda con diseños acordes a la condición ambiental existente, lo cual confirma la Hipótesis de que un *cambio de la condición ambiental, cambia la Arquitectura como respuesta a la condición climática del lugar*.

La región tiene un antecedente histórico con la integración al medio ambiente de las civilizaciones pre-hispánicas en el desarrollo que se ha perdido en la época posmoderna. La herencia histórica de las civilizaciones prehispánicas se facilita en la época contemporánea con el uso de las energías renovables como la solar, eólica o la del mar, en lugares donde el reclamo de tierra para uso humano es ya una negativa sustentable. La necesidad de aprovechamiento del recurso natural en el entorno ecológico propone la participación de la organización comunitaria en la aplicación de la Eco-tecnología, como elemento clave para la sostenibilidad de la actividad humana en el sitio.

Las experiencias vividas en desalojos de vivienda en zonas de desastre ofrecen el conocimiento de lo que no se debe hacer para conservar una gobernanza territorial y ambiental, la cual requiere el desarrollo de la capacidad de adaptación para reducir la vulnerabilidad al entorno ambiental.

La creación de un seminario para el desarrollo de la capacidad de adaptación de la comunidad pesquera y la evaluación de conceptos para la adaptabilidad para sustentar una vida y establecer pautas de acción en aspectos específicos para dar respuesta a la problemática ambiental se presentan con la creación de espacios emergentes de acuerdo a la condición ambiental existente construidos con estructuras de gran ligereza y resistentes a las condiciones extremas de las variables climáticas se presenta en un estudio de caso con viviendas de comunidades dedicadas a la pesca, trabajadores del mar e investigadores ubicadas en agrupamientos productivos en el estuario de Kischkelen-Ich en Quintana Roo, con características de un clima caluroso-húmedo.

---

<sup>85</sup> El concepto de resiliencia se aplica en situaciones que implican una entereza más allá de la resistencia y es la capacidad de sobreponerse a un estímulo adverso con una capacidad de actitud y firmeza de forma extraordinaria.

## 8.2 Interrelación de las componentes

*La interrelación de las componentes sugiere que la adaptación al Cambio Climático sea un ajuste de los sistemas humanos a los naturales como respuesta a estímulos climáticos actuales, lo cual reduce el daño y potencia las oportunidades<sup>86</sup>.*

La interrelación de las componentes de Sustentabilidad ambiental del entorno y la Sostenibilidad de la actividad del habitante en el lugar, nos determinan el grado de indaptabilidad que la actividad del habitante tiene con la situación ambiental del entorno, la cual nos da a entender la necesidad de una adaptación, considerada como el conjunto integrado de modos culturales de acción sobre la naturaleza, necesarios para la producción y reproducción de las condiciones materiales de existencia de una sociedad. Interrelación de conceptos que establecen el marco para la estructura general del contenido semántico de la información, constituido por la situación ambiental del entorno y la situación de como está construida la práctica de vida del sujeto y en dónde el marco teórico será visto como el sistema normativo del uso que el sujeto hace de la información medio-ambiental y el grado de inadaptabilidad que tiene con el entorno ambiental.

La situación ambiental del entorno al presentar previsiones de temperaturas extremas y una elevación del nivel del mar con previsiones al 2100 entre los 26 a los 82 cm.; e impactos en la costa como la erosión, el recorrimiento del nivel de playas y aumento de la calidad y salinidad del mar revela la irreversibilidad del impacto ambiental por lo que la población residente en la costa del Caribe, tiene que valorar el nivel de vulnerabilidad al que puedan llegar los ecosistemas y desarrollar una capacidad de adaptación para enfrentar la presión socio-ecosistémica presente y futura, aunado a la urgente necesidad de mejorar la calidad del agua por la contaminación antropogénica.

El comportamiento climático del litoral, lo define la posición geográfica, que abarca el estudio de la geología y la geomorfología del contexto geográfico que se extiende hasta la costa de la Florida en EUA y el amortiguamiento que ofrecen los estuarios y la protección de los manglares. (Fig 135-136)



Posición geográfica del litoral con la costa de Florida (Fig 135) Fuente NatGeo Composición geomorfológica. (Fig. 136)

<sup>86</sup> Einstein. Albert. Mencionó que al hacer cosas diferentes se obtienen resultados diferentes.

El estado actual de la actividad humana presenta un comportamiento social de la comunidad que se rige de acuerdo a los requerimientos ambientales existentes en la actualidad, pero se ignoran los requerimientos futuros. Sin embargo la cohesión social existente en la comunidad y la experiencia de vida del habitante al impacto climático que han impuesto los huracanes y los desastres naturales vividos anteriormente les otorga una capacidad de adaptación a la vulnerabilidad que se puede continuar con un “*Seminario*” de información social, del contexto ambiental en el que están inmersos con incentivos de conciencia y participación, de coordinación e integración comunitaria y conocimientos, razones y experiencias en desastres de la propia población con el cual se puede iniciar un proceso de adaptabilidad que disminuya la presión sobre los ecosistemas y mitigue el impacto antropogénico de la actividad humana en el entorno.

El crecimiento de la población en la región de la costa es progresivo con asentamientos en zonas de la costa según la característica económica, social y ambiental de la región, por lo cual presenta un desafío para la gobernanza territorial, que se agrava con el tiempo por una falta de coordinación del efecto climático con las actividades y las acciones de la comunidad en el lugar. Situación que se ve agravada por el alto costo y baja oferta de tierra, la mala calidad del agua por la contaminación de una fecalización al aire libre, la salinización del manto freático por el aumento del nivel del mar y la práctica de quema y tala de bosques para producir suelo para una agricultura incipiente que desaparece áreas verdes y disminuye la sobrevivencia de especies. Las acciones y actividades cotidianas de habitante superan la capacidad de carga del eco-sistema ambiental regional, lo cual implica la necesidad de optimizar e innovar la práctica de actividades cotidianas el uso de prácticas eco-tecnológicas para la conservación del entorno natural y la construcción del Habitat.

De esta interrelación se afirma la idea de una oposición al éxodo, desalojo o reubicación del habitante de su territorio, ya que se contrapone con la Identidad que el habitante posee con el grupo social al cual pertenece y la pertenencia y arraigo al territorio que le da un sustento de vida, el cual esta involucrado en una nueva condición ambiental. Lo emocional esta asociado al territorio, lo cual deriva en problemas de identidad social, que afectan la capacidad emocional y práctica de vida.

***La capacidad emocional para mantener una pertenencia e identidad que se desarrolla con el espacio del cual se obtiene un sustento de vida, implica un reto y desafío, para la adaptación armónica de la vida del Hombre con la vida natural ya que el hombre es el único ser que cuenta con la capacidad de alterar la vida de otros seres.***

Las experiencias de vida adquiridas en las intervenciones de movimiento y reubicación de vivienda en la costa, me indicaron que no es posible, social y económicamente mover o reubicar a la población de un sitio determinado ya que al perder el arraigo pierden la identidad que les da el territorio. El éxodo provoca un conflicto de gobernanza, un gran problema económico y una desconfianza social que no restaura el daño del desastre. El territorio representa desde la perspectiva de sustentabilidad, el espacio en donde se construye la relación con la naturaleza y constituye una estrategia para desarrollar la capacidad de adaptación del habitante.

La instauración del espacio arquitectónico para la permanencia territorial del habitante en la costa del Caribe en un contexto emergente de vida acuático, desarrolla alternativas de sobrevivencia para permanecer en un espacio determinado, con prácticas de vida semejantes a las que existían en la época prehispánica y opciones de vida existente en las experiencias y análogos de vida acuática permanente en otras partes del mundo. La construcción de espacios arquitectónicos emergentes de acuerdo al entorno ambiental, ayuda al desarrollo de la capacidad de adaptación del ecosistema humano y transmite cambios en la configuración del espacio, que no dependen de nuestra voluntad como son las nuevas condiciones extremas, que asumen un conflicto ideológico<sup>87</sup>.

*Alternativas que establecen talentos y capacidades complementarias de adaptación para llevar una vida en un contexto físico-espacial diferente*

### **8.3 Recomendación de adaptación urbana, regional y arquitectónica**

Los análogos de vida existentes en el mundo presentan una adaptación permanente a las condiciones ambientales en poblaciones flotantes milenarias y contemporáneas, de acuerdo a la ubicación geográfica y actividad socio-cultural en la que están incertos. Debido a la ubicación geográfica y la topografía, de la vivienda en la costa del caribe, la búsqueda de opciones para una adaptabilidad de la vivienda se centra en una vida productiva en contacto con el agua. Vida que requiere de un proceso de adaptación que en el caso de comunidades pesqueras y de trabajadores del mar se facilita al practicar una vida relacionada con el mar en un ecosistema al cual pertenecen. La vivienda del habitante de la comunidad pesquera presenta la opción de agruparlo en función de una actividad productiva en contacto con el mar, con una vivienda integrada en módulos productivos; de acuicultura y piscicultura que se complementan con la generación de agua y energía para generar un sistema integral productivo con módulos repetibles de acuerdo a la capacidad productiva de la comunidad, para los cuales se presentan las siguientes recomendaciones;

#### ***Recomendación de adaptación urbana***

- Ubicación para la conservación de la biodiversidad ya que, mientras mayor es el impacto sobre ella, mayor es la posibilidad de una reacción en cadena de efectos negativos imprevisibles, ya que en los ecosistemas, la pérdida de una especie produce efectos inesperados, lo cual representa una adaptabilidad para la conservación de la biodiversidad.

-Adaptar la vida como la adapta la naturaleza, lo cual significa que los seres vivos deben adaptarse a las circunstancias de su medio, como ocurre con las plantas que habitan en zonas desérticas<sup>88</sup>, que debido al clima, almacenan agua en sus hojas y permite la supervivencia de la especie. El migrante ambiental debe adaptarse a nuevas pautas culturales para asimilar una forma de supervivencia.

---

<sup>87</sup>NASA Reporte del 2012. Datos presentados por la NASA relacionados con la actividad de los astronautas en la Estación Internacional espacial.

<sup>88</sup> Conceptos de la disciplina Bio-mimética. que emulan a los procesos naturales.

- Vincular la adecuación, con la reducción de la vulnerabilidad, y la reparación de daños y la adaptación que privilegia la mitigación mediante la conservación, el manejo sostenible del recurso y fortalecimiento de la resiliencia.

-- Transformar la agricultura con la restauración de ecosistemas mediante la orientación de programas de agricultura y la adaptabilidad de las actividades humanas que dan al habitante un sustento de vida, con un Hábitat, que no sea depredador del medio ambiente y amenace la gobernanza territorial

### ***Recomendación de adaptación Regional***

- La inadaptación tecnológica a las condiciones ambientales amenaza los medios de vida de las comunidades campesinas y de los pueblos originarios, lo cual significa la necesidad de una adaptabilidad de la tecnología y la implementación de la práctica eco-tecnológica.

- Integrar el uso de prácticas eco-tecnológicas en la vida cotidiana del habitante para su integración al medio ambiente existente con conceptos que se sostengan por sí mismos y se integren al medio natural presentan una adaptabilidad de autosuficiencia.

- Promover agrupamientos de acuerdo al nivel de cohesión de la población o sea la capacidad de organización y solidaridad que permita a una comunidad enfrentar decisiones en momentos críticos, lo cual presenta una adaptabilidad Socio-cultural.

- Aprovechar el proceso de orden y respeto que la comunidad ha llevado con el medio, debido a que han sido frecuentes las medidas de emergencia ante huracanes, con estrategias incorporadas a la vida cotidiana y experiencias de vida con variaciones climáticas estacionales relacionadas a momentos críticos vividos anteriormente, constituyen una adaptabilidad de procesos creativos a nivel local.

- Promover la adaptación social a una situación extrema con subsidios alimentarios y económicos a cambio de hábitos de protección ambiental que implican conceptos de defensa patrimonial, de ayuda mutua en una organización social con concepciones religiosas, costumbres, leyendas.

- Incentivar la capacidad de adaptación social a cambios extremos con la introducción de productos agrícolas e intercambio de productos comerciales

- Incentivar la capacidad de adaptación a los cambios, modificando si fuera necesaria la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surjan dificultades, nueva información o cambios del medio. Conocer la vulnerabilidad que existe en personas, hogares y comunidades y su entorno biofísico.

- Promover la adaptación como un proceso de acomodación de una cosa, u organismo, o hecho; a otra cosa o circunstancia por causa de cambio que se opera por hechos internos o externos, situación que el habitante de la región de costa del Caribe ya ha realizado en situaciones críticas.

Situaciones vividas con la ocurrencia de desastres naturales, realizadas con hechos y actividades de la comunidad, producto de la convivencia con un grupo social y arraigo al territorio que les da un sustento de vida.

- Cumplir con las normas de usos y costumbres que imperan en el entorno ambiental, para ser considerado como un miembro útil y no marginal. Significa que el cambio en una persona se origina por circunstancias que modifican su entorno y las exigencias que ese medio le impone.

-Aprender nuevos conocimientos como un proceso de adaptación con: la asimilación, acomodación y la adaptación a una nueva situación, un cambio de estructura, de percepción o de comportamiento con un nuevo entorno natural o mediante el cual el organismo se acomoda a una nueva situación o a otra circunstancia espacial ante las condiciones ambientales existentes.

- Implementar la práctica eco-tecnológica que significa la necesidad de uso de una tecnología adecuada, ya que la inadaptación tecnológica existente en las comunidades campesinas y de pueblos originarios ante a las condiciones ambientales amenaza los medios de vida.

- Adaptarse a un cambio de las condiciones ambientales, no se asocia únicamente a cambios en la forma de " *adecuar* " una vivienda sino a la necesidad de " *adaptar* " las actividades del Habitante con el entorno ambiental ya que algunos cambios dependen de nuestra voluntad y otros no, como son nuevas expresiones de vida y una nueva identidad, aunque asuman un conflicto ideológico.

- Aceptar y responder al cambio ambiental representa manejar adecuadamente las demandas, y organizan sus prioridades con tácticas a las circunstancias cambiantes con la emisión de conductas adaptativas, expectativas o creencias <sup>89</sup> con competencias como; flexibilidad, iniciativa y aprendizaje continuo y la capacidad para realizar adaptaciones para enfrentar situaciones cambiantes y evaluar las consecuencias de las acciones para adquirir nuevas habilidades e información ambiental

- Desarrollar mejores tecnologías y eco-tecnologías con una escala de uso cotidiano, para ayudar a proteger el ambiente de la degradación, que el propio desarrollo provoca, diferente al discurso desarrollista dominante en la mayoría de países, crea un desarrollo cualitativo como una alternativa al crecimiento, lo cual presenta una adaptación para mitigar el efecto climático.

-Desarrollar iniciativas que promuevan el interés comunitarios con valores de bienestar y armonía con la naturaleza basados en conceptos de producción que faciliten el bienestar social y no la posesión de bienes materiales que no protejanni conserven el medio-ambiente

---

<sup>89</sup> ONU Reporte del crecimiento poblacional 2007.- La adaptación al diseño de alternativas ante el crecimiento demográfico, ya que las previsiones de 8,9 mil millones de habitantes en 2050, implica un aumento del 41 % de la población a escala mundial.

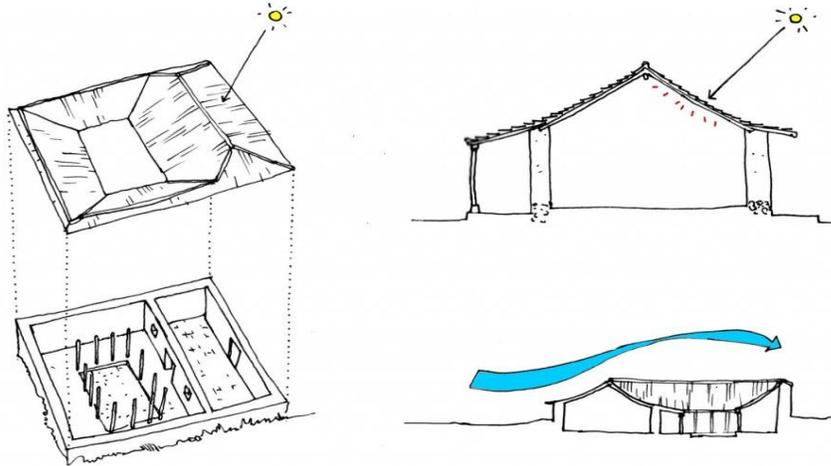
### ***Recomendación de adaptación arquitectónica***

- La movilidad de la vivienda flotante debido a su sistema constructivo es flexible en aspectos de orientación y presenta la posibilidad de evitar efectos extremos del clima y asoleamiento no requerido con la cual presenta una adaptación ambiental.
- La expresividad plástica al proponer una libertad de formas, materiales y de crecimiento ante la conformación geográfica prospectiva de la región y el crecimiento modular de la vivienda de acuerdo a la capacidad productiva presenta una adaptación plástica expresiva.
- La innovación e implementación de conceptos eco-tecnológicos presenta una tecnología adecuada para la participación de la comunidad en la práctica cotidiana de vida, unida a la propuesta de Módulos de producción socio-cultural, producción de agua, Agricultura acuática y acuacultura, Recreación /Turismo y Vivienda
- La movilidad como característica de la construcción flotante, la cual permite evitar cambios extremos del clima y la búsqueda de una orientación óptima para el habitante en la región que habitan, lo cual expresa una adaptación del diseño y la construcción modular con elementos arquitectónicos redondos que permite evitar efectos de vientos extremos y proporciona ventajas de integración con módulos de producción, energía, investigación y vivienda
- El aprovechamiento de los recursos naturales por medio de la participación comunitaria, mediante conceptos eco-tecnológicos se traduce en procesos creativos, que a nivel local pueden considerarse como estrategias incorporadas a la vida cotidiana ante las variaciones climáticas estacionales.
- La construcción de plataformas de los módulos de vivienda con estructuras transportables, ligeras y compactas transportadas en helicóptero o camión elaborada con sistemas industriales prefabricados de materiales plásticos resistentes al agua salobre, soporta la edificación de vivienda
- Construcción con materiales de baja masa térmica y colores claros con cementantes de origen natural como puede ser la arena de Zsaskab<sup>90</sup>. Con uso de materiales naturales (madera, bambú, bajareque, palma y productos naturales de la localidad) por el clima caluroso-húmedo que requiere de espacios arquitectónicos internos para una climatización ambiental a base de ventilación natural
- Vivienda con protección frente a la radiación directa a base de persianas, celosías y voladizos con una ventilación diurna y nocturna que proporciona una situación de confort y bienestar y de alturas de cielos, con diferentes niveles para la circulación interna de aire y Uso de aberturas en fachadas y techos con celosías para controlar la dirección del viento.

---

<sup>90</sup>Zsaskab, La arena de Zsaskab fue empleada por los mayas como cementante en plataformas, pirámides, ciudades y redes de caminos y representa una variedad en el empleo de eco-técnicas con materiales de naturales de tierra, madera, palma, bajareque y desechos vegetales para emplearse en la construcción.

-Las plataformas dónde se apoya la vivienda con estructura para la Movilidad y Giro para la orientación según condiciones ambientales y la concepción de espacios de volumen alargado o rectangular, eje Este-Oeste, para circulación del viento con Techumbres de grandes aleros y protección de asoleamiento y lluvias. Muros de agua para la potabilización solar de agua de mar con producción de 12 -15 m<sup>3</sup>/diarios<sup>91</sup>



Aspectos de protección ambiental Fuente dibujos del autor (Fig. 137)

- Elementos Interiores sombreados y ventilados con espacios flexibles con flujo del aire este-oeste con colores reflectantes pastel para evitar efectos reflectantes en interior-exterior con ventanas, celosías y aberturas para paso del viento con mallas para evitar el paso de insectos y contraventanas para protección de huracanes y espacios con vegetación para conservar la humedad (Fig. 137)

- El uso de las Eco-técnicas con propuesta de una turbina para el uso de energías alternas es considerar una realidad existente de recursos eco-tecnológicos existentes para la captación de agua de lluvia, cocción solar de alimentos, tratamiento de desechos por desecación solar con la utilización de bio-digestores solares y la obtención de nutrientes de la acuicultura para huertos y hortalizas.

-Las cubiertas de tipo ligero con pendiente a cuatro aguas y ventilación con climatización ambiental de tipo pasivo, inclinadas con volados para zonas de sombra y materiales Bambú<sup>92</sup>, Palma, Bajareque con fachadas ventiladas para refrigerar el edificio y favorecer la circulación del aire

***La Arquitectura que responde a las condiciones climáticas del lugar resuelve la condicionante ambiental entrelazada el contexto ambiental del entorno con el contexto de necesidades que requieren las actividades humanas en el lugar***

<sup>91</sup> Muro de agua para potabilización de agua salobre mediante el proceso de condensación solar.

<sup>92</sup>El Bambú (Bambusoideae) posee dos tipos de hojas: de las ramas y del tallo con amplio uso en el Caribe.

## **Capítulo 9 Recomendaciones de adaptabilidad**

### **9.0 Introducción**

El capítulo noveno, se aboca a enlazar las evaluaciones de la Sustentabilidad ambiental del entorno y la Sostenibilidad socio-cultural del sujeto y a establecer recomendaciones para la adaptabilidad de la vivienda a su entorno ambiental en un estudio de caso en la costa del Caribe en Quintana Roo<sup>93</sup>.

### **9.1 Adaptabilidad a una vida sustentable**

La pérdida del patrimonio del acervo cultural y ambiental pre-hispánico, es la etapa que inicia el cambio ambiental, con la pérdida de la historia de una cultura ecológica y la desaparición del hombre ecológico de la cultura pre-hispánica.

Situación que se agrava hoy día por el conflicto entre lo “moderno” y lo “tradicional” y la pérdida del acervo ambiental. En la época posmoderna ante el avance de la globalización cambian los valores. Se siente la necesidad de volver a una cultura rural regional sin dejar la global y el llamado por nuevos modos de vida ante la destrucción de la Naturaleza, con la búsqueda de nuevas formas de vida y de socialización ante la presión que imponen los sistemas mundiales. La adaptabilidad del ser humano a diferentes formas de vida, es una realidad en la época contemporánea con escenarios de un proceso de poblamiento en zonas próximas a la costa, lo cual cambia la visión de la Arquitectura con un urbanismo de tipo terrenal, por otras perspectivas de vida.

Las estimaciones del IPCC sobre un inminente cambio ambiental con la elevación del mar, presentan elementos de diagnóstico para contemplar escenarios que implican cambios que se efectuarán en la vivienda y las actividades humanas que contemplan diversas “*Etapas de adaptación*”.

Con escenarios, que prevén un proceso de poblamiento con asentamientos populares en zonas próximas a la costa, la visión de la Arquitectura de un urbanismo terrenal cambiará por la perspectiva de vida en otros contextos espaciales. La construcción flotante de la vivienda propone resolver la permanencia territorial con la instauración de una vida sustentable con la práctica de actividades humanas que sosténgan una práctica de vida sostenible con la situación ambiental del entorno mediante la instauración del espacio arquitectónico en un contexto espacial emergente con las componentes que implican una vida en un mundo posmoderno.

***El mundo posmoderno propone un cambio del significado de las componentes para comunicar una realidad climática existente en el Planeta Tierra con espacios construidos en un mundo globalizado, con cambios en la comunicación, la tecnología, integrados a diversos contextos físico-espaciales que resuelvan una integración al entorno ambiental.***

---

<sup>93</sup> Reporte del IPCC de la ONU AR5 2012.

## 9.2 *Recomendaciones*

En un contexto de vulnerabilidad como es el que presenta el Cambio Climático, las sociedades requieren de herramientas ante los efectos climáticos, los cuales se convierten en eje de análisis. Las cuales tienen que ver con la consideración de que los desastres ambientales actuales tienen un origen socio-natural ya que afectan los sistemas naturales y los sistemas de comunicación humana que son parte constitutiva del devenir social.

### *Adaptabilidad socio-cultural*

Las manifestaciones de la naturaleza no pueden considerarse como únicas responsables, de ahí que los fenómenos naturales son importantes como iniciadores del desastre, pero no son la causa, que debe buscarse en las características socio-económicas y ambientales de la región impactada. Los efectos de fenómenos naturales sólo potencializan aspectos de vulnerabilidad y riesgo, ante el planteamiento del desastre como un proceso en el que interviene el riesgo y la vulnerabilidad como construcción social.

Desde este enfoque los desastres son procesos resultantes de otros enfoques, que en el caso de la dimensión social se refiere al nivel de cohesión de la población o sea la capacidad de organización y solidaridad que permitiría a una comunidad como es el caso de Kischkelen-Ich, enfrentar la decisión de una adaptación de la vivienda y de las actividades que dan sustento a su vida. La dimensión educativa está involucrada en la social, ya que los niveles de conocimiento de su medio, una sociedad informada y educada puede enfrentar los elementos asociados al desastre.

El estar en riesgo de desastre se refiere a la posibilidad de que la condición social, conduzca a circunstancias de inseguridad, situación que no es el caso de la comunidad de pescadores ya que se permea una condición social de seguridad. De ahí que la estrategia de adaptabilidad es parte del proceso de adaptación que la comunidad ha llevado con el medio, ya que han sido frecuentes las medidas de emergencia ante los huracanes que ocurren año tras año.

### *Adaptabilidad tecnológica*

La constituyen procesos creativos, que a nivel local pueden considerarse como estrategias tecnológicas incorporadas a la vida cotidiana<sup>94</sup> y a variaciones climáticas estacionales como es el uso de los conceptos de eco-tecnología y de tecnología práctica, relacionadas a momentos críticos vividos con anterioridad y que han sido generadas después de la ocurrencia de un desastre como;

- Acciones de ubicación para la defensa patrimonial
- Métodos constructivos refreídos a patrones de asentamientos.
- La necesidad de un intercambio de productos comerciales.
- Concepciones religiosas, costumbres y leyendas.
- Ayuda mutua de organización social para la implementación de tecnologías ambientales.
- Subsidios alimentarios y económicos que generan los cambios de hábitos y práctica de vida
- Introducción de nuevos productos agrícolas debido al impacto ambiental en la agricultura.

---

<sup>94</sup>Florescano Enrique, "Uso de las eco-tecnias" University Pennsylvania Press, 1950. Pag. 78

Al mencionar una adaptabilidad y su nexa con un cambio de las condiciones ambientales, no se asocia únicamente a cambios en la forma de construir sino a cambiar la actividad de vida que el habitante realiza para sustentar una vida. En este aspecto, algunos cambios dependen de nuestra voluntad como lo puede ser adaptarse a un nuevo modo de vida ante condiciones ambientales extremas, con nuevas expresiones de vida y de una nueva actitud, aunque asuman un conflicto ideológico. Ante el efecto de las condiciones climáticas extremas se propone una adaptabilidad eco-tecnológica para constituir; un cambio en la relación que los recursos guardan con los centros de población, los cuales ejercerán una presión sobre el recurso natural que en otros no aptos para el desarrollo, dónde existirán mayor cantidad de recursos como agua, energía, maderas, suelos y pesca.

### ***Adaptabilidad eco-tecnológica***

La innovación y optimización de la práctica de la Eco-tecnología se considera como una necesidad de vida y supervivencia para el habitante al considerar una realidad existente de recursos eco-tecnológicos, con sistemas que captan, generan y almacenan energía y crean la posibilidad de llevar un sistema autosuficiente de vida en las comunidades rurales de la costa.

Se presenta el caso una turbina de ascenso eólico de aire caliente para generar energía eléctrica a partir del calor almacenado en una cubierta de invernadero que rodea el tiro de la chimenea térmica, la cual contiene una turbina que genera energía eléctrica para la autosuficiencia de la comunidad.

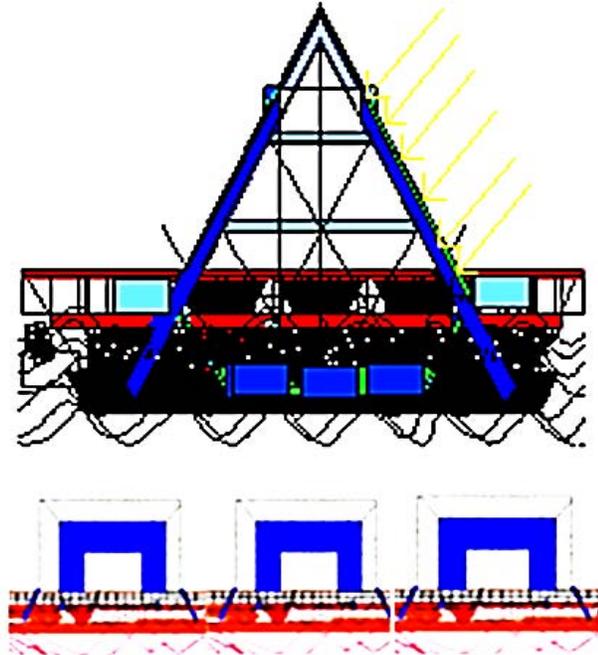
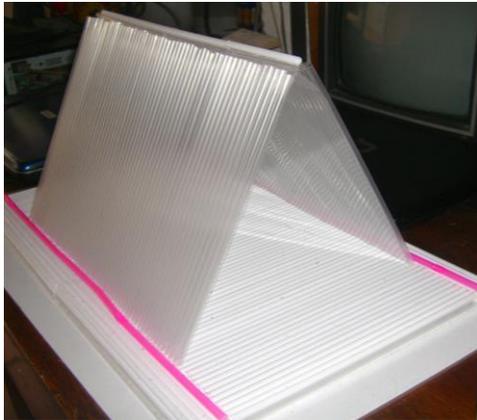
<i>Construcción</i>	Eco-técnica, energética e hidráulica.
<i>Granjas</i>	Hidropónicas para reproducción agropecuarias y de alga marina.
<i>Muros de agua.</i>	Construidos con tubos que captan y concentran la energía solar <sup>95</sup>
<i>Turbina Eólica térmica</i>	Chimeneas térmicas de ascenso eólico para la generación eléctrica.
<i>Cubiertas</i>	Captación del sol, para evaporación de agua por condensación solar.
<i>Celdas solares amorfas</i>	Enrollables para la comunicación y sistemas de emergencia.
<i>Climatización e iluminación</i>	Natural
<i>Radiación solar;</i>	Captación, transformación y difusión por convección
<i>Refrigeración.-</i>	Posición y movimiento de la vivienda.

La apreciación de la condición natural y el espacio construido para la explotación de recursos naturales con la optimización del uso de la Eco-tecnología, el diseño Bio-climático y la Arquitectura pasiva; presentan una opción de vida y sobrevivencia ante las necesidades humanas futuras.

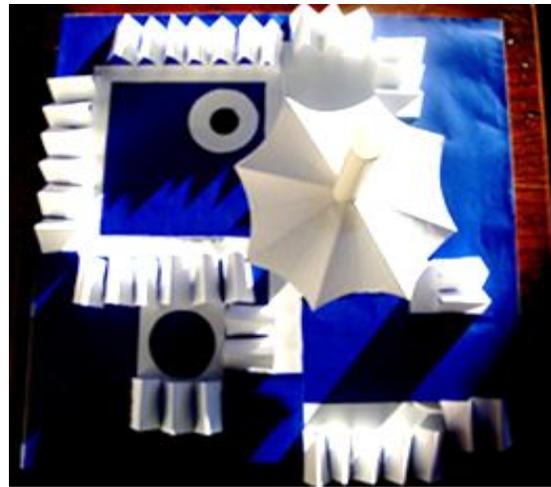
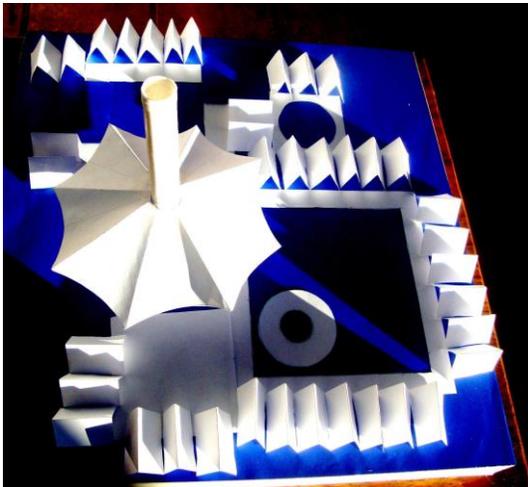
La experiencia vivida en desalojos y reubicaciones indica la necesidad de una adaptación con construcciones prefabricadas con plataformas flotantes con soluciones sustentables para los servicios de agua potable, drenaje y energía. Los tipos de vivienda diseñados y construidos por la comunidad con conceptos estructurales de gran ligereza y de gran resistencia a vientos extremos., con techumbres ligeras que puedan ser remplazadas en casos extremos (Fig 138)

<sup>95</sup> Silva Ana Elisa, “Desalinización del agua marina” Instituto de Ingeniería ambiental UNAM 2012, p. 8, La desalinización del agua marina por medios solares de un bote de 60 litros que recupera cinco litros de agua potable por medio de canaleta

Innovación eco-tecnológica con el uso de Turbina Eólica con chimeneas térmicas de ascenso eólico para la generación eléctrica y la producción de agua potable con muros de agua con sistema de evaporación solar.



Cubierta de Vivienda con Muro de Agua | Fuente Maquetas e ideas del autor 2012

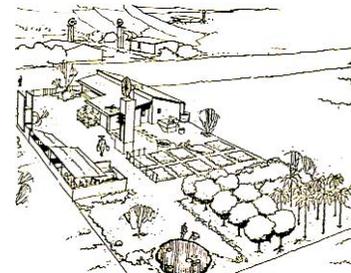
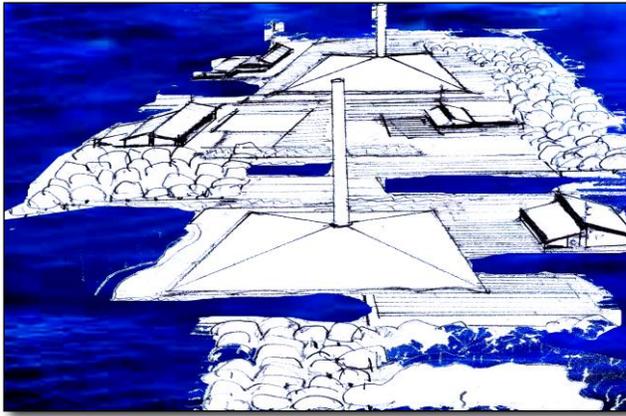


Alternativa de uso de ecotecnologías | Fuente Conceptos del autor (Fig. 138)

La vivienda agrupada en módulos productivos presenta opciones de crecimiento en función de la capacidad de carga de los ecosistemas con la producción agro-acuática y la acuicultura. La construcción de la vivienda se basa en la participación de los usuarios-habitantes considerando el Método de Soportes y Unidades separables<sup>96</sup>, ya anteriormente mencionado de John Harbraken, con plataformas de sistemas industriales prefabricados y vivienda realizada por la comunidad.

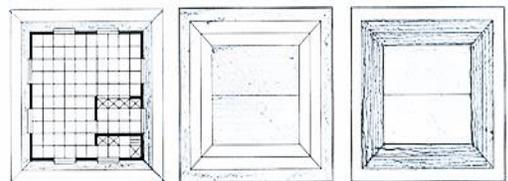
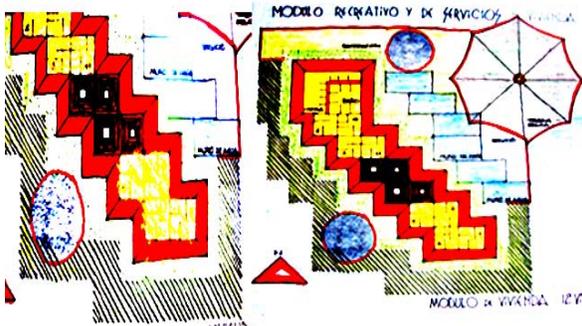
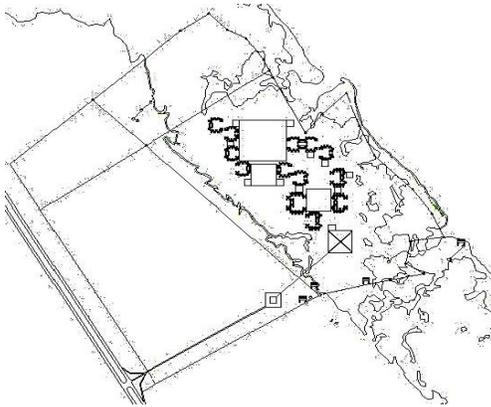
<sup>96</sup> Romero Fernández Gustavo y Mesías Rosendo. “La participación en el Diseño Urbano y arquitectónico en la producción social de Habitat”. Editorial CYTED-HABITED, México, 2004.

Uso de la eco-tecnología en módulos productivos de vivienda, producción y generación de energía.

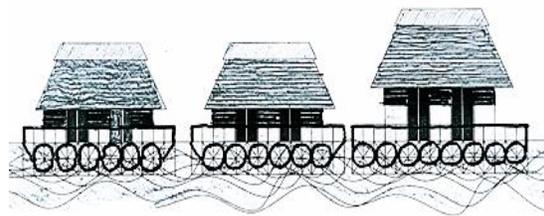


Un antes y un después

.Innovación eco-tecnológica Fuente, Ideas del autor (Fig. 139)



PLANTA VIVIENDA UNIFAMILIAR KIÇURELEN-İÇİ

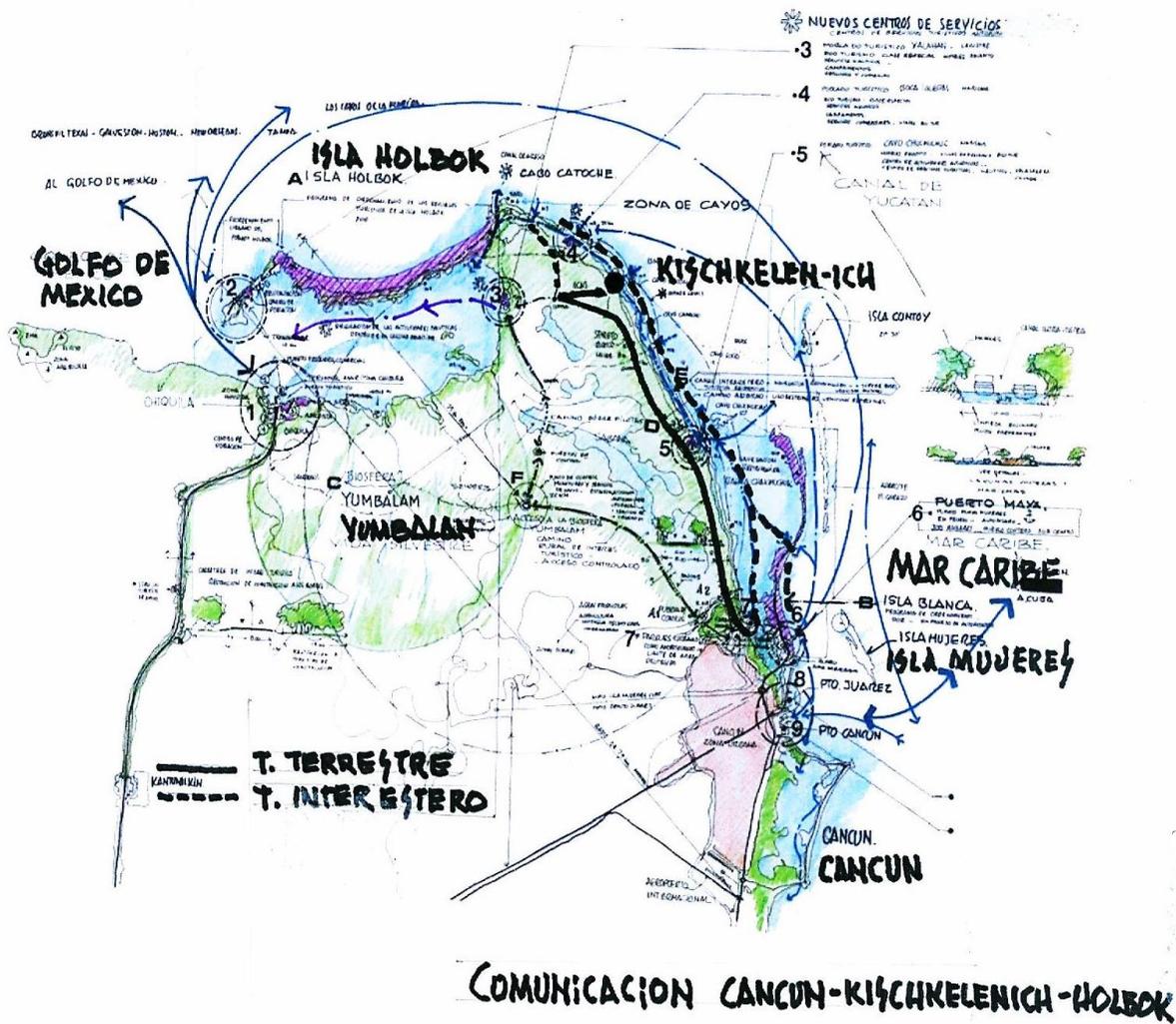


ALZADO 1-2 NIVELES

Esquemas del módulo productivo Fuente ideas del autor (Fig. 140)

*El crecimiento del nivel del mar hace un hincapié, en la adaptación que tendrá efecto en la arquitectura, que debe reconocer la inventiva, la creatividad y lo accidental como factor de indeterminación de la estrategia para la ubicación de acuerdo a la morfología del litoral.*

Los módulos productivos se agrupan a lo largo de una “comunicación interestero”, que permite una comunicación náutica que une a los manglares ubicados en estuarios y esteros del litoral de costa de Quintana Roo desde Cancún hasta la isla Holbok y punta Celestum. Fig. (141)



Ubicación de módulos en la comunicación interestero de acuerdo a la morfología del litoral Fuente dibujos del autor (Fig. 141)

**Adaptabilidad del diseño**

En base a las predicciones de un poblamiento futuro por la emigración medio-ambiental en la costa se propone un conjunto urbano-acuático una infraestructura flexible integrada con Módulos para la adaptabilidad de frágiles eco-sistemas en unidades repetibles regionalmente, que varían en dimensión dependiendo de la escala regional y adaptables al nivel de producción de la comunidad, con un enlazamiento de los módulos con los medios físicos de comunicación del entorno terrestre.

Desde la época Maya se documentó la existencia de la casa con muros redondos que son rodeados por los fuertes vientos de los huracanes y tormentas tropicales y de una subsistencia cerca de los manglares, dónde se sentían seguros en lugares protegidos de la costa.

Así como la estrategia de movilidad que permitía ir permeando los embates del clima, que son vistos no como eventos extremos ambientales, sino como parte de las características de la región que habitan, que expresan una estrategia de adaptabilidad constructiva creativa, que deben ser retomados en la actualidad.

- Elementos arquitectónicos redondos que rodeen las viviendas
- La movilidad de lugar que da la construcción flotante.
- La movilidad de orientación con el movimiento giratorio de la vivienda.
- La construcción modular de elementos de producción, recreación, regeneración y vivienda.

### ***Adaptabilidad modular***

La movilidad del crecimiento de la vivienda se expresa con la concepción de una estructura de módulos de vivienda que permiten diferentes agrupamientos de acuerdo a las necesidades específicas de producción, que están agrupados con cuatro elementos. La densidad del agrupamiento de vivienda se irá incrementando con la generación de módulos de agua y energía, agricultura acuática y acuicultura de acuerdo a la capacidad de producción regional (Fig. 140)

- a) Vivienda en contacto con el agua.***
- b) Producción agua y energía***
- c) Agricultura acuática y acuicultura***
- d) Recreación y Turismo.***

***La innovación eco-tecnologica, requiere para una integración al medio ambiente existente, de conceptos que puedan sostenerse con razonamientos ambientales y mantenerse por sí mismos, con aplicaciones para una preservación y restauración del medio natural*** (Fig. (141))

Infraestructuras flexibles acuáticas, con módulos repetibles a escala regional para la producción de agricultura acuática, vivienda y recreación de la comunidad con el análisis ambiental de entorno, del sitio y el microclima con un proceso de diseño y construcción de gran ligereza y resistencia.

### ***Sistema de módulos de producción económico/ecológico con cuatro componentes,***

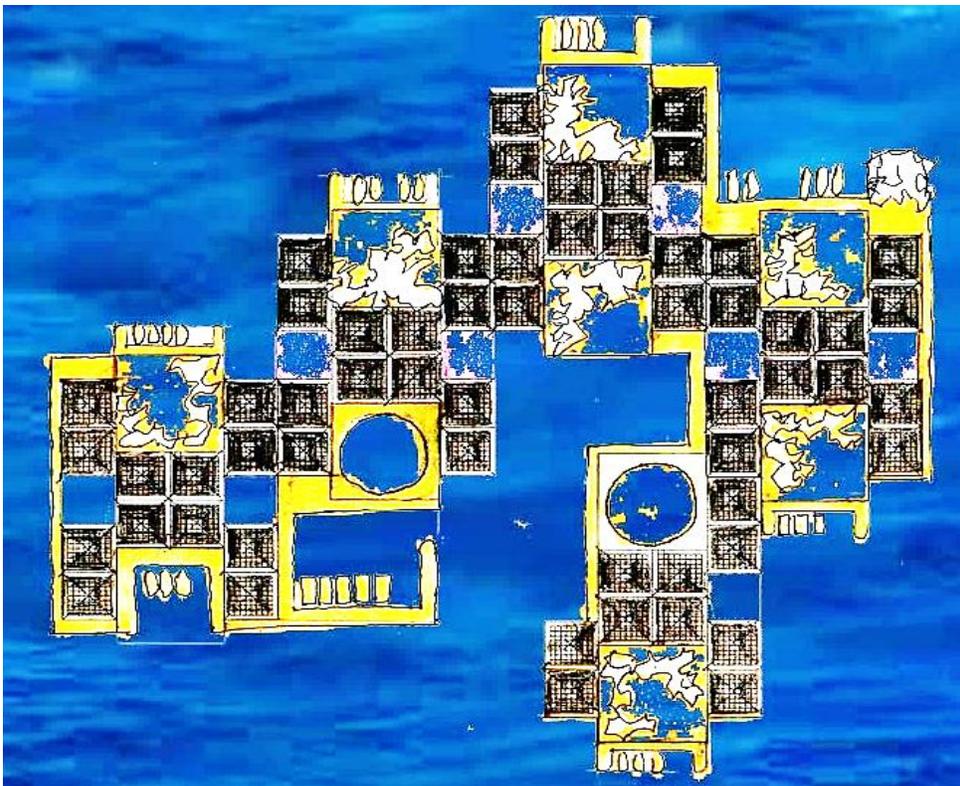
- Producción agua y energía
- Agricultura acuática y acuicultura
- Recreación y Turismo.
- Vivienda

<i>Elementos de vegetación</i>	En muros, fachadas, cubiertas y techumbres verdes
<i>Manejo del agua</i>	Purificación del agua por evaporación solar.
<i>Sistemas de captación.</i>	Construcción de Filtros de sistemas primarios de filtración freática.
<i>Protección ambiental</i>	Innovación de Materiales térmicos
<i>Enfriamiento- evaporativo</i>	Material absorbente de sal y carbón
<i>Enfriamiento- radiativo</i>	Aberturas en techos para acceso de aire
<i>Flujo de aire convectivo</i>	Elementos fríos y calientes.
<i>Generación natural de energía</i>	Chimeneas térmica, turbinas y generadores eólicos.

***Uso del espacio exterior, comunicación peatonal y acuática***

<i>Ambientales;</i>	Agua potable solar y Drenaje con bio-digestores solares
<i>Muros de Agua;</i>	Superficies inclinadas con tubos para destilación de agua salobre.
<i>Recreativos:</i>	Estructuras de burbuja de malla de plástico y cubiertas de palapa.

- Optimización de la captación y potabilización del agua de lluvia.
- Uso del agua de mar con procesos y uso de la energía solar.
- Uso de Sistemas de comunicación con paneles solares fotovoltaicos,
- Uso de turbinas de ascenso eólico de aire caliente para producción de energía.<sup>97</sup>



*Módulos productivos* Fuente , proyecto del autor

(Fig. 142)

<sup>97</sup> Turbinas de ascensión eólica de aire caliente con el principio de la chimenea térmica de Givoni, aplicado a una concentración de aire caliente en invernaderos exteriores, que circulan el aire caliente por convección a un generador eólico con una chimenea de gran altura, generando energía eléctrica y una producción agrícola en el invernadero.

### ***Adaptabilidad a la protección ambiental***

-Protección frente a la radiación directa y difusa: persianas, celosías, voladizos, con ventilación diurna y nocturna que aumente la sensación de bienestar. En verano aumentar la velocidad del aire como refrigerante directo y por el enfriamiento derivado de una evaporación más rápida del sudor.

-Disposición de los edificios, alargados y estrechos y de forma elevada, para una ventilación óptima con aberturas en fachadas y techumbres que no creen barreras al paso de los vientos suaves.

-En climas cálidos y húmedos, ordenaciones en manzanas que permitan la edificación lineal con mínima exposición a poniente y máxima a sur, con ventilación cruzada a norte. (Fig. 142)

- Los edificios requieren de una disposición alargada y estrecha, con un factor de forma elevada y con aberturas importantes ya que no deben crear barreras al paso de los vientos suaves.

Se recomiendan las ordenaciones de manzanas que permitan la edificación en el eje este-oeste, con la mínima exposición a poniente y sur, facilitando la ventilación cruzada al norte.

-La refrigeración, por las brisas en verano, más acusada en edificios de mayor altura convenientemente distanciados, con efecto barrera a ventilación y asoleamiento de edificios vecinos.

-Las formas dispersas y poco compactas, facilitan las posibilidades de ventilación y aumentan la refrigeración nocturna por radiación en noche. Cubiertas y fachadas ventiladas ayudan a refrigerar.

- Las cubiertas y fachadas sobrepuestas y ventiladas ayudan a refrigerar el edificio. Favorecer la circulación del aire mediante huecos de ventilación o aberturas en fachada para favorecer el tiraje térmico con grandes alturas interiores permitirán la estratificación del aire caliente.

-Proteger de asoleamiento constante que predomina en este tipo de zona por su alto grado de temperatura e incomodidad, con colores claros y superficies rugosas en fachadas y en cubiertas.

-Fomentar la circulación de viento en donde cada espacio promueva un adecuado recorrido de un espacio a otro, con entradas del viento y salidas en el mismo área, para la prevención de aumento de la humedad, tanto en el exterior como en el interior, con estructura apta para el terreno y topografía.

### ***Adaptabilidad climática***

Se presentan las características climáticas actuales, que no consideran la alteración debido al Cambio Climático. La región tiene un clima cálido húmedo con lluvias en el verano, humedad relativa sin diferencia entre las estaciones húmedas y secas.- Influida por corrientes oceánicas del Golfo y de Humboldt, debido a su ubicación tropical con un mar con temperatura moderada, de 21 y 32,2° C durante el año, con Temperatura anual Mínima de 5° a 14°. Media de 24° a 27° y Máxima de 35° a 40°. (Fig. 143-145) y diagrama climático para el Confort térmico del ser humano (Fig. 146)

***Clima*** influida por corrientes oceánicas del Golfo y de Humboldt. La ubicación tropical del mar con agua temperatura moderada, en rango de 21 y 32,2° C durante el año

***Temperatura anual*** Mín. de 5° a 14°. Media de 24° a 27°, Máx. de 35° a 40° con un clima cálido-húmedo con abundantes lluvias en el verano, con una humedad relativa del 74% sin diferencia en las estaciones húmedas y secas con lluvia en 108.50. y días con lluvia inapreciable 39.18 Días.

***Precipitación pluvial*** La isoyeta de 1500 mm, de precipitación anual a los municipios de Benito Juárez, Cozumel e Isla Mujeres, con variaciones, anuales de 1000 a 1500 mm. Las lluvias son en una época seca comprendida en Febrero, Marzo y Abril y máximos de precipitación Junio/ Septiembre.

**-Viento** Alisios con velocidades de 10 km/Hora, en las perturbaciones tropicales con velocidad de 30 km/Hora del Norte en Octubre y del este en Septiembre.

**-Hidrografía** La circulación de agua dulce es subterránea mediante el sistema de cenotes, con cuerpos de agua lagunares de agua salada en la superficie.

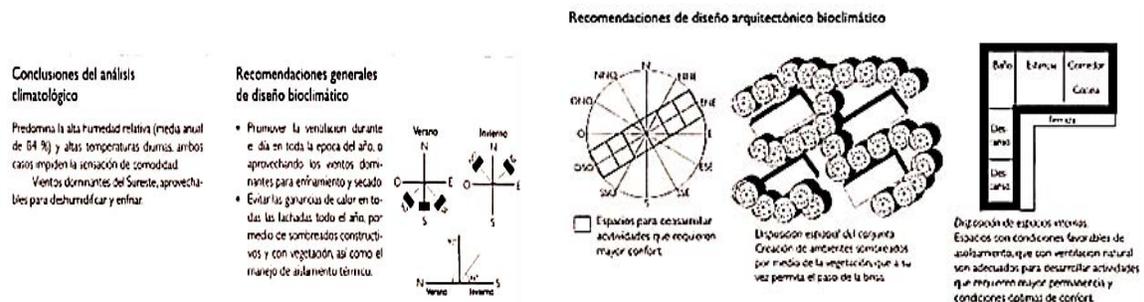
**-Nubosidad** Durante la mayor parte del año el cielo se encuentra entre medio nublado, con chubascos y tormentas en las noches. En invierno con nubes estratiformes con lluvias ligeras

**-Niebla** Las nieblas son escasas, aparecen en los últimos y primeros meses del año, antes del paso de un frente frío y/o el desbordamiento de masa de aire polar.

**-Topografía y Configuración** Yucatán esta en la provincia fisiográfica de llanura costera del Atlántico del Norte, del Sureste de E.U.A. hasta Yucatán.

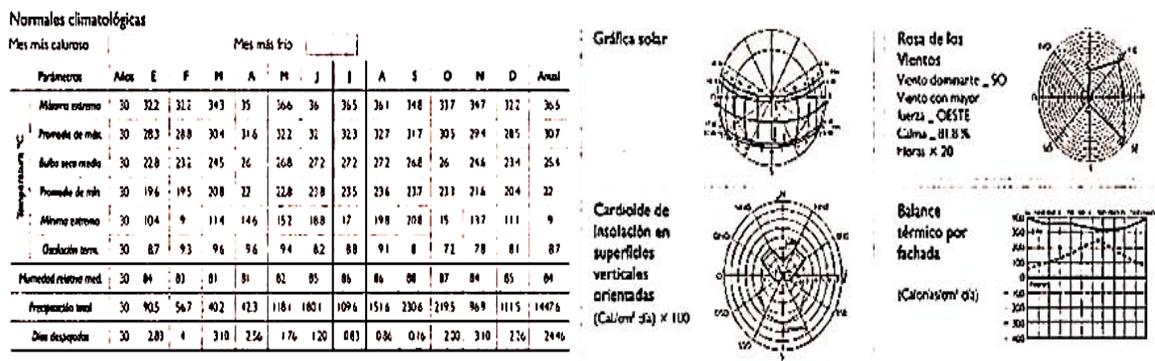
**-Contaminación ambiental antrópica** Zona vulnerable al efecto climático, con una deforestación acelerada y un proceso de fecalización antropogénica, que ha afectado el manto freático del área, debido al manto freático superficial (1.5-3.5 m)

**-Huracanes** Se originan huracanes entre los meses de junio a diciembre,<sup>98</sup>



Características climáticas y análisis climatológico Fuente, Conceptos del autor 2012 (Fig. 143-144)

**Condicionantes climáticas para Clima cálido-Húmedo**



Gráficas climáticas y normales climatológicas. Fuente Conceptos del autor (Fig. 145)

<sup>98</sup> En promedio anualmente se producen cerca de 9 tormentas tropicales y 5 de huracán. Ocurrieron 385 huracanes entre 1494 y 1900 por las corrientes de aire que se desarrollan en la costa oeste de África a través del Atlántico. Los huracanes son un problema anual para el Caribe debido a su naturaleza destructiva.

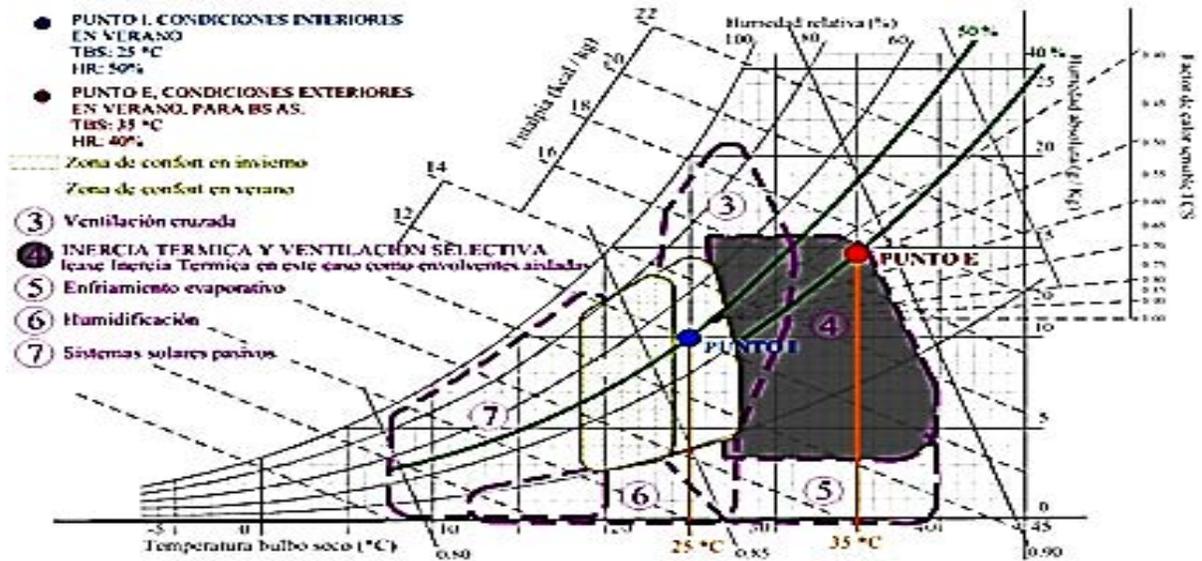


Diagrama de confort térmico Fuente Dibujo del autor 2012

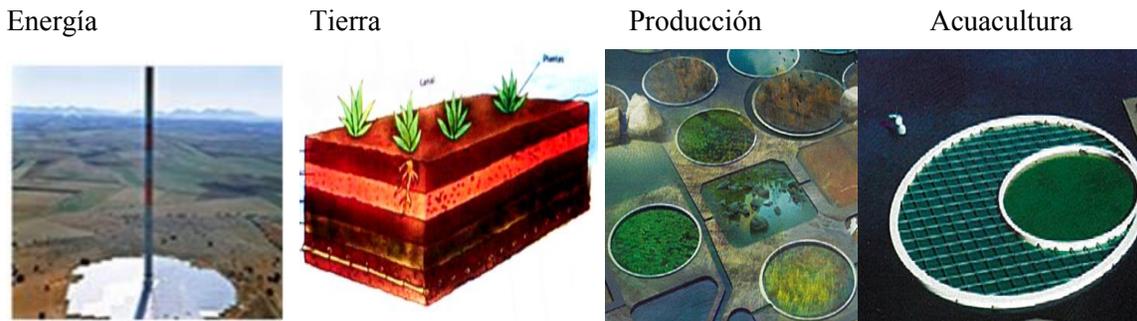
(Fig. 146)

## 9.2 Adaptabilidad eco-tecnológica

*Debido a que el cambio de las condiciones ambientales afectará climáticamente los centros de población ubicados en climas aptos que ejercerán presión sobre los recursos naturales y en ubicaciones poco aptas dónde existirán mayor cantidad de recursos como agua, energía, maderas, suelos, pesca y otros, con una adaptabilidad de la práctica eco-tecnologica comunitaria;*

El desarrollo integral de comunidades rurales y la infraestructura social para la productividad, se fundamenta en las interacciones con un entorno ambiental y la actividad humana en el sitio con la adaptación e innovación de conceptos eco-tecnológicos para aprovechar el recurso natural en el entorno ecológico con la participación comunitaria

(Fig 147)



Eco-tecnologías basadas en la producción de energía con el Sol para la preservación y regeneración del suelo ( Fig .147)

- Empleo de sistemas pasivos, evaporación, radiación, refracción y por convección.
- Uso de materiales que eviten reflejo de radiación de calor
- Uso del diseño bio-climático y el aprovechamiento de la característica termo-física del material.
- Uso y optimización del uso de fuentes alternas de energía, sol, viento, agua y biomasa.

- Empleo de vegetación para control del microclima.
- Reutilización de desechos, excedentes vegetales, material de construcción y recursos naturales
- Conservación de alimentos producto de las hortalizas.
- Uso de turbinas de ascenso eólico de aire caliente para producción eléctrica.
- Uso de tecnología-aplicación de energías alternas para mejorar el saneamiento y la comunicación
- Optimización de la captación, potabilización y calentamiento del agua, con procesos solares.

Se propone una adaptabilidad e innovación de la práctica de la eco-tecnología, el cual es elemento clave para constituir el desarrollo integral de comunidades rurales y de una infraestructura social para la productividad, con la adaptación e innovación de conceptos para el aprovechamiento del recurso natural en el entorno ecológico con la participación de la organización comunitaria;

- Uso de conceptos de diseño bio-climático para la climatización e iluminación natural
  - Empleo de sistemas pasivos de refracción, radiación, evaporación y reflexión en la arquitectura.
  - Uso de materiales naturales en la vivienda.
  - Empleo de vegetación para control del microclima.
  - Uso de materiales que eviten reflejo de radiación de calor
- 
- Aprovechamiento de las características termo-físicas de materiales.
  - Utilización de desechos, excedentes vegetales como material de construcción.
  - Aprovechamiento de desechos vegetales como material de construcción.
  - Captación de agua de lluvia y su potabilización con sistemas solares.
  - Captación de agua de mar y su potabilización por sistema de evaporación solar.
- 
- Aprovechamiento y optimización de fuentes alternas de energía, sol, viento, agua y biomasa.
  - Generación de energía con bio-filtros, bio-digestores y producción de composta.
  - Empleo e innovación de la Eco-tecnología para la construcción de vivienda.
  - Tecnología-aplicación de las energías alternas, eólica, solar y biomasa para saneamiento y energía.
  - Conservación y producción de alimentos producto de las hortalizas.

### **9.3 Etapas para el desarrollo de la adaptabilidad**

En el Caribe, el paisaje sugiere que las civilizaciones que ahí han existido emplearon sistemas para sobrevivir, como sistemas de canales y práctica agrícola en los bajos y los humedales.<sup>99</sup> La integración ambiental, la experiencia y el conocimiento de la naturaleza del habitante se traducen en formas de control y adopción del ambiente, lo cual es una reflexión conceptual sobre la identidad del habitante, que parte del proceso por el cual la población se va localizando en espacios de composición social homogénea.

Se prevén impactos por acciones antrópicas al ser franjas de transición entre el ambiente marino-continental y el intercambio de materia-energía, debido a la contaminación antropogénica. En infraestructura el daño, será por lluvia debido al terreno relativamente plano, que permite la infiltración y la subida del nivel freático con inundaciones y daños en viviendas, caminos y vegetación (manglares), humedales, ríos, lagunas a una subida del mar para 2100 de 26 a 82cm.

---

<sup>99</sup> Los Bajos son tierras húmedas de práctica agrícola que rodean las comunidades de vivienda.

En cuestión de vulnerabilidad, la ocurrencia de huracanes intensos se incrementará, con tsunamis, fuertes oleajes, destrucción de playas y salinización de acuíferos en un proceso muy rápido.

Las acciones frente al cambio climático aparecen fragmentadas, desde dos lógicas: la mitigación y la adaptación, la primera privilegia la conservación y manejo sostenible de los bosques; y la segunda se vincula con desafíos de reducción de la vulnerabilidad y fortalecimiento de la resiliencia, incluyendo la seguridad alimentaria, la transformación de la agricultura y la restauración de ecosistemas.

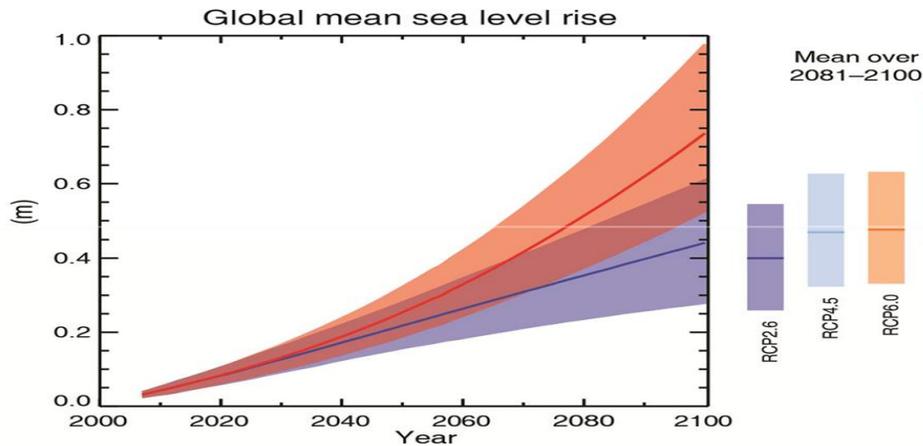
***La adaptación es un proceso de acomodación de hecho; a otra circunstancia por causa de cambio que se opera por hechos internos o externos, para enfrentar una situación innovadora***

La zona de costa del Caribe está expuesta a daños por lluvia debido al terreno relativamente plano, que permite la infiltración y que suba el nivel freático produciendo inundaciones, con impactos de oleaje muy alto e intenso y con posibilidad de ingresar a las viviendas con daños en caminos y vegetación (manglares), humedales, orilla de ríos, lagunas, presas y playas.

El habitante se ha adecuado a factores climáticos internos originados por distintas circunstancias que modifican su entorno humano y en función de las exigencias que el entorno ambiental le impone y posee un antecedente de integración al medio ambiente desde las civilizaciones precolombinas, lo cual integrante de la cultura.

La región está expuesta al éxodo ambiental causado por situaciones emergentes relacionadas con una subida del mar para 2100 de 26 a 82cm. con tsunamis y huracanes y tempestades, incremento del oleaje, destrucción de playas y salinización de acuíferos en un proceso muy rápido. Se prevén impactos por la fecalización antropogénica al ser franjas de transición entre el ambiente marino-continental e intercambio de materia-energía con un manto freático (1.5-3.5 m.) La vulnerabilidad y el conocimiento del riesgo de la zona, son elementos para decidir una adaptabilidad gradual de la vivienda y de la forma de vida para una permanencia en el lugar.

El crecimiento de la migración medio-ambiental en la región de la costa irá en aumento debido a un alto costo y baja oferta de tierra debido al acortamiento de costa por la elevación del nivel del mar y a un poblamiento progresivo con asentamientos en zonas de la costa según la característica económica, social y ambiental de la región. La problemática ambiental presenta un desafío para la gobernanza territorial de la región, que se agrava con el tiempo por una falta de coordinación del efecto climático con las actividades de la comunidad, debido a las previsiones del IPCC de la ONU, sobre el cambio ambiental y la inminente elevación del mar, que presentan etapas de tiempo relacionadas con mediciones actuales de la temperatura del mar. (Fig. 148)



Etapas previsibles relacionadas con el aumento del nivel del mar. Fuente Reporte 2013 IPCC ONU (Fig. 148)

Las estimaciones del IPCC sobre el cambio ambiental y la inminente elevación del mar, presentan elementos de diagnóstico para contemplar diferentes etapas en los escenarios que se presentarán para la necesidad de una adaptabilidad de la vivienda. Para efectos de esta investigación, los cambios se presentarán en diversas fases de acuerdo a la elevación prevista del nivel del mar;

- Una primera etapa que corresponde del 2015 al 2030
- Una segunda etapa del 2030 al 2050
- Una tercera etapa de carácter prospectivo del 2050 al 2100

*-La primera etapa, contempla 10 cm., de elevación del nivel del mar con medidas de adecuación y mitigación para la población ya establecida permanentemente en la región.*

*-La segunda etapa, contempla la implementación de la capacidad de adaptación del habitante al entorno circundante de la región con una elevación del nivel del mar entre 25cm., y 30 cm.*

*-La tercera etapa, de carácter prospectivo, considera la adaptabilidad de la actividad del habitante de la región para sustentar una vida permanente acuática que comprende un período hasta el 2100 que considera un posible aumento del nivel del mar de 100 cm.*

*Etapas en la cual se considera, haber logrado una capacidad de adaptación al entorno que permita una convivencia total con el agua y la realización de una vida en un contexto acuático.*

La adaptabilidad a las condiciones climáticas del lugar, da entrada a la Arquitectura como lugar, que conduce a una simultaneidad que existe, en la lógica del lugar, una representación de sí mismo y una representación del mundo que envuelve a éste “sí mismo”. La preocupación que guarda la sustentabilidad en un lugar específico y el estado de los ecosistemas, parte de una visión ambiental del entorno y del comportamiento del habitante en el sitio. El comportamiento social de la comunidad se rige de acuerdo a los requerimientos ambientales del territorio que existen en la actualidad, pero se ignoran los requerimientos futuros. Sin embargo la cohesión social existente en la comunidad y la experiencia de vida del habitante al impacto climático que han impuesto los huracanes y los desastres naturales vividos anteriormente les otorga una capacidad de adaptación a la vulnerabilidad ambiental.

Inicia con un proceso de adaptabilidad que disminuya la presión en ecosistemas y el impacto antropogénico en el entorno. Las acciones y actividades cotidianas de habitante superan la capacidad de carga del eco-sistema ambiental regional, lo cual implica una urgente necesidad optimizar e innovar la práctica de actividades cotidiana de respeto a los ecosistemas naturales y el uso de prácticas eco-tecnológicas para la conservación del entorno natural y la construcción de la vivienda.

#### **9.4 Adaptabilidad en el Estudio de caso**

##### ***Primera etapa***

Se considera un período clave para conformar un programa de adaptación considerando que la acción humana y su sistema social tienen un papel en la transformación de ecosistemas y la conservación del recurso natural y por tanto el hombre tiene responsabilidad en el origen y solución del problema.

En un contexto de vulnerabilidad como el que presenta el cambio ambiental, las sociedades requieren de herramientas ante los efectos climáticos, los cuales se convierten en eje de análisis, que tienen que ver con la consideración del origen socio-natural de los desastres ambientales actuales. Las manifestaciones de la naturaleza no pueden considerarse como únicas responsables, de ahí que los fenómenos naturales son importantes como iniciadores del desastre, pero no son la causa, que debe buscarse en las características socio-económicas y ambientales de la región impactada. El efecto del fenómeno natural, sólo potencializan aspectos de vulnerabilidad y riesgo, ante el planteamiento del desastre como un proceso en el que interviene el riesgo y la vulnerabilidad como construcción social.

- Se requiere reforzar las acciones del nivel de cohesión de la población o sea la capacidad de organización y solidaridad que permitiría a una comunidad como es el caso de Kischkelen-Ich, enfrentar la decisión de una adaptación de la vivienda y de las actividades que dan sustento a su vida.
- Difusión del conocimiento ambiental de forma educativa involucrado en lo social, ya que el nivel de conocimiento de la comunidad de su medio con seminarios de educación ambiental comunitaria.
- Prever la posibilidad de que la condición social, conduzca a circunstancias de inseguridad, situación que no es el caso de esta comunidad ya que existe una condición social de seguridad.
- Conducir en seminarios y visitas una estrategia de adaptabilidad como parte del proceso de adaptación que la comunidad ha llevado con el medio, ya que han sido frecuentes las medidas de emergencia ante los huracanes que ocurren año tras año.
- Promover procesos creativos, que a nivel local pueden considerarse como estrategias tecnológicas incorporadas a la vida cotidiana y a variaciones climáticas estacionales como es el uso de los conceptos de eco-tecnología y la tecnología práctica que esta relacionadas a momentos críticos vividos con anterioridad y que han sido generadas después de la ocurrencia de un desastre.
- Difundir acciones de ubicación para la defensa patrimonial, con un intercambio de productos comerciales que promuevan la cohesión social de la población mediante la ayuda mutua de organización social para la implementación de tecnologías ambientales.
- Promover subsidios alimentarios y económicos que generan los cambios de hábitos y práctica de vida con la introducción de productos agrícolas debido al impacto ambiental en la agricultura.

- Resolver la gran vulnerabilidad a los efectos ambientales extremos y la calidad de vida y la condición precaria de la vivienda existente en la comunidad, con una vida sin servicios de agua y drenaje apropiado con la ayuda de la optimización de la eco-tecnología en las acciones de vida cotidiana del habitante mediante el desarrollo de la capacidad de adaptación al Cambio Climático
- Concluir la instrucción de la fase operativa del seminario propuesto para el desarrollo de la capacidad de adaptación del habitante para un cambio de actitud ambiental de los pobladores con la implementación de acciones para la regulación sanitaria y servicios a la vivienda en palafito Fig. 149

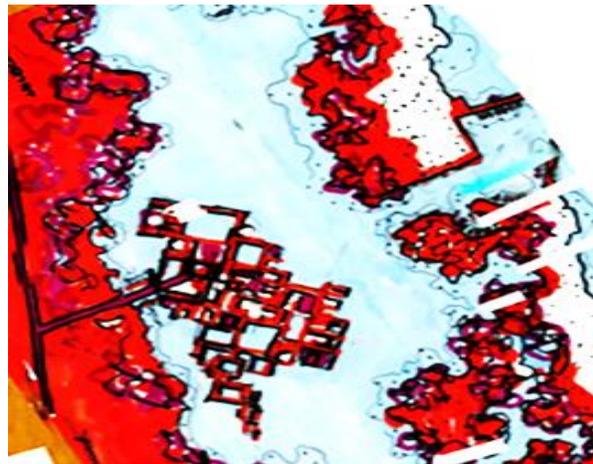


Vivienda existente Fuente Foto del autor

(Fig. 149)



Alternativa de vivienda en palafito Fuente Criterio del autor



(Fig. 150-151)

- Proponer inicialmente la regulación de la vivienda palafítica mediante un reglamento para la instalación sanitaria, de agua potable y energía por parte del Municipio, para sustituirla por una cimentación flotante enterrada que funcione con la elevación del nivel de agua para evitar los daños

- Iniciar la construcción de plataformas flotantes industriales y darlas a conocer por medio de seminarios que expliquen la alternativa de una vida en contacto con el agua

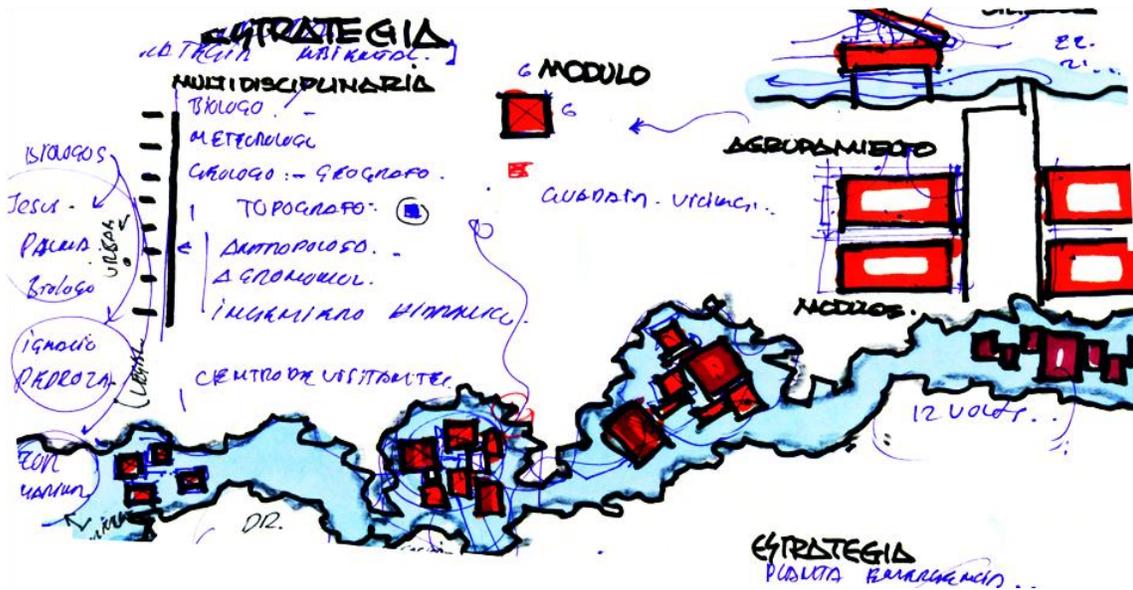
- Proponer la construcción de sistemas autónomos de producción de energía como la Turbina eólica con chimenea térmica<sup>100</sup> y los Muros de producción de Agua, compuestos de tubos de plástico resistente al agua salobre que se incertan en el agua se han realizado en India<sup>101</sup>.



Muro de Agua

Fuente Criterio del autor

(Fig. 152)



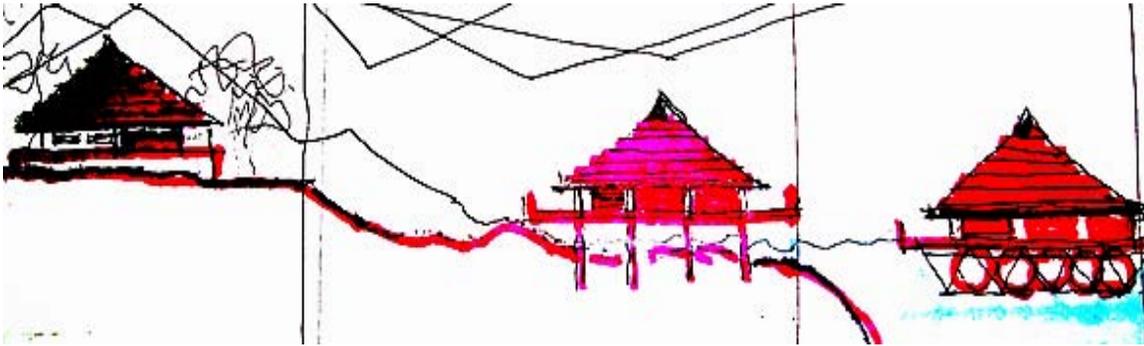
Agrupamiento Módulos en zonas de esteros protegidos de costa. Fuente Criterio del autor

(Fig. 153)

<sup>100</sup> Turbina eólica con chimenea térmica, bajo el principio de Givoni, para producir energía eléctrica mediante una turbina que se encuentra instalada, bajo una gran cubierta translúcida que calienta aire a 90° C. y fluye hacia la torre, creando energía. Al anochecer, el suelo continúa transmitiendo calor y genera electricidad diariamente. Construido en España y Africa central.

<sup>101</sup> El muro de agua utiliza el efecto de la radiación, que inicia un proceso de evaporación solar hacia la parte alta del muro. El vapor se condensa y corre agua potable por la superficie exterior a un tanque de almacenamiento, con producción de 50-100 lt/agua./día.

**Funcionamiento del área de costa.**



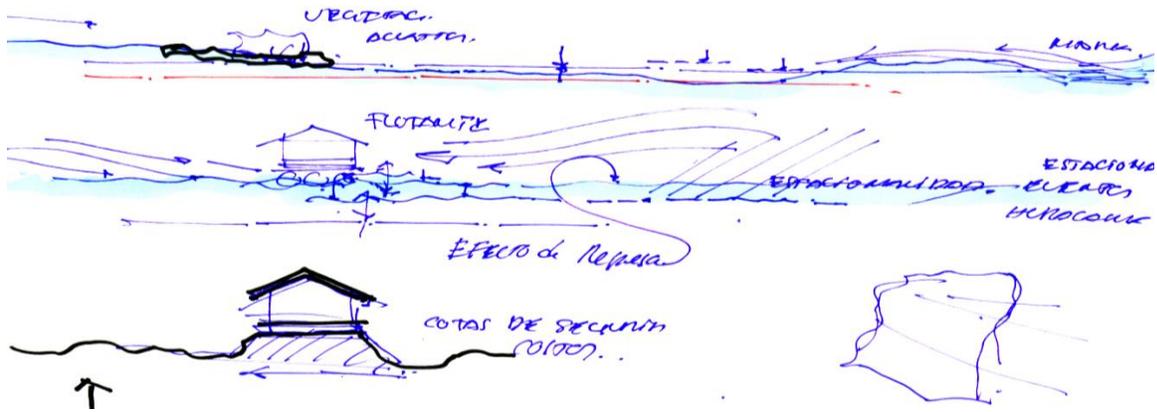
Playa

Meso playa

Playa profunda

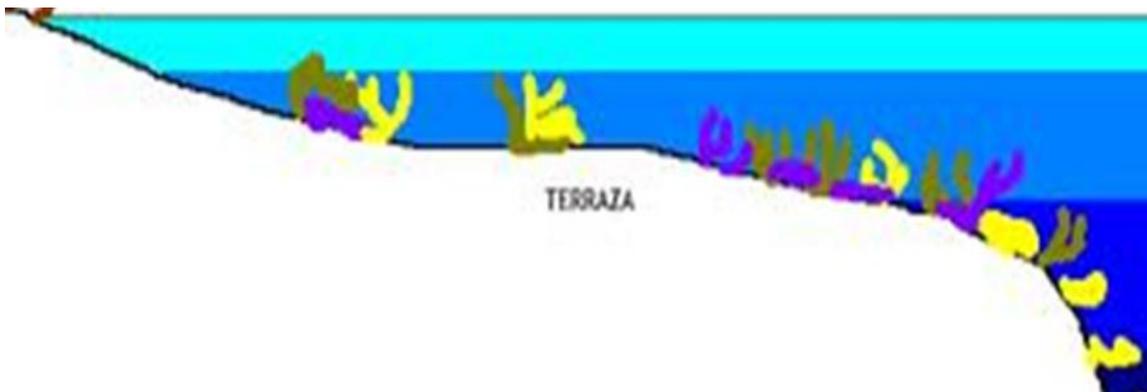
Transición de una playa Fuente Criterio del autor |||||

(Fig 154)



Transición de una playa Fuente Croquis explicativo del autor

(Fig 155)



Playa

Meso playa

Playa profunda Fuente Criterio del autor .(Fig. 156)

**Segunda etapa.**

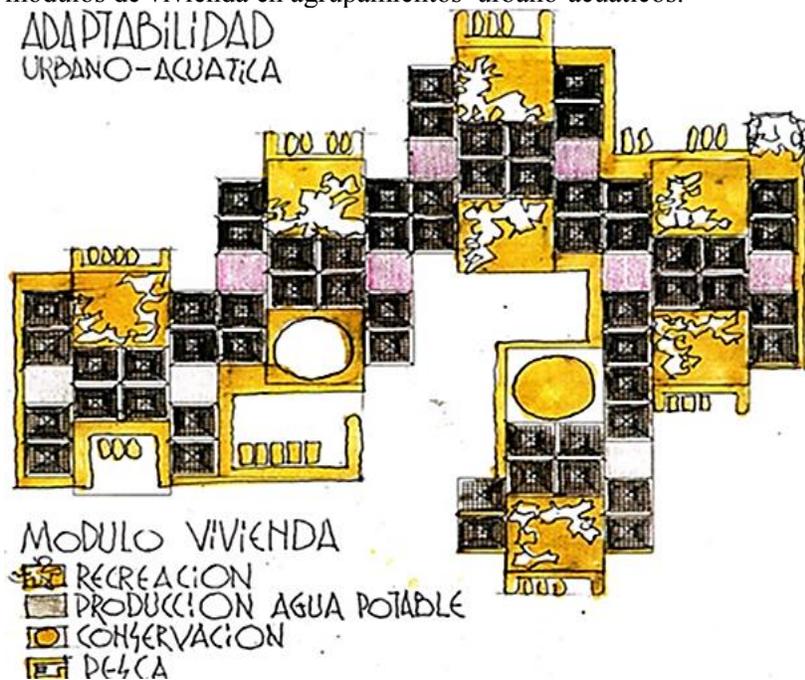
Con la implementación de la capacidad de adaptación del habitante al entorno circundante de la región a una elevación del nivel del mar entre 15cm., y 40 cm., La adaptabilidad de la vivienda en contacto con el agua forma parte del desarrollo comunitario de vivienda, con agrupamientos de módulos productivos de vivienda en partes del litoral que tiene una intensa inter comunicación interna por medio de los estuarios y canales de conexión, con una comunicación alternativa instalada a lo largo del litoral. En esta etapa el impacto ambiental del cambio climático ha sido tomado en cuenta por la sociedad mundial y comprendida la magnitud de la afectación ambiental.



Ubicación de módulos Fuente Criterio del autor.

(Fig. 157)

Se establece la construcción de módulos de vivienda en agrupamientos urbano-acuáticos.



Adaptabilidad de módulos de Vivienda.

Criterio del autor

(Fig. 158)

La unión de módulos productivos componen un sistema de vida productivo integrando la vivienda, la producción de agua y energía, la práctica de la pesca, la práctica de la acuicultura y piscicultura en agrupamientos para resolver las necesidades de vida del trabajador dedicado a la pesca en unión con la comunidad de académicos e investigadores de la vida acuática de la costa del Caribe para;

- A) Vivienda para el migrante climático por desastre natural**
- B) Vivienda para el trabajador dedicado a la pesca y agricultura acuática.**
- C) Vivienda para la Comunidad de pescadores de Kischkelen-Ich.**
- D) Vivienda para la Comunidad de académicos investigadores y turismo ecologista (Fig. 158)**



Perspectiva de conjunto de módulos de vivienda Fuente, perspectivas del autor

(Fig. 159)

### ***Diseño y construcción de la vivienda con la participación comunitaria***

Para la estrategia participativa de la comunidad de habitantes en Kischkelen-Ich en el diseño y construcción de los módulos de vivienda, se presentará a los dirigentes de la comunidad y sus familias la propuesta de una estructura ligera para viviendas de 60-80-120 M2 y una propuesta de Materiales y procedimientos de construcción sujetos a la aprobación de la comunidad y abiertos a sus propuestas al respecto para una vivienda con temperaturas diurnas y nocturnas altas en un clima caluroso húmedo y la necesidad del uso de una ventilación natural diurna y nocturna.



Uso de materiales constructivos locales Fuente Criterio del autor

(Fig. 160)

### **Diseño urbano**

Ordenación en grupos de vivienda, ya que la vivienda unifamiliar aislada, no cuenta con un funcionamiento sustentable al carecer de los servicios adecuados (agua, biodigestor y energía) que permitan su edificación por razones económicas y de estrategia para una vida acuática

-Conformación de edificaciones lineales en el eje este-oeste con la mínima exposición a poniente y la máxima a sur facilitando la ventilación cruzada a norte, para contar en verano con la velocidad del aire como refrigerante directo y enfriamiento derivado de una evaporación rápida del sudor.

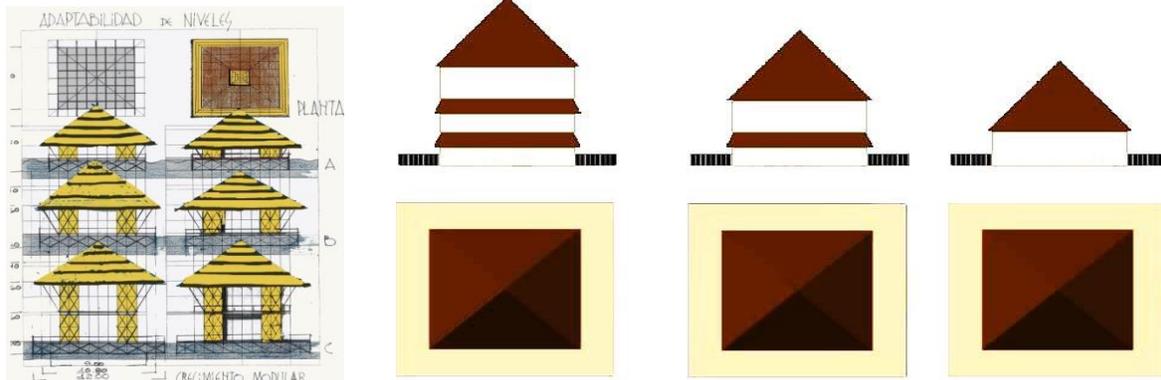
-Disposición de los espacios alargados y estrechos con una altura elevada y con aberturas para no crear barreras al paso de los vientos suaves y permitir la brisa fresca del agua.

-Refrigeración por brisas en verano, con edificios de mayor altura convenientemente distanciados para crear el efecto barrera a la ventilación y asoleo de edificios vecinos con formas poco compactas.

-La distancia entre edificios facilita las posibilidades de ventilación y aumentan la refrigeración nocturna por radiación a la bóveda celeste durante la noche.

### **Criterios constructivos ambientales**

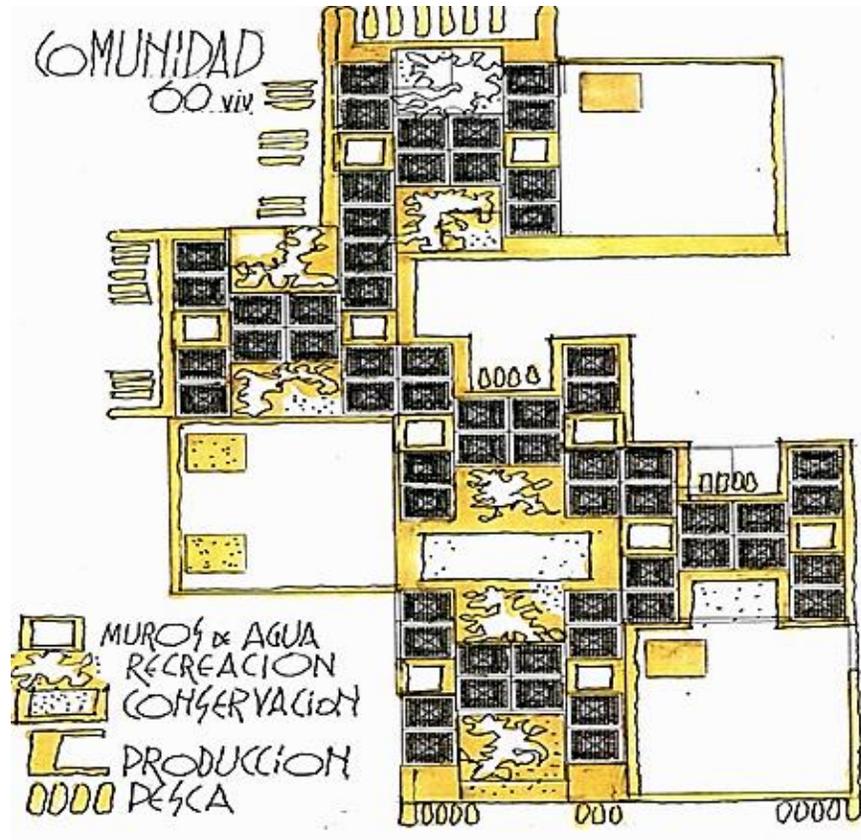
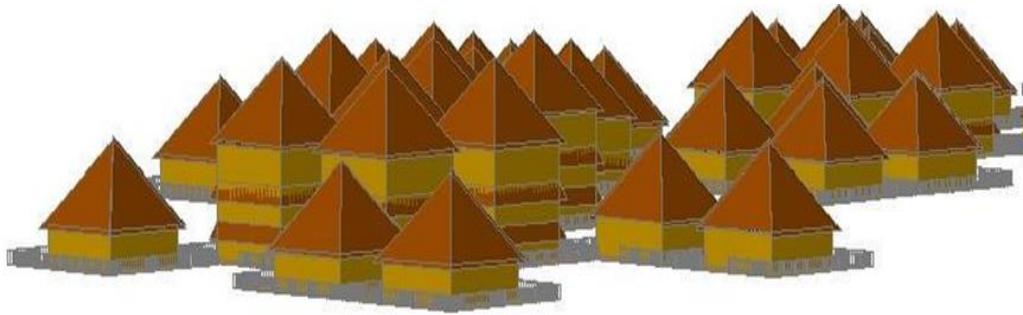
- |  |   |
|--|---|
| - Construcciones flotantes               | Material reciclable, Movilidad Sitio, Orientación y Clima |
| - Uso geotérmico del agua <sup>102</sup> | Energía solar y eólica.                                   |
| - Captación de agua salada               | Potabilización por evaporación solar.                     |
| - Sistemas autónomos                     | Electricidad; módulos de turbinas Eólica/Chimenea térmica |
| - Sistemas de drenaje                    | Módulos de bio-digestores solares.                        |
| - Módulos prefabricados flotantes        | Materiales plásticos de uso al exterior.                  |
| - Convivencia de uso de espacios         | Vivienda, trabajo, investigación y producción             |



Criterio de elevación Fuente Criterios del autor

(Fig. 161)

<sup>102</sup> Obtención de agua potable a base de receptores solares de grafito porosos o nano fluidos que captan la generación de calor mediante una baja concentración óptica y mantienen el líquido a una baja temperatura sin vacío, a base de cuatro estructuras porosas de grafito con poros interconectados hidro-pólicos que concentran termalmente la energía solar

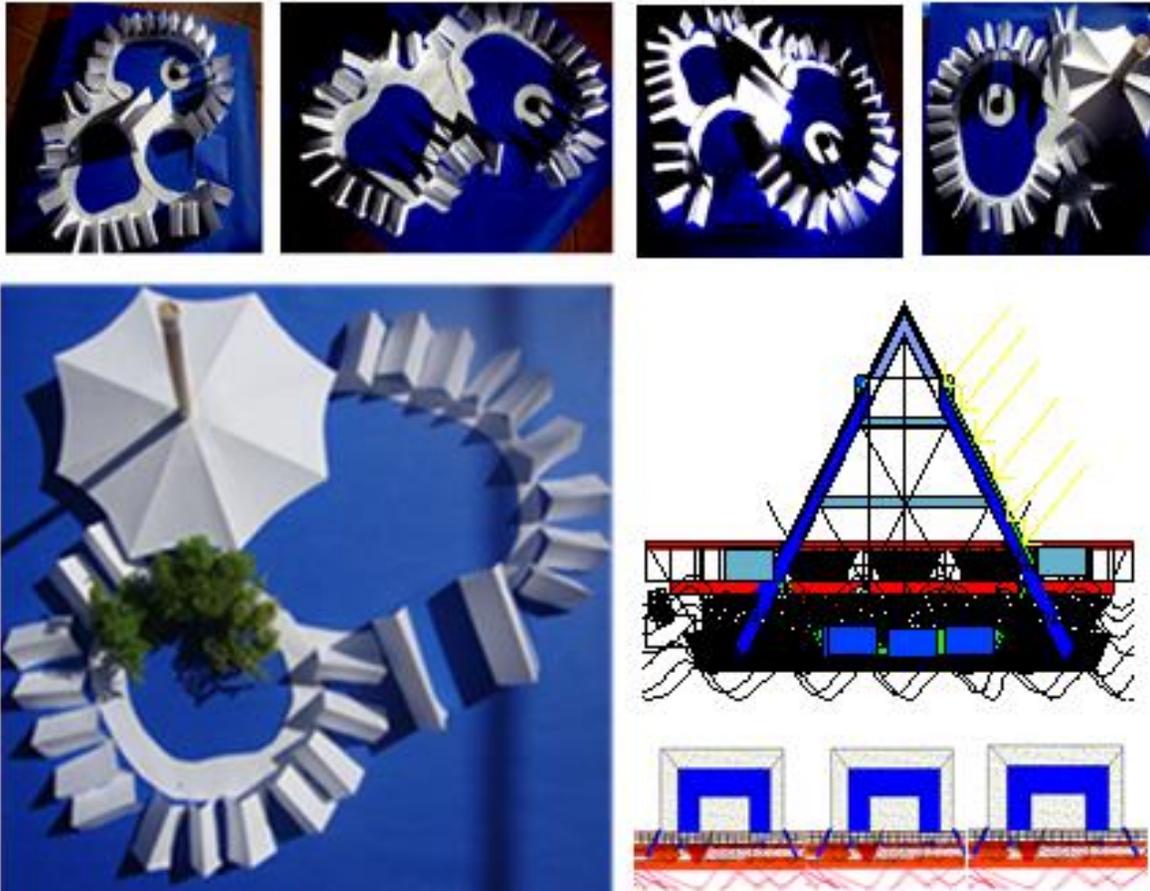


Agrupamiento con Densidad de 12, 60 y 120 viviendas Fuente, Criterios del autor (Fig . 162).  
 El agrupamiento de módulos productivos de Vivienda, unidos a los módulos productivos, de recreación, educación y de agua y energía para una vida permanente en contacto con el agua, tienen una comunicación virtual por medios electrónicos con el exterior y una comunicación terrestre a base de canoas y botes para suministro de viveres, de servicio y de urgencia médica (En el manglar la comunicación es con canoas) (Fig. 162)

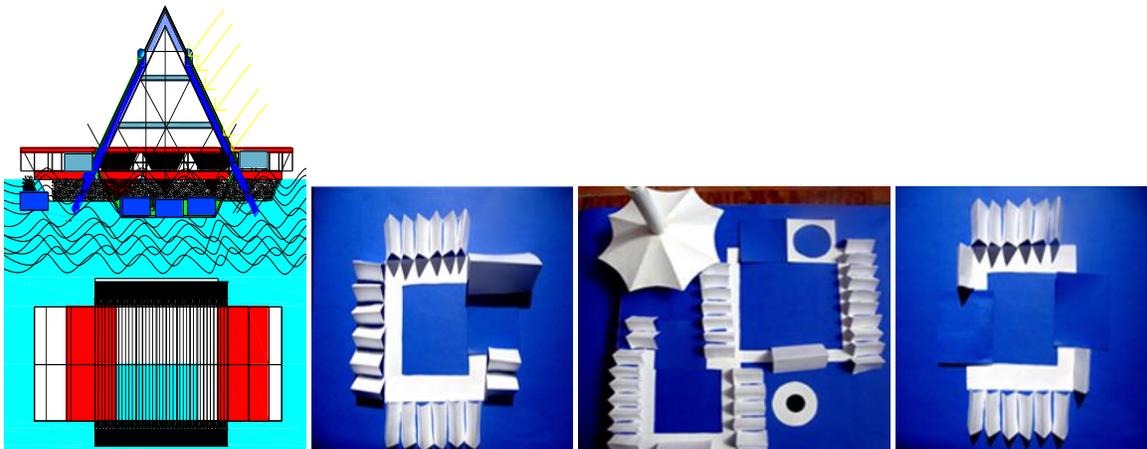
*Criterio de agrupamiento.*- Se considera la comunidad de 120 viviendas como un marco sustentable de densidad para utilizarse en manglares y estuarios protegidos del litoral de costa, con posibilidades de crecimiento según la ubicación del agrupamiento

**A) Vivienda para el migrante climático por desastre natural**

Se proponen plataformas flotantes en módulos ligeros y transportables con relativa facilidad con helicóptero o camiones y estructurados a un hidromódulo flotante o plataforma flotante de botellas y materiales ligeros de pet. La construcción y el diseño de la vivienda corresponden a la comunidad.



Alternativas de crecimiento/ agrupamiento Fuente Criterios del autor (Fig. 163)

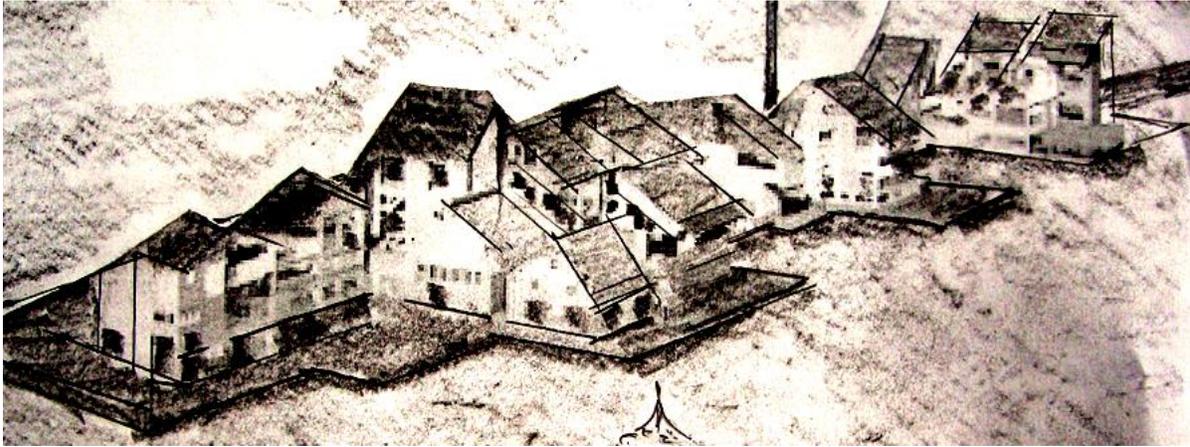


Agrupamiento con hidromódulo base para producción de agua potable y energía. Fuente, proyecto del autor (Fig 164)

**B) Vivienda para el trabajador dedicado a la pesca y agricultura acuática**

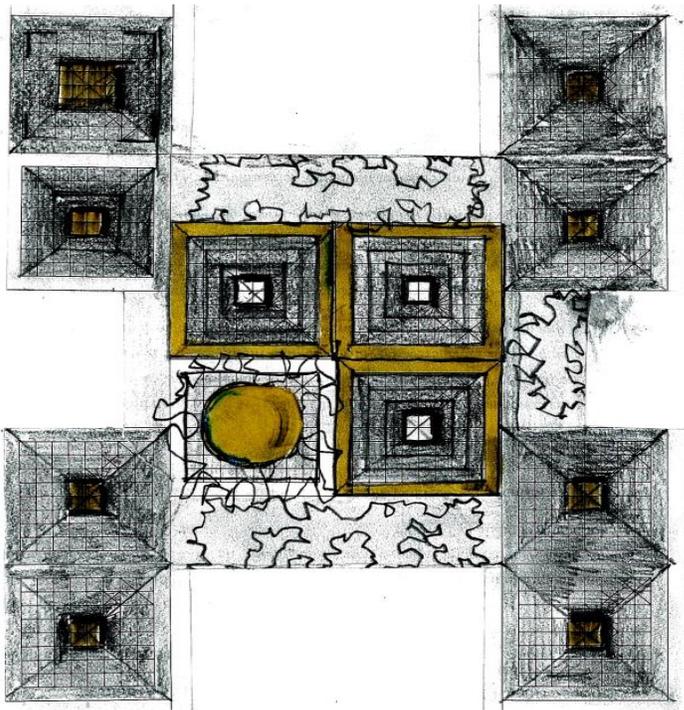
Plataforma con estructura flotante de materiales de plástico reforzado y diseño de la vivienda con materiales cercanos a la comunidad con muros de agua para la potabilización de agua por evaporación solar y producción de energía a base de turbinas de ascenso eólico con chimenea térmica o con paneles solares fotovoltaicos enrollables de tipo amorfo instalados en la cubierta

Conjunto de 60 Viviendas, Fuente, Criterios del autor (Fig. 165)



Conjunto de 12 Viviendas Fuente, Ideas del autor

(Fig. 165)



Perspectiva de conjunto Conjunto de 60 Viviendas, Fuente, Criterios del autor

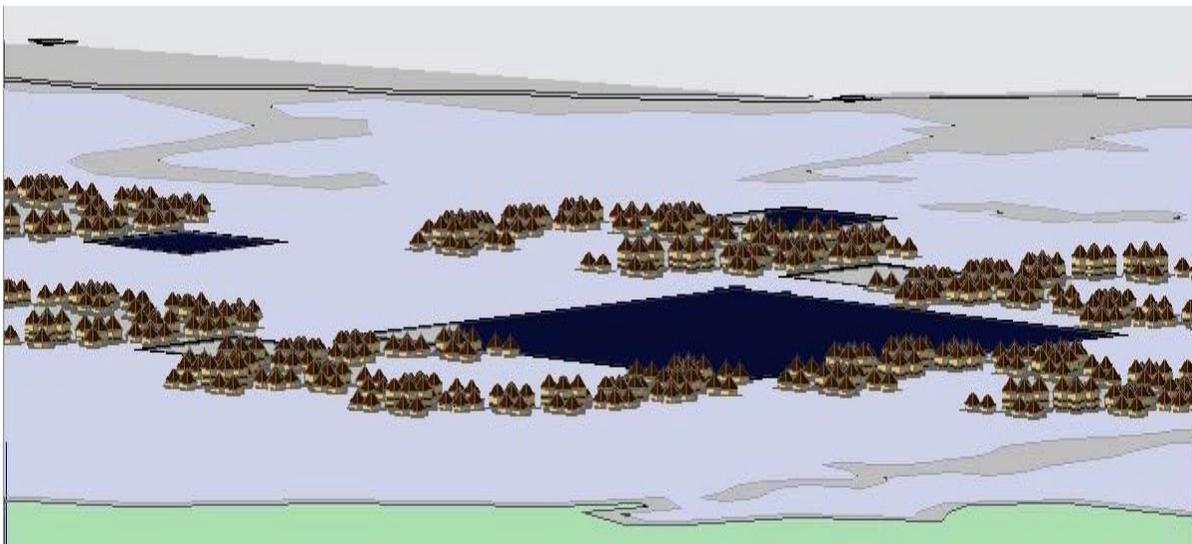
(Fig. 166)



Conjunto de 120 vivienda Fuente ideas del autor



(Fig. 167)



Perspectiva de conjunto Fuente Ideas del autor

(Fig. 168)

**C) Vivienda para el trabajador dedicado a la pesca y agricultura acuática de Kischkelen-Ich**



Vivienda para el trabajador del mar Fuente, Criterios del autor

(Fig. 169)

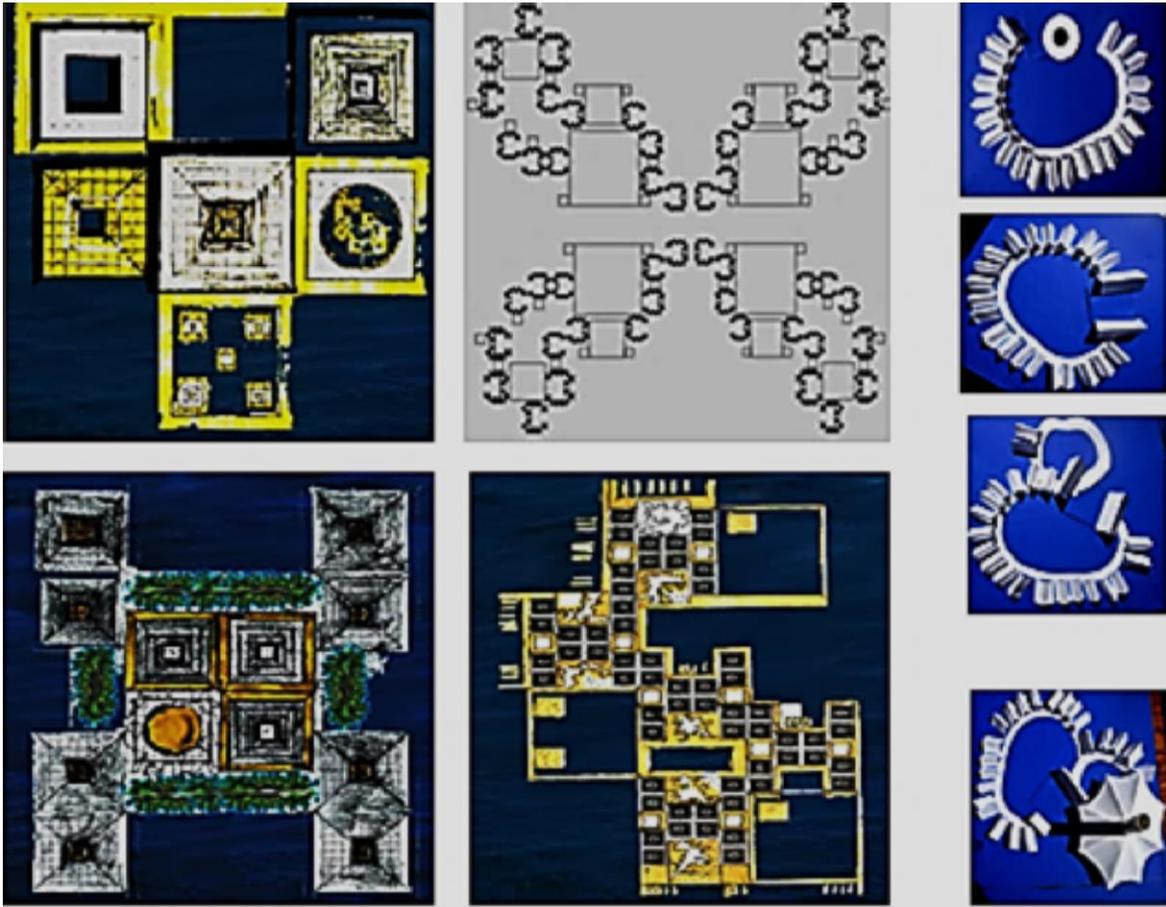
En la vivienda para el trabajador dedicado a la pesca se considera una primera fase con una vivienda en palafito mejorada, ubicada en la orillas de manglares, y estuarios protegidos de la costa. Vivienda que requiere estar dotada de un equipamiento para servicios de agua potable, Drenaje y energía ya que no es permitida sin la autorización del Municipio.

**Características**

- Estructura ligera, con materiales resistentes a la corrosión con dimensión entre 80-200 M2
- Materiales, con sistemas prefabricados de Madera, Bambú, Palma, Plásticos y Pet, Potabilización de agua por condensación solar y equipo solar fotovoltaico/comunicación
- Planta solar para tratamiento de Agua residual tipo foto-catalítico (PSTFAR (LACYQS)<sup>103</sup>)
- Sistemas de termo-colectores para calentamiento de agua doméstica.
- Módulos de producción contempla prototipos de chinampas en granjas flotantes acuícolas para la producción de alimento con un sistema de re circulación del agua con descarga cero a manto de agua con estanques para la recuperación, jaulas y piletas de alevinaje y una profundidad de 1.50 m.-

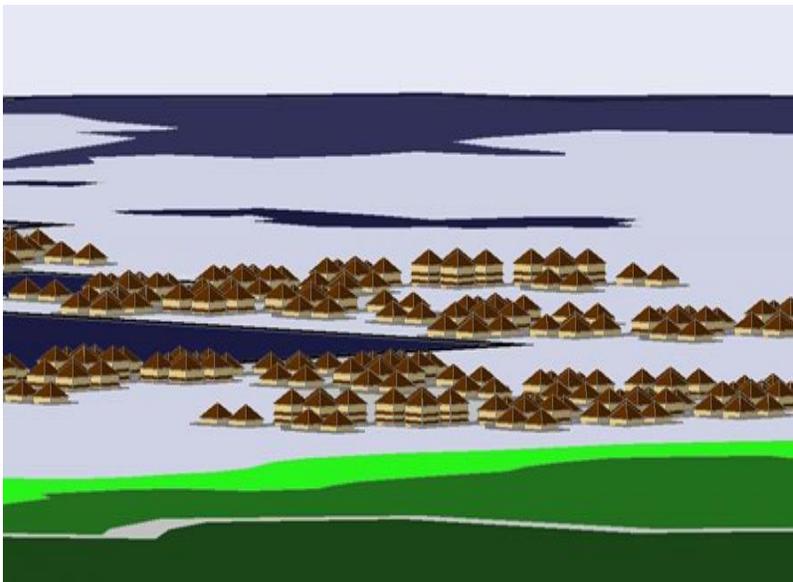
<sup>103</sup> Laboratorio nacional de sistemas de concentración y química solar (LACYQS) UNAM y CONACYT.

*Vivienda para la Comunidad de pescadores de Kischkelen-Ich*

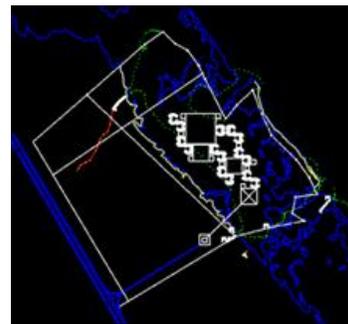


Planta de Comunidad de pescadores de Kischkelen-Ich Fuente criterios del autor

(Fig. 170)



Comunidad de pescadores de Kischkelen-Ich Fuente criterios del autor



(Fig. 171)

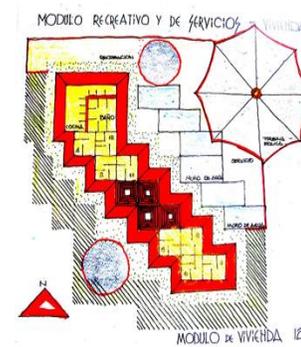
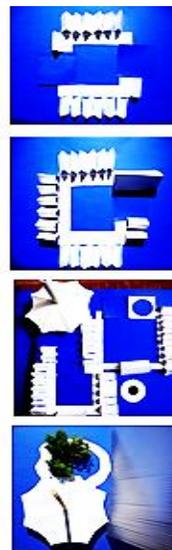
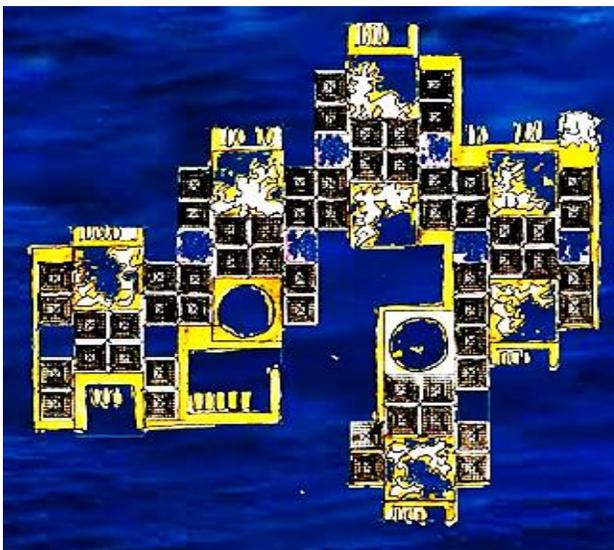
**D) Vivienda para la Comunidad de académicos, investigadores y turismo BIT**



Vivienda para académicos e investigadores Fuente, Criterios del autor

(Fig. 172)

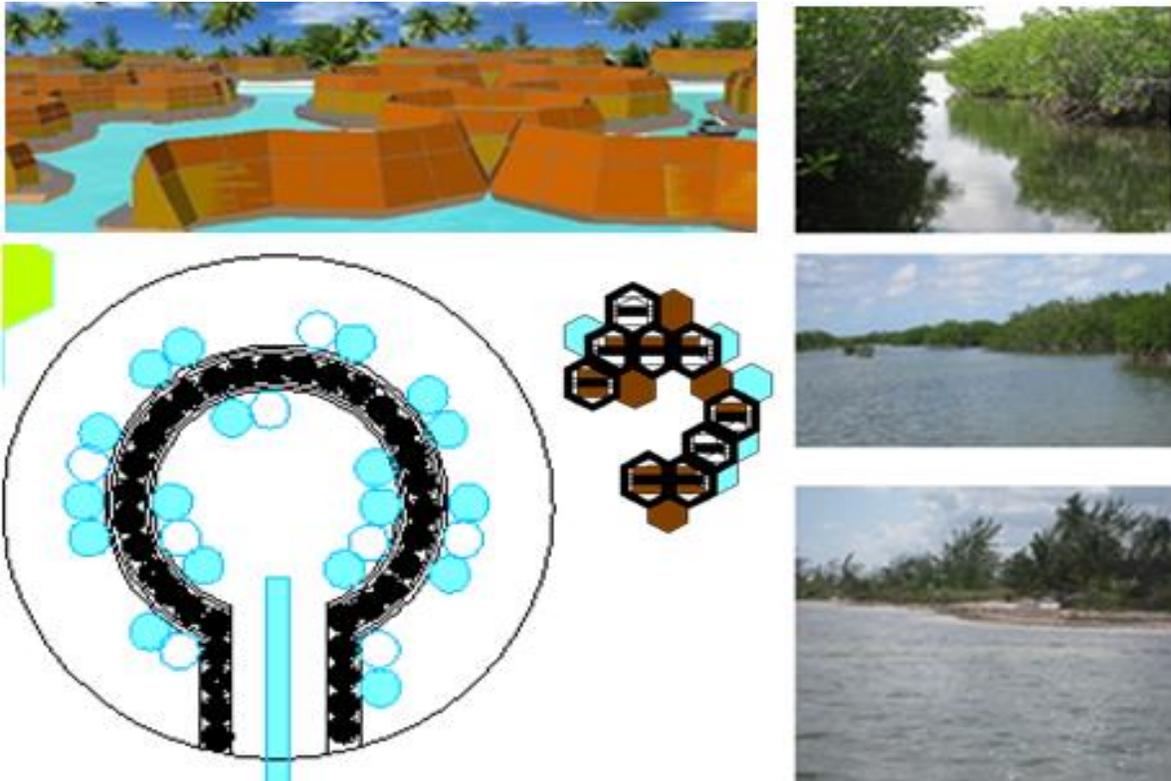
*La comunidad de académicos e investigadores de la vida en el Caribe tiene una diferente concepción de vivienda conformada por avances tecnológicos y de comunicación que requiere su actividad con conceptos de una vida autónoma y una integración al entorno ambiental.*



Vivienda para académicos e investigadores Fuente, Proyecto del autor

(Fig. 173)

Alternativas de agrupamientos de vivienda para académicos e investigadores



Alternativa de Vivienda para académicos e investigadores Fuente, Criterios del autor

(Fig. 174)



Alternativa de agrupamiento Fuente, Conceptos del autor



(Fig. 175)

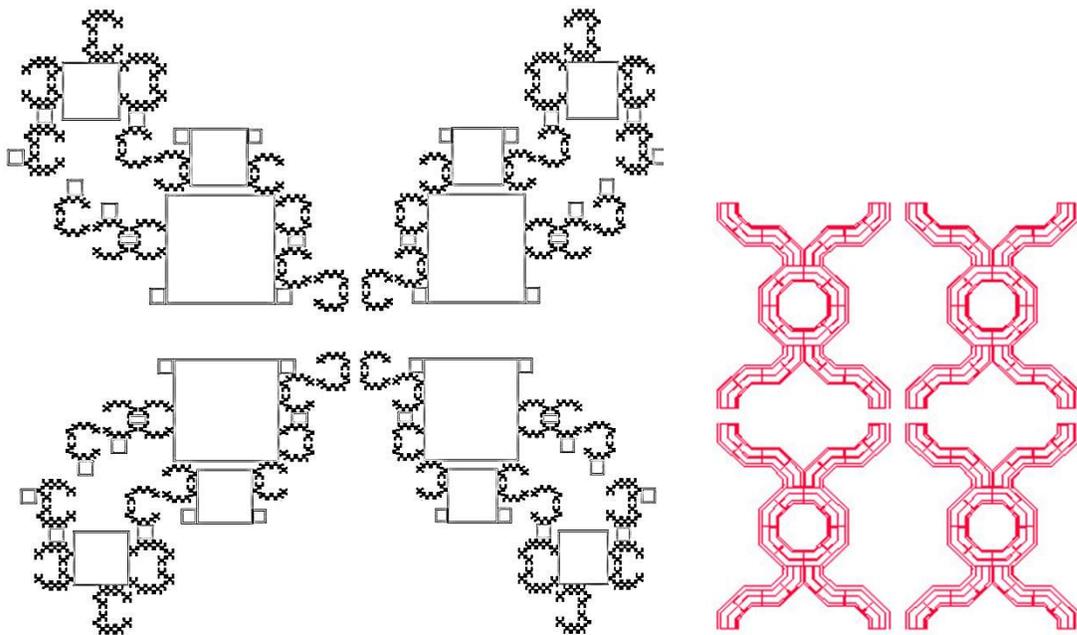
*La comunidad de investigación ubicada en el entorno ambiental en la costa de Kischkelen-Ich posee el conocimiento para el desarrollo de la capacidad de adaptación para enfrentar el cambio climático y resuelva la permanencia del habitante en este incomparable entorno ambiental*



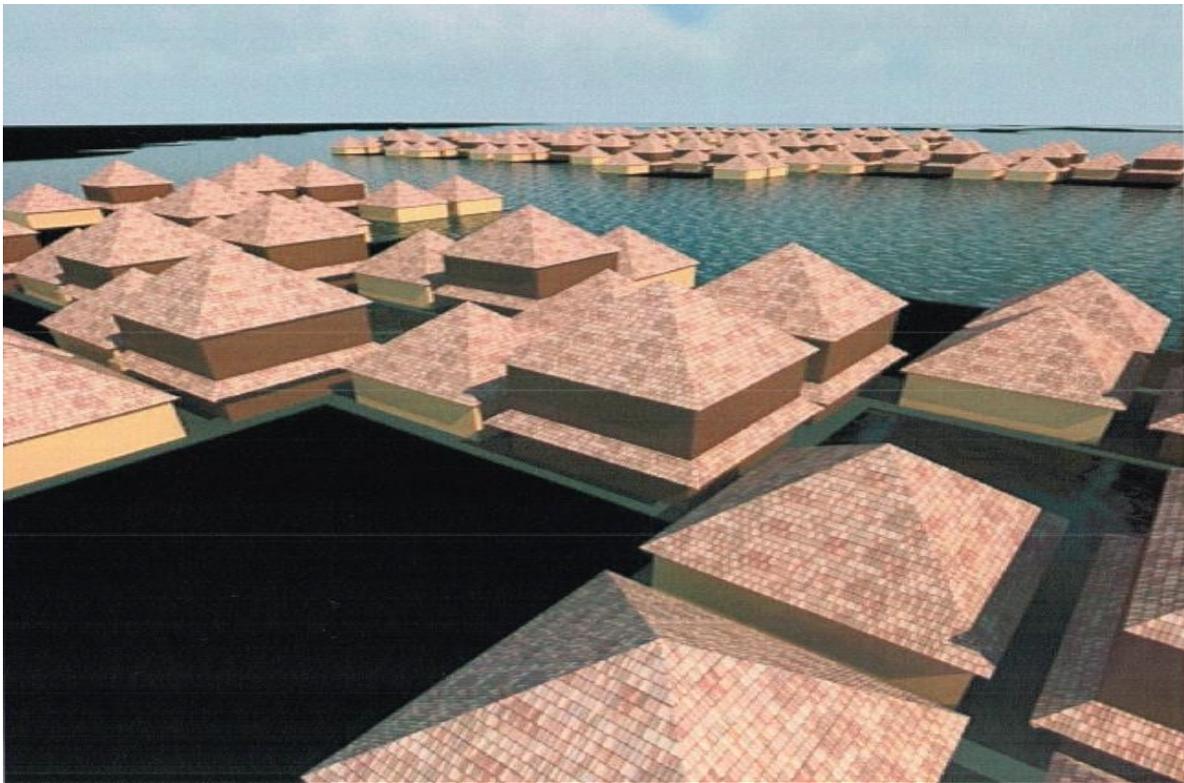
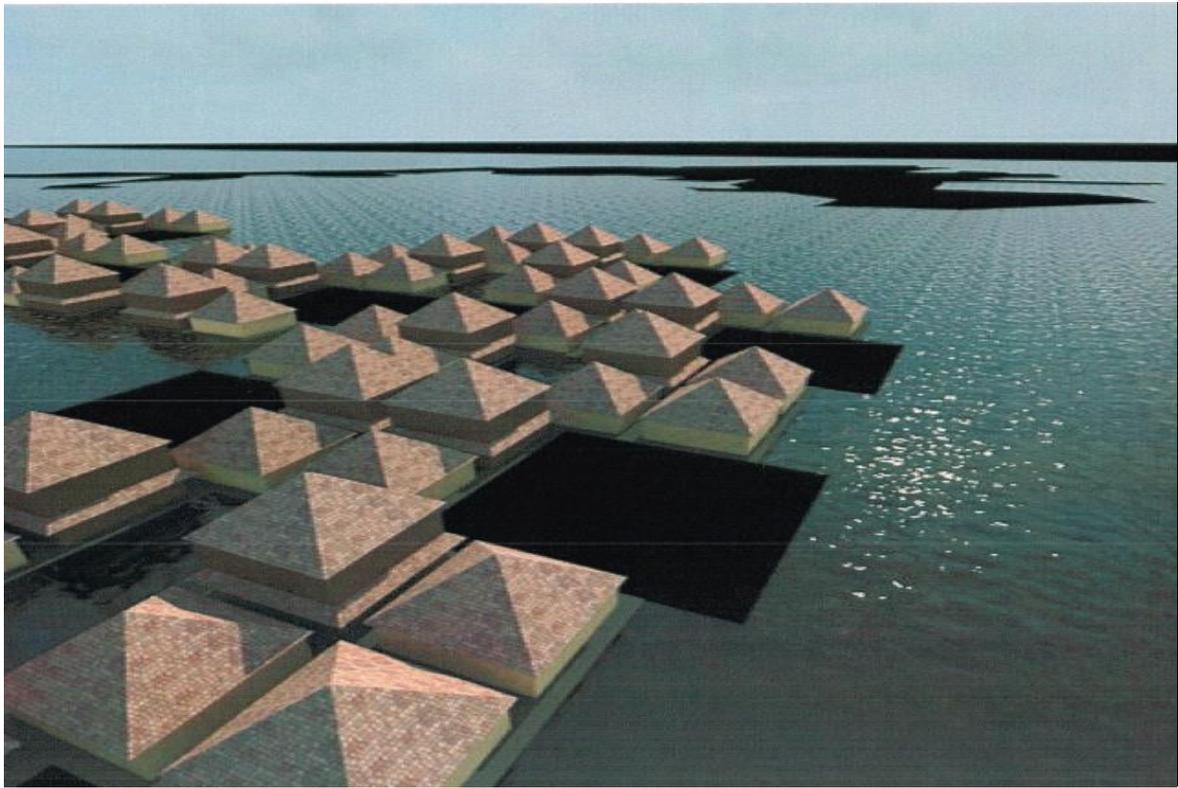
Vista panorámica del entorno ambiental para la ubicación de la vivienda para académicos Fuente Fotos del autor (Fig. 176)

***Tercer Etapa:***

*Tiene un carácter prospectivo, que contempla un panorama de hidrociudades con sistemas autónomos de vida y una existencia extra-territorial con una vida permanente acuática que esta considerada para existir para el fin del siglo, en la cual se considera, una capacidad de adaptación al entorno para una permanencia comunitaria con una vida sustentable*

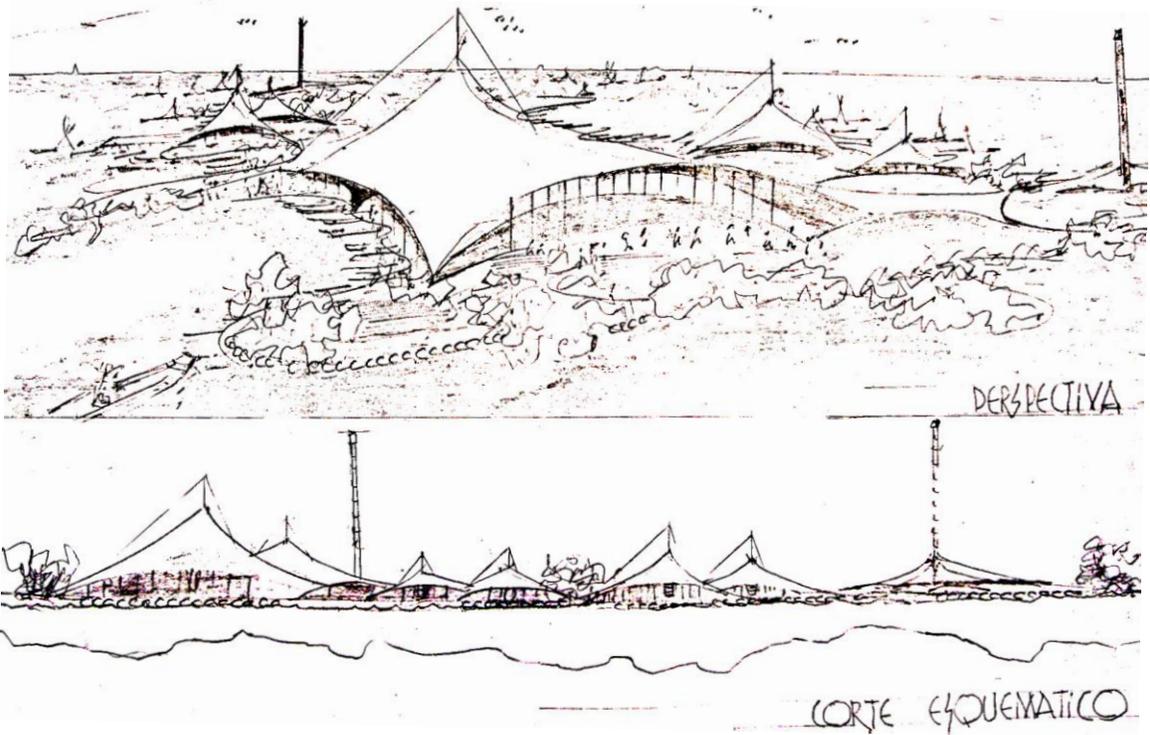


Prospectiva del entorno ambiental para la vivienda para académicos en investigadores Fuente, Ideas del autor (Fig 177)



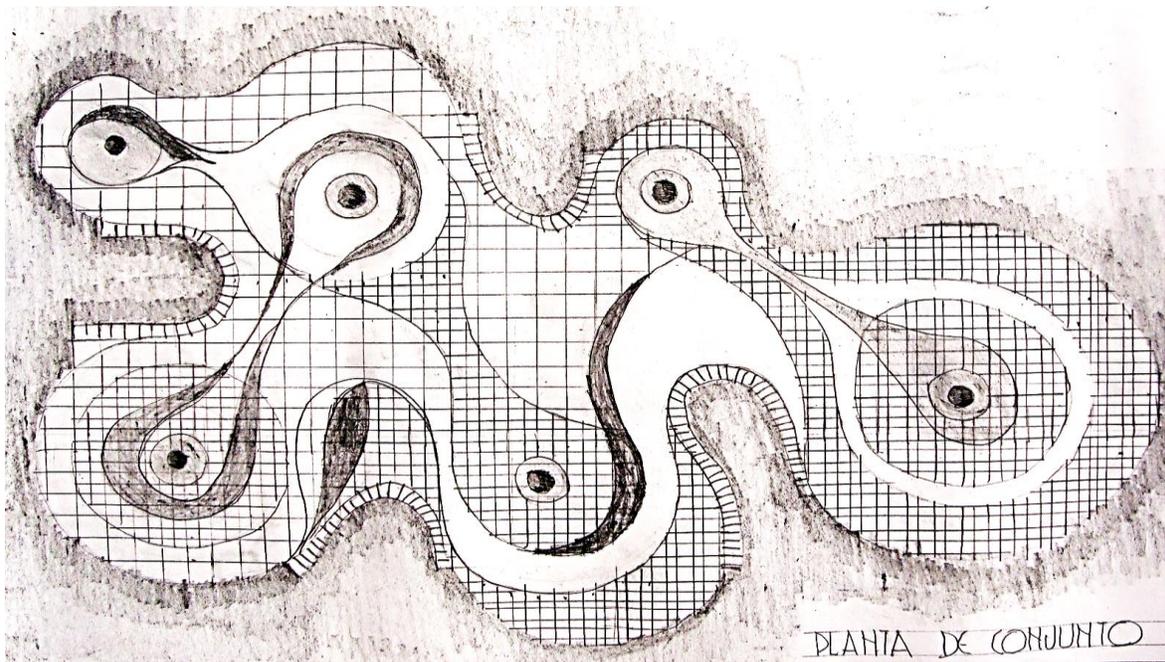
Perspectivas de conjunto de módulo de vivienda Fuente, dibujos del autor /2012

(Fig. 178



Conjunto acuático Fuente, Esquema prospectivo del autor 2014

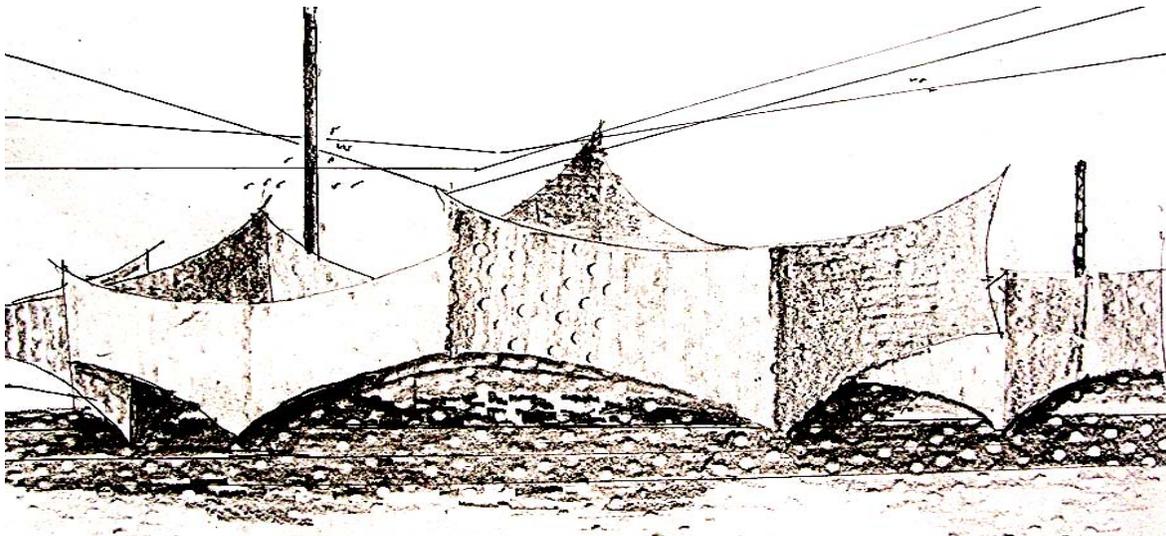
(Fig.179)



Visión Prospectiva urbano-acuática

Fuente Esquema prospectivo del autor 2014

(Fig. 180)



Visión Prospectiva urbano-acuática Fuente esquema del autor 2014

(Fig. 181)

### 9.5 Reflexiones

Al iniciar la investigación se estimaba una elevación de la temperatura global a 16° C., con el aumento de lluvias y huracanes, desbordamiento de ríos, frecuencia y severidad de las ondas de calor, incremento de la acidificación y el cambio en los océanos y glaciares como evidencia del cambio climático que ha producido un mundo más tibio.

La información y datos de experiencias vividas de vida en acontecimientos de desastres naturales para dar forma a conceptos para una adaptabilidad de la vivienda en la costa del Caribe se tradujeron en conocimientos de varias disciplinas que estudian las interacciones del hombre con su medio físico y determinar la adaptación ambiental requerida para la permanencia del habitante en el lugar.

Al término del estudio me encuentro con datos e información de cambios con previsiones avalados por organismos ambientales internacionales que parten de mayores afectaciones, que se producirán de forma gradual, en el cual no se puede descartar la posibilidad de cambios bruscos e inesperados. El calentamiento del Ártico se produce en la actualidad a un ritmo más veloz, debido a lo cual se prevén cambios de mucho mayor alcance, con indicios que apuntan al calentamiento reciente del Ártico: el ascenso de temperatura y del nivel del mar, deshielo de glaciares, banquisas y permafrost.

*Se prevé que las temperaturas aumenten todavía más a escala mundial durante el siglo XXI y que el calentamiento en el Ártico sea considerablemente superior al promedio mundial y las previsiones apuntan a los siguientes cambios durante el presente siglo:*

- *Las temperaturas medias anuales aumentarán entre 3 y 7 °C con un calentamiento más pronunciado en los meses de invierno.*
- *Las precipitaciones se incrementarán aproximadamente en un 20%.*
- *Las banquisas continuarán disminuyendo considerablemente, que se reflejará en una mayor radiación solar y esto hará aumentar el calentamiento regional y mundial.*
- *Se prevé una reducción de la superficie del Artico cubierto por la nieve en un 10° o 20°*

***La realidad de la vida y las circunstancias de vulnerabilidad a las que se enfrenta la comunidad pesquera de Kischkelen-Ich en la costa de Quintana Roo, me imponen a reflexionar;***

Sobre las experiencias vividas en eventos de migraciones ambientales y visitas a zonas vulnerables percibo la gran problemática social que desencadenan que se une con la capacidad de adaptación social y ambiental requerida por el habitante a partir de la actividad desarrollada con una pertenencia e identidad con el lugar y la demanda que ocasiona la lucha por el recurso y los ecosistemas naturales, lo cual impone reflexionar sobre la forma da la pauta para diseñar el espacio integral del hombre ante el cambio ambiental.

La forma de vida cotidiana de la comunidad y la calidad de vida, presentan una vivienda sin servicios de agua-drenaje, con un grave problema de contaminación ambiental aunado a la acidificación del agua, lo cual impone acciones sanitarias urgentes, especialmente para la vivienda unifamiliar existente en la costa y la vivienda construida en palafito. La forma de vida cotidiana de la comunidad y la calidad de vida que presenta la vivienda al carecer de servicios y la presencia de agua potable contaminada, constituyen un foco rojo para desarrollar una capacidad de adaptación.

Dentro de la problemática ambiental, la protección de manglares y sistemas arrecifales, toman suma importancia en el ciclo de vida de especies animale y son elementos que estabilizan el efecto de huracanes, por lo cual su protección es elemento clave para la sustentabilidad ambiental del sitio.

La contaminación del agua, en una reciente evaluación de efectos de contaminación antropogénica muestra una constante degradación, con la presencia de nitratos, coniformes y metales en el anillo de cenotes y esteroles fecales humanos con una concentración por arriba del promedio de las Normas oficiales mexicanas 127 y 201.

La cohesión comunitaria ante los desastres ambientales es palpable en la comunidad pesquera de Kischkelen-Ich, debido al conocimiento real de las consecuencias ocurridas, ante crisis sufridas con anterioridad, sin embargo la comunidad no está enterada de la situación irreversible del cambio y las repercusiones que tendrá para su vida cotidiana y los cambios que impondrá este cambio en las actividades humanas para sustentar una vida.

La realidad del efecto climático en la costa, alterará las etapas de adaptabilidad propuestas para la vivienda, ya que la elevación de la temperatura del océano, alterará el nivel del mar, pero los efectos ambientales se suman a la afectación de los recursos naturales requeridos para sustentar una vida, los cuales sufrirán alteraciones debido al ajuste del contexto físico, orgánico y ambiental del lugar.

La implementación de la capacidad de adaptación del habitante al entorno ambiental circundante en las etapas propuestas, está dispuesta de acuerdo a previsiones de las organizaciones mundiales del Clima, las cuales como se ve, pueden variar de acuerdo a la incontrolable actividad del Hombre y el crecimiento demográfico en la Tierra, que al 2030 contará con una población de 10 000 millones de seres humanos, que habitarán en los diversos contextos físico-espaciales de la Tierra.

La Hipótesis inicial de un cambio de la condición ambiental en la costa del Caribe mexicano, cambia la Arquitectura como respuesta a la condición climática del lugar,

Cambiará la Arquitectura que la sustenta como respuesta a la condición climática existente en el lugar y obliga a pensar en formas y estrategias emergentes en las etapas del proceso de adaptabilidad debido a condiciones climáticas cambiantes que se han acelerado por el creciente e incontrolable calentamiento del mar, debido a una mayor acción antropogénica.

Situación que obliga a reflexionar sobre el límite de la capacidad de adaptación requerida para que tanto las comunidades de la costa como los recursos naturales existentes puedan sustentar una vida. La importancia que tiene la implementación requerida para una adaptabilidad proyectual-constructiva de la vivienda, se amplía a la adaptabilidad socio-cultural que tiene una gran relación con la práctica de actividades en la vida cotidiana del habitante y la necesidad de una adaptabilidad a gran escala de la práctica eco-tecnológica para actividades que sustenten la vida.

Los cambios en las previsiones climáticas extremas por las alteraciones físico-ambientales crecientes por el creciente calentamiento del mar imponen el establecimiento de nuevas normas para la actividad proyectual-constructiva y la calidad y resistencia de los materiales de construcción.

### **Conclusión**

*La adaptabilidad de la vivienda en la región de la costa del Caribe mexicano, a partir de la pertenencia socio-territorial ante el Cambio Climático, inició con la Hipótesis;*

***“El cambio de la condición ambiental en la costa del Caribe mexicano, cambia la Arquitectura como respuesta a la condición climática del lugar”.***

*La inadaptabilidad del habitante al entorno ambiental ocasiona la migración medioambiental, que conlleva a la pérdida de la pertenencia e identidad que el habitante posee con el territorio al que pertenece, para lo cual requiere de una adaptabilidad de la vivienda para poder permanecer en el territorio.*

*Lo cual confirma, “El cambio de la condición ambiental en la costa del Caribe mexicano, cambia la Arquitectura como respuesta a la condición climática del lugar”.*

*En un siglo hubo un deterioro ecológico, igual al ocurrido en 3 millones de años.*

***“El cambio de la condición ambiental en la costa del Caribe mexicano, cambia la Arquitectura como una respuesta a la imprevisible condición climática del lugar”***



El planeta azul Fuente, NASA 2012



La Tierra en el 2015 Fuente, www.elblogverde.com 201



*Pensar el construir en aquella región a la que pertenece todo aquello que es, Martin Heidegger<sup>104</sup>*

### ***Líneas de investigación***

*Recomendaciones de Adaptabilidad de vivienda en los 11200 Km de costa de la República Mexicana*

*Recomendaciones de Adaptabilidad de vivienda en las diversas regiones geográficas de la República Mexicana con climas, caluroso húmedo, caluroso seco, templado, de montaña y frío.*

*Recomendaciones de Adaptabilidad de vivienda para los diferentes contextos de vida físico-espacial de la República Mexicana.*

---

<sup>104</sup> Heidegger Martin, “Construir, Habitar, Pensar”, Edit. Darmstadt Alemania 1951. Pag. 26

## ***Bibliografía***

Bonnemaison, J., “*Estudio sobre la territorialidad. num. 41981*” BBVA Mexican Migration Project (MMP2003.Encuesta de agosto 2011.

Brundtland Harlen Gro “*Our common future*” World Comission on Environment and Development Oslo , Noruega 1987

*City Move. International Organization.* Reducing Vulnerability to natural hazards, a strategy on environmental design. The Gaellivare case, Lapland Sweden. 2010.

Clos Joan, Director ONU Hábitat, “*Modificación de modelos de desarrollo urbano con modelos de urbanización compatibles con el siglo XXI*” ONU, Aguascalientes México 2012.

Giménez, Gilberto, “*Cambios de identidad y cambios de profesión religiosa.*” Guillermo Bonfil Batalla. Nuevas identidades culturales en México. CONACULTA, México 1993.

-----, *La identidad social o el retorno del sujeto en sociología* III Coloquio Paul Kirchhoff). UNAM, México, 1996. pp. 11-24.

-----, “*Paradigmas de identidad*”, Edit Porrúa / UAM-Unidad Iztapalapa, México 2000 pp. 35-62

-----, “*Identidades en globalización*”. Edit. Ac. Mexicana de Ciencias/M Ángel Porrúa, México: 2002

-----, Gendreau. Mónica, Giménez Gilberto, “*Las Migraciones Internacionales. Una perspectiva socio-cultural*”, Vol. 1 Num. 2 Enero-Junio UNAM. México, 2009.

-----“*Territorio, Cultura e identidades*”, UAM ATZ. México 2008.

Den Elzen, M.G.J., “*Evaluation of the Copenhagen Accord, Chances and risks for the climate goal*”, Netherlands Environmental Assessment Agency, La Haya, Holanda 2010

Fernández, S. de Schiller y J.M. Evans, “*Proceedings, IX International PLEA*”, Miami USA 2010

Florescano Enrique, “*Uso de las eco-tecnias*” University Pennsylvania Press, Pennsylvania 1950.

-----, “*New Viewpoint on the Spanish colonization of America*”, University Pennsylvania Press, 1943.

Frei Otto, Rasch Bodo. “*Gestalt finden*“ Edition Axel Menges, Munchen, Alemania. 2005

-----“*Conceptual, Envolvertes textiles adaptables.*” Stuttgart Alemania, 2010

Fraga J. “*Costa de Yucatán y su vulnerabilidad ambiental*”, Ed. IIS-UNAM, México, 1994.

- Frampton, Kenneth. *“Modern Architecture, Critical History”*. Edit. T & Hudson, New York 1992.
- Givoni Baruch, *“Passive and Low Energy Cooling of Buildings”*, Bonn Alemania, 1994
- , *Man, Climate and Architecture*. Elsevier Architectural Science Series, 1976.
- Girón de la Peña Héctor. Lacomba Ruth, *“Arquitectura Solar y Sustentabilidad”*, Edit. Trillas, México 2012
- , *“Las Casas Vivas, Casas Sustentables”* Edit, Trillas, México 2005
- , *“Ecotecnia aplicadas a la Arquitectura”*, Edit. Infonavit México 1984
- , *“Vivienda ecológica en Manila, Filipinas”*, Congreso Mundial Habitat 1976 Vancouver Canada 1976.
- Gay Carlos, Delgado Gian Carlo. *“México frente al Cambio Climático, Retos”*, Edit. UNAM. México 2010.
- *“Mundo actual”*, C. Ciencias de la Atmósfera UNAM 2012.
- , *“La gestión ambiental en México”*, I. Nac de Ecología (INE), México, 1999
- Habermas, Jürgen, *“Teoría de la acción comunicativa,”* vol. II Edit. Taurus Madrid, 1987.
- Harmeling Sven *“International action on adaptation and climate change, what roads from Copenhagen to Cancun”* Edit. WWT. Bonn, Alemania, Junio 2010
- Hall, Stuart, *“The question of cultural identity”* S. Hall London: Sage Publications. London 1996
- Heidegger Martín. *“Bauen, Wohnen, Denken”*. Edit. Acc. Frankfurt Alemania 1985 p 12
- *“Construir, Habitar, Pensar”*, Darmstadt Alemania 1951. Pag. 26
- Herzog, Thomas, *“Solar Energy in Architecture”*. Edit. Prestel, Munchen, Alemania 1997.
- J.H. Parker, *“Landscape Energy elements in Passive Cooling in Warm Humid”* Env. International Passive and Hibrid Cooling Conference Miami, Beach , 2001.
- Jackson E. y McGoldrick W. *“Global climate policy post Copenhagen,”* Progress and prospects, Discussion paper. The Climate Institute, Autralia. 2010
- Krook, Stephen, Pakulski, Jan and Malcolm, Waters, *“Postmodernization: Changes in Advanced Society”*. London: Sage Publications. 1992.

Melucci, Alberto “*Challenging codes Collective action in the information age*”. Cambridge: Cambridge University Press. , London. 2001

-----,” *L’invenzione del presente*” . Edit. Mulino. Bologna, Italia 1982.

Romero Fernández Gustavo, Mesías Rosendo, “*La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del Habitat*” Fosovi AC, Edit. CYTED, México 2004.

SEMARNAT, “*Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable del Océano, Costas de México*” Estrategias para su Conservación y Uso Sustentable, México, 2006.

Schneiderbanner Ehrlich, “*Concepto de resiliencia de organismos de la Comisión Europea*” Reporte Unión Europea, Amsterdam, 2004

Stern, N. y Taylor. “*Prospects for avoiding a risk in global average temperatur Centre for Climate change*”, Economics and Policy Grantham Institute on Climate change ONU 2010

SVID. Stiftelsen Svensk International. ” *Omatflytta en stad*”. CITY MOVE International Workshop. Gaellivare Sweden 2009 p. 60-71.

Vázquez Botello Alfonso,”*Erosión de las playas*” Publicación del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMyL) UNAM. , México, 2010.

Villagrán García José. “*Teoría de la Arquitectura*”. Edit UNAM México DF. 1988 p.236

Wilder Margaret, Varady Robert, “*Moving From vulnerability to Adaptation*”, Edition NSF. Enero 2012.

## ***Fuentes de información***

Ahmad, Yusuf, Salah El Serafy y Ernst Lutz “*Environmental Accounting for Sustainable Development*”, BancoMundial. Washington, D.C., 1999

Antoine Christina, “*Identidad/tendencia del desafío de la identidad frente a un mundo globalizado.*” ONU New york, USA 2011

Barnet, Harold J. “*Scarcity and growth revisited*”, Baltimore, Resources for the Future, The Johns Hopkins University Press. Baltimore, USA 1979

Bellrage Cedric, “*Mi amo Colón*” México, 1990. Alianza Editorial, España Madrid 1981.

Cárdenas Tamara. Felipe “*Antropología Ambiental, Superación de los reduccionismos explicativos en lo referido a la causalidad de la problemática ambiental.*” Universidad de la Sabana, Colombia Bogotá Colombia 2008.

Cassirer Ernest, “*Antropología Filosófica*”, Edit. Herder, Barcelona, España 1975.

Coreth Emerich, “*Esquema de una Antropología filosófica*”, Edit. Herder, Barcelona, España 1982

Dasgupta, Partha “*Environment almanagementun uncertainty Explorations in Natural Resource Economics*” Edit. Kerry Smith V. New Yotk 1982

De las Casas, Bartolomé “*Historia de las Indias*”. Imprenta de Miguel Ginesta Edición del Marqués de la Fuensanta del Valle. Madrid. 1875.

Galeano Eduardo, “*Las venas abiertas de América Latina*” México, Edit, S. XXI, 1982.

Gaos José, “*Filosofía Mexicana de nuestros días*”, Imprenta Universitaria, México, 1954.

Gligo, Nicolo Política, “*Sustentabilidad ambiental y evaluación patrimonial*”, Pensamiento Iberoamericano, N° 12, Madrid, julio-diciembre.Revista de la CEPAL, N° 28 Santiago de Chile.1996

GIOC Gobierno de España. “*Regeneración de Playas*” Reporte Dirección de Costas-Madrid, España 2005.

Hall, Stuart, “*The question of cultural identity*”, Cultural Identity. London: Sage Publications.1996.

Habermas, Jürgen,. “*Teoría de la acción comunicativa*”, Edit Taurus. Madrid p. 38 1987

Hegel Georg,” *Introducción a la Historia de la Filosofía*”, Edit. SARPE España, 1983.

Gutman, Pablo Economía y ambiente, “*Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*”, Edit. Siglo XXI, México, 1986

- Hegel Georg, *Introducción al estudio de la Filosofía*, Edit., SARPE, España, 1983.
- Hernández Marcelino, “*Incremento del nivel del mar Caribe, para el 2030, con erosión y afectación del litoral por el oleaje y la salinización del agua en la costa*” Instituto de Oceanología, Cuba, 2011
- Hotelling, Harold “*The economics of exhaustible resources*”, The Journal of Political Economy, vol. 39, Chicago, The University of Chicago Press. Chicago USA 1931
- Huetting, Roefie /Christian Leipert “*Economic Growth, National Income and the Blocked Choices for the Environment*” Discussion papers, N°87-10, Berlín, Alemania 1997.
- IMTA Tecnología del Agua, “*Análisis de impactos del Cambio climático*”. Publicación Coordinación de Hidrometeorología, México, 2010
- Martínez Alier, Juan “*Economía y ecología: Cuestiones fundamentales*”, Pensamiento Iberoamericano, N° 12, Madrid, juliodiciembre.1987
- Mariano Fazio “*La América ingenua*” Ed Rialp. Max-Neef, Manfred. Ed. Grijalbo, México, 1986,  
 -----“*Desarrollo a escala humana*”, Centro de Alternativas Marx, Manuscritos Económico-filosóficos de 1844, Ed. Grijalbo, México, 1984.
- Norgaard, Ralph “*Case of methodological pluralism*”, Eco-Economics Amsterdam. Holanda 1989
- Ortega y Gasset José, “*Origen y Epílogo de la Filosofía*”, Alianza Editorial, Madrid 1981.
- Paz Octavio, “*El laberinto de la Soledad*” Edit. FCE, México, 1986. Pakulski, Krook, S. “*Postmodernization: Changes in Advanced Society*”.Edit. London: Sage publications 1992 p. 67-69
- Peskin, Henry “*Accounting for Natural Resources Depletion and Degradation in Developing Countries*” Banco Mundial, Medio Ambiente New York 1989
- Pizzorno, Alessandro, ”*Identità e interesse*”. Edit. Loredana Sciolla Identità, Rosenberg & séller.1978 p. 67,
- Ramos Samuel, “*Hacia un nuevo humanismo*” Edit. FCE Buenos Aires 1962
- Repetto, Robert “*Wasting Natural Resources in Income Accounts*” Edit. B. Mundial N. York.199
- Schumpeter, Joseph “*Historia del análisis económico*” Edit. FCE, México, D.F., 1971.
- Sever Tom,” *El ocaso de los mayas*” Edit. SERVIR/NASA Edit. Banco Mundial, México, 2002
- Silva Ana Elisa, “*Desanilización del agua marina*”, Instituto de Ingeniería ambiental UNAM México, 2012, p. 8

Smith, V. Kerry, *“Scarcity and Growth Reconsidered*, Baltimore, The John Hopkins University Press. Baltimore USA 1979.

Sunkel, Osvaldo y Nicolo Gligo *“Estilos de desarrollo y medioambiente en América Latina”*, Edit. FCE serie Lecturas N° 36, México, D.F., 1981

Vasconcelos José, *“La raza cósmica”* 6ª Ed. México, Edit. Calpe, España 1981.

Velázquez Tavera Nadia Libertad, *“Contaminación del agua”*, Facultad de Ciencias del Mar y Limnología UNAM. México, 2010

Von Herder Johann Gottfried filósofo alemán (1744-1803. *“Ensayo sobre el origen de la lengua”* Berlin, Alemania 1772.

World Water Development Report *“Fondos para el manejo del Agua”* Fondos para la conservación del agua, Panel Mundial del Agua, UNESCO, New York 2003

Zea Leopoldo, *“Entorno a una filosofía Americana”*, Edit. Colegio de México México. 1945.

-----*“Filosofía de la historia Americana”*, Edit. FCE, México, 1978.

-----*“América como conciencia”* Edit. UNAM, México, 1972.

## ***Instituciones***

AMAP. Programa de Valoración del Ártico.

CEPAL. ONU Santiago de Chile.

City Move, Organización para la Migración ambiental de la Unión Europea, Estocolmo Suecia

Ciencias del Mar Instituto de Biología marina. UNAM. Cd. Universitaria

Centro Ecológico Akumal CEA / Universidad de Boulder, Colorado

CONACYT. Consejo de Ciencia y Tecnología

CONAGUA Comisión Nacional del Agua

INE. Instituto Nacional de Ecología, México

INEGI Instituto Nacional México

LACYQS / UNAM Centro de Investigación.

NASA Organización nacional USA.

O.N.U. Cumbres del Clima.

PLEA Passive Low Energy International Association

U.I.A. Grupo de trabajo Arquitectura/Ecología. Reg III de América.

UADY /CINESTAV. Vivienda en la costa Mérida Yucatán

UAM Azcapotzalco. Vivienda en la costa e Identidades Urbanas. México.

UNAM. Programa de Investigación del Cambio Climático. Ciudad Universitaria, México.

INSTITUTO MORA Instituto de investigaciones Quintana Roo, México

OLTHUIS WATERSTUDIO Holanda, SEASTEADING Inst.

UNAM Universidad Autónoma de Campeche

WWF World Wildlife Fund.

Comités de Prevención de Seguridad Civil contra desastres Secretaría de Gobernación Gov. México

Org. ONU: IPCC; NOAA OMS PNUMA, CNUDS OMM, AMAP, CCEMA CITY-MOVE UNCCD

CENAPRED, FONDEN, SISTEMA PROTECCIÓN CIVIL, CENAPRED, SINAPROC.

## **ANEXOS**

### ***Norma Mexicana NMX-AA-164.SCFI. 2013***

#### ***Criterios y requerimientos ambientales mínimos***

##### ***Edificación Sustentable***

##### ***Comentario de Héctor Girón de la Peña y Ruth Lacomba***

La Norma Mexicana de Edificación Sustentable que acaba de ser aprobada este año, es un paso muy importante que ha dado el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, de la Secretaría de Energía, SENER, y de otras Instituciones, Centros de Investigación, Universidades, y profesionales de la arquitectura y la ingeniería.

El objetivo de la Norma, es promover proyectos y construcción de edificios sustentables en nuestro país, que tengan una arquitectura verde, bioclimática, y sustentable, de bajo impacto ambiental, que además de generar ahorros económicos considerables para los felices usuarios que tengan este tipo de edificaciones, va a ayudar a mitigar el cambio climático.

La norma es en este momento, de aplicación voluntaria, pero esperamos que muchos arquitectos e ingenieros la apliquen en sus construcciones, por los innumerables beneficios que conlleva. Los edificios que estén bien diseñados y que cumplan la Norma, NMX-AA-164-SCFI.2013 consumen menos agua y energía, tendrán iluminación y ventilación natural, además de sistemas de ventiladores y aire acondicionado, cuando sea necesario. La Norma promueve el uso de la ventilación e iluminación natural por el enorme ahorro energético que se logra y por el beneficio en la salud de los usuarios.

La Norma NMX- AA-164 –SCFI-2013 promueve el ahorro de energía a través del uso eficiente de la energía, de los focos ahorradores, del uso de las energías renovables, y del aislamiento térmico. Promueve el ahorro del agua, con la captación de agua pluvial, para riego y lavado de patios y sanitarios a través del uso eficiente del agua, y solicita que el tratamiento de agua residual en conjuntos y edificios de 2500 m<sup>2</sup> a plantas de tratamiento.

Las áreas verdes se amplían a más de 10% de las áreas verdes requeridas por las Normas y Planes de Uso del Suelo, para tener más áreas verdes en las edificaciones. Se protegen las especies nativas de vegetación y zonas arboladas, que nos proporcionan aire más puro, y con su sombra nos ayudan a mitigar el efecto de Isla de Calor en la Ciudad.

En el 2012, las emisiones globales por concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub> y quema de combustibles fósiles, llegaron a 400 partes por millón, lo cual predice que las temperaturas habrán aumentado al final del siglo XXI en más de 4 C., respecto de esta época.

*NOTA, La Normatividad existente contempla lineamientos para la construcción flotante.*

## ***Normatividad ambiental existente en Quintana Roo.***

### ***Dirección general de desarrollo urbano/medio-ambiente regional de Quintana Roo.***

*En la zona continental con fundamento en el programa de Ordenamiento Ecológico local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo del 9 de Abril del 2008 aplica el criterio ecológico y requerimientos ambientales que tienen que estipulan;*

CG-01 Para la recarga de acuíferos en superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo.

CG-02 Se debe favorecer la captación de agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y de actividades domésticas.

CG-03 No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar.

CG-06 Las aguas residuales (negra, azul, gris y jabonosa) no deben canalizarse a pozos de absorción de agua pluvial, ni al mar o bien a través de algún sistema de tratamiento.

CG-07 La ubicación de fosas sépticas debe dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997.

CG-10 Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.

CG-20 Para el recurso prioritario de biodiversidad, flora y fauna en las obras autorizadas que impliquen afectación o alteración de poblaciones de especies incluidas en los listados de la Norma oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 debe ejecutarse un monitoreo

*CG-23 Para evitar el fraccionamiento de hábitats, se debe condicionar estrictamente la construcción de nuevos caminos de acceso con políticas de Preservación y Conservación.*

CG-30 Para el recurso prioritario de Suelo y Subsuelo no se permite la transferencia o traspaso de superficies de aprovechamiento de una Unidad de gestión a otra.

CG-33 Para el desarrollo de usos condicionados se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo ambiental para su incorporación a la bitácora ambiental.

*CG-35 Los campamentos de pescadores o de apoyo deben A) Contar con una letrina y una regadera por cada 15 trabajadores. B) Incluir un área específica y delimitada para la elaboración y consumo de alimentos. C) Un programa de manejo y disposición final de los residuos sólidos humanos y peligrosos generados por Protección Civil y Ayuntamiento.*

*CG-36 La superficie de aprovechamiento prevista en otros instrumentos y contextos de vida cuando sean diferentes a los contemplados en este programa de ordenamiento, podrán incrementarse siempre y cuando se demuestre de manera fehaciente a través de estudios técnicos, que los impactos ambientales generados son menores al previsto, los cuales se someterán las autoridades correspondientes en ámbito de su competencia como son campamentos turísticos o de investigación, vivienda flotante para uso pesquero, vinculados con lagos, esteros y zonas de costa.*

CG-40 Se prohíbe la creación y establecimiento de nuevos centros de población fuera de los límites de los programas de desarrollo urbano continental vigentes.

***Unidad de Gestión ambiental.-***

*Política de Protección de recursos.- Manglares, dunas y fauna para la Conservación de ecosistemas costeros de la vida silvestre con infraestructura no urbana.*

*Para campamentos pesqueros, turísticos, de ecoturismo y recreativos con usos compatibles de actividades industriales, en contacto con el agua y extracciones de agua y forestal.*

***Política Ambiental.-***

Los lineamientos son, mantener el flujo hidrológico de los manglares. Mantener la conectividad del matorral silvestre. Mantener la estructura de la duna costera. Estrategias con objetivos específicos.- Permanecer la continuidad de la duna. Disposición de residuos sólidos y líquidos de acuerdo a un programa de manejo sustentable. Los caminos que sean paralelos a la costa deben construirse en el eco tono entre la duna posterior y el humedal. No se permite la apertura de canales, bocas o acción que afecte a los corales y/o línea de costa a excepción de muelles y puentes peatonales de conexión.

***Usos condicionados.-***

U12-18 Se permite el uso del 15% de la extensión del predio para la actividad proyectada.

U12-20 La altura máxima permitida de las construcciones es de 6 m.

U12-25 Se promoverá la infraestructura para la captación y almacenamiento agua pluvial

*U12-27 La autorización ambiental para la construcción e instalación de muelles con distancia mínima de 1 km. debe sustentarse en estudios batimétricos, topográficos, mecánica de suelos, geo hidrológicos y otros a criterio de la Secretaría de MARN.*

***Campamentos pesqueros y turísticos.-***

*U12-30 Se permitirá la construcción de estructuras rústicas como cabañas sobre pontones flotantes, terrazas y otras estructuras flotantes de madera o materiales resistente al agua salobre cuando:*

*A) Se utilice madera dura cuyo aprovechamiento esté autorizado.*

*B) El tratamiento de la madera u otro elemento que quede sumergida en cuerpos naturales de agua no utilice aceite quemado ni de otras sustancias tóxicas.*

*U12-31 Solo se permite la construcción de obras y/o instalaciones de estructuras de apoyo para la realización de las actividades permisibles cuando: sean removibles, de carácter temporal, con materiales de la región y que no generen contaminación visual.*

*U12-32 Los campamentos pesqueros deberán contar con sanitarios secos composteos.*

*U12-33 Los campamentos turísticos deberán contar con sistemas de tratamiento para aguas residuales en apego a las condicionantes en materia de Impacto Ambiental.*

***Ecoturismo.-***

*U12-42 Sólo se permite la construcción de cabañas eco-turísticas y su infraestructura ya sea en tierra o flotante, asociada a la Normatividad vigente.*

*U12-49 Se permiten las actividades de eco-turismo al aire libre ya sea terrestre o marítimo en sus modalidades de observación de la naturaleza, caminatas, uso del mar que no impliquen el desmonte ni la destrucción de ecosistemas y recursos naturales.*

*U12-53 Se podrán llevar a cabo desarrollos eco-turísticos en su modalidad de palafitos, estructuras flotantes y altura determinada por la autoridad correspondiente*

***Usos Condicionados.***

*U13-16 Sólo se permite el aprovechamiento del 15% de la extensión del predio para la realización de la actividad proyectada.*

*U13-17 Se permite la construcción de infraestructura no-urbana con material rústico de la región.*

*NOTA; Las leyendas marcadas con letra cursiva indican lineamientos relacionados con la construcción flotante.*

## ***Propuesta de Lineamientos para la Construcción Flotante.***

*Se toma como antecedente para estos lineamientos la definición de la construcción flotante:*

*El planteamiento ecológico y de energía de un espacio construido para la Vida/trabajo del habitante, con un sistema de flotación sin herramienta para la navegación.*

*No se aplica a la embarcación que opere en el medio marino, fluvial o lacustre, incluidos los batiscafos, los buques, los aerodeslizadores, los sumergibles, los artefactos, así como la construcción destinada al transporte por agua, que reúna las características de flotabilidad, navegabilidad, aptitud para el transporte por agua y destinadas a la navegación.<sup>105</sup>*

### **Capítulo 1o**

La construcción flotante es una construcción dedicada a la vida/trabajo del habitante sin aditamentos para la navegación y se aplica a todo tipo de construcción que opere en el medio marino, fluvial o lacustre

### **Capítulo 2o**

Se requiere de una concesión dada por la autoridad municipal que podrá solicitarse para la construcción flotante en playas y riberas del mar, cauces y riberas de los ríos y esteros para uso en la parte del suelo nacional cubierta por el mar territorial hasta la línea de baja marea, línea que alcanza la máxima pleamar en la costa.

### **Capítulo 3º.**

Concesiones para la construcción flotante con elementos, plataformas, bases construidas para flotar en el agua sin instrumentación para la navegación.

### **Capítulo 4o**

Podrán solicitarse permisos para los fines anteriores siempre que el plazo de ocupación sea menor de un año, en río o lagos es el nivel hasta donde llegan las aguas en sus crecientes máximas y podrán revalidarse por 5 años según el uso sustentable que se le ha dado a la concesión.

### **Capítulo 5o**

No se otorgarán concesiones ni permisos en áreas de habitual uso ó tránsito público.

### **Capítulo 6o**

El Estado mantendrá sobre los bienes objeto de la concesión el dominio de los mismos. En consecuencia no otorgará ninguna facultad de dominio sobre el área o bien dado en concesión.

---

<sup>105</sup> Para dar esa definición se han combinado definiciones relacionadas con: Memorandum de PARIS, Sección 2, Instrumentos apropiados, 2.1 a 2.5 París, 26 enero 1982 Derecho Internacional Público, AZ Editora 1984

## *II DEFINICIONES*

### *REJERA:*

Cadena fondeada con anclas o similares o amarradas a un punto firme de la costa, muelle y que tiene por objeto acoderar las naves o embarcaciones.

Para la aplicación del presente Reglamento se tendrá por:

### *PORCIÓN DE AGUA: RAMPA:*

Espacio de mar, río o lago.

### *ASTILLERO:*

Sitio o lugar con instalaciones apropiadas para la construcción, reparación de embarcaciones..

### *ATRACADERO o EMBARCADERO:*

Construcción que, que permiten el atraque de embarcaciones menores de 2 toneladas y que permitan el tránsito o movilización de personas o carga.

### *VARADERO:*

Sitio o construcción destinado a seres que tengan en el agua su medio normal de vida.

### *CONSTRUCCIÓN FLOTANTE*

*Se considera a la construcción flotante como un concepto que no incide en la capacidad de carga del ecosistema y minimiza el impacto ambiental negativo de la construcción. La sustentabilidad de una construcción flotante se interpreta como el planteamiento ecológico y de energía de un espacio construido para la Vida/trabajo del habitante, con un sistema de flotación sin herramienta para la navegación.*

*ORDENANZA Propuesta para el Gobierno del estado de Quintana Roo.*

## **INTRODUCCIÓN**

Se establecen normas técnicas para su aplicación en los distintos tipos de construcción; desde la ejecución de obra nueva, a obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación, construcciones particularizadas y normalización de las existentes. El objetivo es ofrecer directrices a la municipalidad y desarrollar un instrumento con procedimientos para el control de la actividad de la construcción flotante.

Actuando como marco normativo de construcción, relativo a la estructura, función, forma, seguridad y salubridad de las construcciones, así como cuestiones relacionadas con el fomento y rescate de los sistemas y materiales constructivos locales y su uso racional, que deberá integrarse con otros instrumentos; ambientales, patrimoniales, urbanos, tributarios y disciplinarios.

**ARTÍCULO 1 –**  
*DISPOSICIONES PRELIMINARES- GENERALIDADES.*

1.1 Objeto y alcance

En los objetivos perseguidos para un respeto del paisaje autóctono, su vegetación y desarrollo deben combinarse con la preservación mediante la implementación de instrumentos adecuados dentro de un marco de sustentabilidad ambiental.

a) La gestión, construcción, ampliación, reforma, refacción, demolición, registro, inspección, ocupación, uso y mantenimiento de predios acuáticos, estructuras flotantes y edificaciones en contacto con el agua, desarrollos eco-turísticos en su modalidad de palafitos y se aplicarán tanto a propiedades gubernamentales como a particulares.

b) La seguridad edificable y/o estructural, ampliada a los aspectos de utilización y accesibilidad en aquellas tipologías o usos y de prevención de accidentes en la etapa de obra,

c) Los procedimientos relacionados con la Salubridad en términos de higiene, salud y protección del ambiente; que nuclearán las condiciones que regularán el suministro de agua y el tratamiento de efluentes domésticos

1.2. Tramitaciones

La regulación de los procesos administrativos orientados a aprobar proyectos y obtener los permisos de obra correspondiente

1.2.3. Factibilidad de Obra.- Será condición previa la obtención de la Factibilidad de Obras para tramitar la aprobación de proyectos u obras, o iniciar cualquier trabajo de construcción.

Nota de solicitud firmada por el propietario, con designación del profesional DRO

Certificado de ubicación y nivelación, en el que constará la nomenclatura catastral, la zona y/o Distrito, los indicadores urbanísticos, la morfología y dimensiones

Croquis con la determinación del Área de Proyecto

Memoria descriptiva del proyecto

Código de Construcciones.- Proyecto de obra.

a) En escala 1:100;

b) Si es de movimiento de suelos: su proyecto en escala 1:100, con Plan de trabajos, computo, presupuesto y descripción de las obras y maquinarias a utilizar;

c) Si se trata de Apertura de zanjas, Dársenas, Dragados o Tratamiento de costas y la aprobación por parte de la autoridad provincial competente y

d) Estructuras, Proyecto, Plan de trabajos.

Proyecto de muelle si corresponde para viviendas unifamiliares o unifamiliares.

Sistemas sanitarios previstos de tratamiento de captación y suministro de agua.

### 1.3. Clasificación de las obras.

A los fines de aplicar la presente normativa, las obras se clasificarán conforme su tipo de utilización y actividades a que se destinan, de acuerdo al siguiente listado:

#### 1.3.1. Edificios.

1.3.2. Viviendas y Residencias. Se consideran así a aquellos edificios que disponiendo, por lo menos de un dormitorio, una cocina y un local sanitario, son destinadas a habitación de carácter permanente o temporal. Podrán ser: a) unifamiliar: cuando corresponde a una única unidad habitacional por parcela; b) multifamiliar: cuando corresponde a más de una unidad, agrupadas en sentido horizontal o vertical, disponiendo de áreas e instalaciones comunes que garantizan su funcionamiento (condominios de casas, edificios de departamentos; pensionados, moradas de religiosos o estudiantes, orfanatos y asilos). c) de interés social: son aquellas viviendas que, por presentar características específicas inherentes a las capacidades y demandas de la población residente de bajos recursos, con regulaciones compatibles a su realidad socioeconómica.

1.3.3. Para el trabajo. Se consideran así a aquellos edificios destinados a abrigar los usos comerciales, industriales y de servicios, conforme las siguientes categorías:

a) comerciales: los destinados al almacenaje y/o venta mercaderías, minorista o mayorista (venta de mercaderías en general; venta y consumo de alimentos y bebidas; venta de bienes, y otros.)

b) industriales: los destinados a la extracción, enriquecimiento, fraccionamiento, transformación, manufactura, montaje, manutención o guarda de materias primas o mercaderías de origen mineral, vegetal o animal (piedra o arena; productos alimenticios, aserraderos, carpinterías, astilleros, depósito de mercaderías con o sin comercialización, etc.

c) de servicios: los destinados a actividades de servicios a la población y de apoyo a las actividades comerciales e industriales (instituciones financieras; oficinas administrativas, técnicas o de administración pública; servicios de limpieza, manutención y reparación; manufactura en escala artesanal; tratamiento estético o institutos de belleza; hoteles, moteles, pensiones, hosterías, posadas y albergues; embarcaderos, marinas y guarderías; puestos de abastecimiento, servicio embarcaciones;

d) Primarias: aquellas destinadas a la producción de vegetales

e) Mixtos: aquellas que reúnen dos o más categorías de uso.

1.4. Tipologías apropiadas.- Cualquier edificación que esté destinada a abrigar determinadas actividades por períodos cortos de tiempo, será considerada de carácter temporal o efímero, excepto las destinadas a usos productivos. En tal sentido, la persistencia de una tradición constructiva en madera, la baja capacidad portante de los suelos aluviales del humedal y la minimización de los impactos sobre la topografía, se define a la construcción en palafito de madera como la tipología natural para el área, con ventajas respecto a la tecnología tradicional húmeda. Serán admitidas otras tipologías de viviendas flotantes, que deben garantizar su flotabilidad por encima de la cota +4,50 m o el uso de sistemas de construcción en seco

#### 1.4.1. Arquitectura en palafito.-

Los palafitos son viviendas apoyadas en pilares o simples estacas construidas sobre cuerpos de aguas tranquilas como son los ríos y lagunas de las regiones bajas, o sobre las márgenes inundables de los mismos. Este tipo de arquitectura posee una singularidad que reside en la coherencia de su diseño con el ambiente y las características particulares de subidas de mareas e inundaciones y con la factibilidad en su ejecución; Es de vital importancia sumar a esta tipología tradicional, sistemas constructivos para la evolución del hábitat en palafito.

Se establece la obligatoriedad del uso de la madera como material predominante, pautándose unos porcentajes de utilización mínimos según las áreas edificables definidas por las franjas de utilización de cada parcela, en relación conjunta con el sector o zona donde se ubique la misma. Serán admisibles también las técnicas tradicionales de adobe cuando se verifique los parámetros mínimos de confort higro térmico y se utilice el nivel de habitabilidad y se cumplan los porcentajes mínimos de utilización de la madera, se priorizará la construcción en seco, con materiales ligeros y montajes in situ y desalentar la construcción húmeda.

### **ARTÍCULO 2.**

#### *PRESENTACIÓN DE PROYECTOS*

##### 2.1. Demarcación de límites parcelarios y cotas de nivel.

Previo a la ejecución de la obra el propietario deberá obtener el Certificado de Factibilidad

Cota de Inundación.

Cota de Habitabilidad.

Se establece como cota base para la materialización del piso para las actividades humanas el nivel de +4.50 mts., para salvaguardar la vida y las pertenencias ante el riesgo de inundación

### **ARTÍCULO 3.**

#### *CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS.*

##### 3.1 Trabajos preliminares.

###### 3.1.1 Seguridad de obras.

La autoridad competente, fiscalizará periódicamente el cumplimiento de las medidas de seguridad y protección en obras.

###### 3.1.2. Limpieza de terreno.

El nivel lo fijará un DRO autorizado.

###### 3.1.3. Extracción de árboles y podas.

Queda absolutamente prohibido extraer, troncar o segar árboles existentes en la parcela flotante sin previa consulta y permiso explícito de la autoridad de aplicación del plan de manejo.

###### 3.1.4. Excavaciones y perforaciones.

Queda prohibido efectuar excavaciones sin autorización

### 3.2. Acondicionamiento del espacio de trabajo.

Los Trabajadores, depósitos de materiales, playones de trabajo y servicios asociados durante la ejecución de las obras, solo podrán instalarse en el área edificable

Ningún elemento de la obra de construcción dañará los árboles existentes ni dificultará la visibilidad de señales, avisos y otras instalaciones de interés público

### 3.3. Demoliciones.

No se podrán iniciar demoliciones de obras construidas sin el debido vallado perimetral por motivos de seguridad. Deberá evitarse el vuelo de bolsas de materiales plásticos que llegaran a causar molestias al tránsito fluvial y el arrojo intencional o accidental de materiales de demolición o los envases de los mismos a los cursos de agua.

### 3.4. Movimiento de tierra.

Los movimientos de suelo y las obras de modificación de perfiles, de saneamiento de las tierras y de interferencia en el libre curso de la marcha de las aguas, deben ser regulados por la normatividad. Estarán permitidos los movimientos acotados de suelo para ejecutar las fundaciones de los edificios y las instalaciones de tratamiento de efluentes domésticos líquidos y potabilización de agua si fueren necesarios, así como la apertura de dársenas individuales si su apertura no afecta el régimen hidrológico del humedal.

3.4.1. Evaluación de los permisos.- La documentación a presentar dependerá de la tipología edilicia según las exigencias del órgano competente, pero en cualquier caso y como mínimos indispensables será requerida:

- a) Cortes esquemáticos con indicación de taludes, pendientes y obras relacionadas con el movimiento de tierras, para la obra a ejecutar y la planta correspondiente.
- b) Dos planos en planta (escala en función de la superficie total del terreno); uno con el levantamiento de los árboles y arbustos existentes y otro con aquellos que se quieran remover o implantar en el predio.
- c) Un mínimo de 4 fotografías -una por cada lado perimetral del terreno a intervenir-

### 3.4.2. Dársenas.

Se podrá admitir la creación de dársenas para el amarre y estacionamiento de embarcaciones dentro de las parcelas a razón de una por vivienda, para que no afecten el régimen hidrológico del humedal con las siguientes dimensiones: 4 m. ancho 12 m. largo y 1.50 m. de profundidad.

Su proyecto procurará aprovechar la geo-morfología costera para minimizar la excavación de las costas y/o reducir la invasión hacia el cuerpo de agua. En todos los casos deberá preverse la construcción de puentes peatonales con los gálibos acordes al tipo de embarcación la que no podrá superar una obra muerta de más de 2 m. a la línea de flotación y deberá instalarse un puente móvil que pueda ser utilizado por cualquier peatón y bajo cualquier condición de marea.

### 3.4.3. Defensas Costeras-

El viento y principalmente el desplazamiento de una embarcación, generan olas de distinta magnitud.

En el delta son las embarcaciones las que más olas producen, independientemente de su porte y genera tres tipos de olas:

1) Frontal, las que se desplazan en forma ligeramente oblicua hacia las márgenes del curso de agua.

Este tipo de ola tiene dos efectos

- a) la “sustracción” de agua al frente y
- b) la sigue la ola propiamente dicha.

2) Perpendiculares a la dirección de desplazamiento de la embarcación y por lo general se disipan antes de alcanzar los márgenes; y

3) Tangenciales (las más reconocidas) y que producen el mayor efecto erosivo.

Este tipo de olas, cuando alcanzan las márgenes y se encuentran con estructuras verticales lisas se reflejan, aumentando el efecto erosivo en la costa opuesta por efecto de la ola generada tanto en forma directa desde la embarcación como la reflejada en esas estructuras por lo que la costa opuesta es golpeada al menos dos veces por las olas.

En general la energía con la que la ola llega a esa estructura se refleja completamente y casi no pierde energía, por tanto la costa opuesta recibe dos veces y a veces más, embates del oleaje.

### 3.5. Pavimentos

Todos los pavimentos de la construcción flotante deberá ser impermeables al agua de lluvia y los adheridos al suelo natural deberán ser permeables al agua de lluvia en una proporción no menor al 50% del valor de infiltración y la media natural del área.

### 3.6. Puentes y bases peatonales flotantes.

Puentes sobre curso de agua que atraviesen arroyos navegables de mayor envergadura.

Muelles, embarcaderos y bases flotantes.

Las características de los muelles y embarcaderos establecidas en el presente serán reglamentadas y ampliadas por el Plan de Gestión Ambiental local

a) De altura fija, constituidos por pasarela y escalera;

b) De altura variable, constituidos por rampa de acceso basculante que se apoye en dos puntos:

1) La costa, con un eje para el movimiento vertical y

2) Una balsa flotante, ubicada en el curso de agua, sobre la cual se apoya el otro extremo de la rampa.

c) Mixtos, constituidos por uno de altura fija combinado con una balsa flotante y transversal al largo del muelle y en su extremo más distante de la costa, la que sube o baja en forma paralela a la escalera. Se considera como material de preferencia la madera dura o semidura con tratamiento preservativo, que no libere sustancias tóxicas al medio, ni materiales reciclados o contar con algún elemento de protección en particular para aquellos muelles que no sean de madera.

## **ARTÍCULO 4.**

### *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EDIFICIOS.*

#### 4.1. Disposiciones generales.

Este capítulo recogerá las especificaciones que tienen como objetivo asegurar el buen funcionamiento de las edificaciones, garantizando la seguridad y limpieza de los mismos

Se incorporarán de una manera simplificada, los aspectos relacionados con la conservación de la energía y confort ambiental, conjuntamente con las mejoras en el hecho construido.

Es imperativo para los nuevos edificios no interferir desfavorablemente en las condiciones ambientales del entorno externo, ni a su biodiversidad; con el fin de garantizar la dinámica del medio, manteniendo la calidad del entorno construido.

I- Selección de materiales constructivos adaptados a los condicionantes ambientales externos.

II- Orientación correcta de la construcción y de sus aberturas de iluminación y ventilación en función del entorno ambiental y del uso del espacio arquitectónico.

III- Adopción de iluminación y ventilación naturales siempre que sea posible.

IV- Incorporación de la vegetación como instrumento para regular el ambiente físico

V- Uso eficiente de los sistemas y equipos con dimensionamientos adecuados

VI- Uso de las propiedades de reflexión y absorción de los colores utilizados

#### 4.2. De los elementos flotantes soportantes.-

##### 4.2.1. Responsabilidad profesional y exigencias.

Será responsabilidad de un Profesional DRO matriculado proyectar y ejecutar toda estructura de cimentación.

##### 4.2.2 Características.

Al adoptarse la construcción en palafito como tipología natural para el área, estarán permitidos los movimientos acotados de suelo para ejecutar las fundaciones de los edificios y las instalaciones de tratamiento de efluentes líquidos

##### 4.2.3. Tipología.

El DRO; Tiene la facultad también de dictar medidas o modificaciones que considere oportunas en virtud del emplazamiento de la obra.

#### 4.3. Altura de los edificios y Fachadas.

##### 4.3.1. Altura máxima.

La altura máxima de cualquier edificación queda establecida en 6 metros. Por sobre la altura máxima sólo podrán sobresalir: Miradores, tanques de agua, conductos, antenas, pararrayos, chimeneas,

instalaciones para acondicionamiento térmico y colectores solares.

Fachadas.- El diseño de las fachadas será determinado por el proyectista, quien bajo su criterio determinará sus componentes con sujeción al interés ambiental de la comunidad;

La reducción del cómputo de la superficie construida será válida como mecanismo promocional para estimular el uso de estos elementos arquitectónicos trayendo beneficios para toda la comunidad.

Los planos de proyecto presentarán detalles en los que se dejará constancia expresa de los materiales y sus acabados.

El DRO, podrá rechazar los proyectos que estén en desacuerdo con los preceptos de la arquitectura.

Los tanques, chimeneas, conductos y demás construcciones auxiliares, se tratarán en armonía con la fachada principal.

Antes de introducir modificaciones o alteraciones en las fachadas existentes o proyectadas o construcciones auxiliares, será indispensable presentar un plano total de la misma, salvo cuando solo se trate de trabajos de pintura o cambios de revestimiento.

Para la obtención del Certificado de final de obra, los edificios deberán estar terminados.

#### 4.4. De las Estructuras resistentes, de las paredes y de los pisos.

##### 4.4.1. Reglamentación de las estructuras resistentes.

Será de exclusiva responsabilidad del profesional proyectista interviniente la elección de los métodos de cálculo que aplique para diseñar y dimensionar la estructura resistente.

Para el caso de las estructuras existentes, éstas podrán ser usadas si están en buenas condiciones, si quedan con tensiones de trabajo admisibles

##### 4.4.2. Muros y pisos.

Los lineamientos generales y descripciones de estos elementos arquitectónicos se desarrollarán especificándose las denominaciones, espesores mínimos, materiales, anclajes, protecciones y acabados y los distintos tipos de materiales a utilizar.

Los elementos estructurales, muros, tabiques y pisos deberán garantizar:

La Estabilidad del edificio.

La Impermeabilidad.

La Resistencia al fuego.

#### 4.5. De las cubiertas.

El porcentaje de las pendientes para las cubiertas inclinadas estará comprendido entre 30% y 60%. - Serán admitidas cubiertas planas en su totalidad en aquellas edificaciones cuyo acabado sea ajardinado, también denominados techos verdes; pudiendo extenderse el uso de este tipo de acabado a las cubiertas inclinadas.- Deben ser empleados materiales impermeables, no combustibles y resistentes a la acción de los agentes atmosféricos.

a) Se materializará el aislamiento de las cubiertas mediante una cámara de aire que asegure la ventilación permanente de la cubierta, Todas las aberturas de ventilación deberán contar con malla

tipo mosquitero a fin de evitar el ingreso de insectos

b) Las cubiertas de tejas serán ventiladas. Se mantiene la utilización de malla tipo mosquitero en los huecos de la ventilación de la cubierta.

Debe procurarse iluminación natural y renovación natural del aire para asegurar el confort térmico de los edificios: el objetivo es reducir el consumo de electricidad.

En la medida de lo posible, la renovación de aire debe garantizarse mediante “efecto chimenea” o mediante la adopción de una ventilación cruzada

Agrupar las habitaciones por la naturaleza de sus actividades, tanto para obtener beneficios térmicos como acústicos, zonificando las zonas de ocio, uso común, descanso, etc.

4.6. Vanos y aberturas. La mayor proporción de las ventanas deberá estar ubicada en los planos más favorables: orientación norte y Este, reservando los paños ciegos para los paramentos ubicados en las fachadas ubicadas al sur y al oeste del hecho construido. Se considera importante la introducción de elementos; Como aleros, balcones, galerías perimetrales; para reducir la carga térmica bloqueando la entrada de luz en aquellas orientaciones más exigidas. Igual consideración tienen los dispositivos de oscurecimiento exteriores o interiores y el recurso natural de regulación de asoleamiento con vegetación

4.6.1. Rejillas de ventilación e iluminación. El nivel de iluminación debe ser el indicado en la normativa general de edificaciones vigente y en función.-

Barreras arquitectónicas: existentes en los edificios de uso público sea su propiedad pública o privada y en los edificios de vivienda con conceptos importantes destacar:

4.7. Contra incendios.

Reglamentar dotaciones específicas en cuanto a detección, control, extinción de incendios u ordenanzas específicas que sobre el tema se hayan dictado o lo hagan en el futuro).

Contra inundación.- Las protecciones contra inundación vendrán dadas por el Plan de Manejo Ambiental y el protocolo de actuación por las autoridades competentes

Instalaciones eléctricas.- Serán de exclusiva responsabilidad del Profesional Proyectista o DRO; el diseño y cálculo de las instalaciones eléctricas de cualquier tipo: las destinadas a viviendas, comercios, oficinas y para las instalaciones en locales donde se cumplen funciones similares, inclusive las temporarias o provisorias. La resolución y responsabilidad técnica de estas modificaciones estarán a cargo del profesional DRO.

## **ARTÍCULO 5.**

### *DE LAS INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.*

5.1 Instalaciones sanitarias.-Las edificaciones deberán disponer de instalaciones sanitarias de acuerdo al número de usuarios y la función específica del edificio, Se hace extensiva esta cuestión para todos los temas relacionados con normas de proyecto, cálculo y ejecución de instalaciones sanitarias internas de edificios, con materiales ambientalmente adecuados para la salud humana.

5.2 Suministro de agua.

Cuando existiera red principal de suministro agua, la conexión con la red doméstica debe efectuarse en el Municipio para controlar el uso de otras fuentes de agua, sujeto a la opinión de la calidad de la muestra de órgano competente quien certificará la potabilidad del agua, de manera de no perjudicar

la salud de la población.

Además de lo indicado con anterioridad respecto a la obligatoriedad de cumplir con los estándares y legislación establecida por la autoridad municipal.

Estas instalaciones estarán ubicadas a la misma Cota de Habitabilidad del lugar, a fin de evitar su afectación por inundaciones y dentro de la zona a no más de 50 metros de la costa

5.3 La construcción adecuará sus instalaciones y efluentes líquidos en los siguientes plazos:

Estaciones de Servicio y comercio con locales homólogos: 1 año

Locales o construcciones que alojen a más de 6 personas: 5 años

Viviendas de residentes permanentes de hasta 6 miembros: 10 años

Viviendas de uso ocasional o temporario de hasta 6 miembros: 5 años

5.4. Instalaciones especiales.

Todas las instalaciones especiales deberán cumplir con las directrices de los órganos competentes; incluso aquellas que no se hayan mencionado tales como instalaciones térmicas y de inflamables, las que produzcan ruidos y vibraciones, las que produzcan humedad, conductos de evacuación de humos o gases de combustión, fluidos calientes, tóxicos, corrosivos o molestos, incineradores, depósitos de combustibles, instalaciones contra incendios, instalaciones de telecomunicaciones, pararrayos, montacargas, guarda mecanizada de embarcaciones, etc.

Instalaciones de gas.- La totalidad de los artefactos y elementos que componen las instalaciones de gas, así como su ejecución se establecen por los DRO en la normativa

Los profesionales designados serán los responsables por la correcta instalación y puesta en funcionamiento de la misma, verificando los aspectos inherentes a su uso, tales como protecciones, ventilaciones, hermeticidad y toda otra condición técnica exigible.

Residuos sólidos.- Los residuos domiciliarios o residuos sólidos urbanos como consecuencia de la actividad habitual y diaria de los habitantes.

Desde el punto de vista del impacto ambiental, la mejor estrategia de gestión y eliminación de residuos consiste en combinar procesos de recogida selectiva con reciclaje y compostaje, limitando las opciones de vertido e incineración

La prevención de residuos es el conjunto de medidas a adoptar en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir la cantidad de residuo, el contenido de sustancias nocivas en materiales y producto, y los impactos adversos sobre el ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.

## **ARTÍCULO 6.**

### *SISTEMAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.*

Sistemas y construcciones permitidas.

Se autorizará el uso en la construcción de edificios de cualquier categoría, de materiales, instalaciones y tecnologías (convencionales, de prefabricación y/o innovadoras) que respondan a las

reglas.

Se autorizarán tecnologías innovadoras como uso de plástico tipo Pet como elemento flotante o recipientes, tinacos de plástico de alta resistencia.

El DRO queda facultado para dictar las Reglamentaciones y Normas que correspondan toda vez que los ensayos previos de los nuevos sistemas o materiales den resultados. En aquellos casos en que se empleen elementos o técnicas novedosas, las mismas deberán ser declaradas en planos, conjuntamente con las especificaciones técnicas.

Atendiendo a los grandes avances que se producen en el terreno tecnológico gracias a la perfección de las técnicas de construcción o a la innovación de nuevas formas y maneras de construir con principios básicos y acciones que deberán desarrollarse para mitigar los efectos adversos de la construcción y promover acciones de calidad ambiental y sustentabilidad.

AGUA.- El uso racional de agua involucra la reducción de la demanda y el reciclaje parcial, conjuntamente con la reducción del impacto de descargas pluviales.

Alternativas para el manejo no convencional de sistemas de saneamiento en el entendimiento que tampoco éstos constituyen soluciones definitivas., lo que implica incorporar tecnologías sustentables fundamentalmente basada en un menor consumo, que redundará a la vez en mayor sustentabilidad ambiental determinada por menor utilización del recurso hídrico y menores descargas de aguas grises y negras al ambiente, con menores necesidades de tratamiento cloacal para lograr condiciones aptas para la salud y bienestar del hombre, en este caso habitantes, visitantes y turistas.

Artefactos de bajo consumo:

- a) Depósitos de inodoros con doble botón que permita elegir el volumen de descarga, y lluvias de duchas de bajo consumo. Instalar un tanque cisterna que permita el almacenamiento equivalente a un día de consumo de agua se podrán utilizar las aguas grises para depósitos de inodoros. Las aguas grises de baños y lavamanos pueden recircularse, después de filtrado de grasas y jabón con bombas de recirculación.
- b) Reducción de descargas pluviales: Equilibrando las superficies pavimento y tanques de acumulación de agua pluvial para riego de plantas y uso sanitario.
- c) Conservación de suelo absorbente: Manteniendo superficies permeables para la circulación exterior y la conservación del suelo natural con vegetación.
- d) Minimizar el daño ambiental en el río y cursos de agua
- e) Tratamiento no convencional de aguas negras y grises: tratar la descarga de aguas negras adoptando métodos no convencionales de eco-técnicas, naturales de tratamiento,

Residuos sólidos. Las provisiones serán compatibles con la escala de los edificios, su ubicación y destino, con la calidad de los residuos producidos y la modalidad de recolección.

Clasificación de los generadores de residuos

- a) Generadores individuales: Los que no precisan de programas particulares de investigación
  - b) Generadores especiales: Los que producen residuos domiciliarios en cantidad
    - . Edificios multifamiliares de viviendas y/u hotelería de más de cinco (5) unidades.
    - . Las viviendas unifamiliares.
    - . Las agrupación de viviendas unifamiliares..
    - . Los conjuntos de viviendas multifamiliares y/u oficinas que no superen las cinco unidades
    - . Edificios multifamiliares de viviendas de más de cinco (5) unidades:
    - . La técnica constructiva y los materiales a emplear: Utilizar materiales con la menor carga térmica interna y externa de contaminación, teniendo en cuenta la energía del material según tipo de edificio.
    - Las instalaciones: que aun siendo convencionales se deben apoyar en las energías renovables.
- Utilizar el criterio de la ventilación natural cruzada antes que instalar un equipo de aire acondicionado, pero si por razones de climatología extrema debe implementarse deberá integrar una contribución solar y fotovoltaica mínima, apoyándose en la energía solar para una eficiencia energética de la instalación de iluminación.

Utilizar el diseño pasivo con orientaciones adecuadas, aprovechamiento de la radiación solar, disposición de los materiales de mayor inercia térmica en contacto con las habitaciones favoreciendo las ventilaciones cruzadas, otorgando permeabilidad al aire para reducir el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales

Eficiencia de las instalaciones térmicas.- Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes.

Uso solar fotovoltaico.- Uso solar para las instalaciones de agua caliente sanitaria: Una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de la demanda de agua caliente sanitaria o de climatización ambiental.

-Iluminación.- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación. Los edificios dispondrán de instalaciones lumínicas adecuadas a las necesidades de sus usuarios con un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación y un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural.

Uso de generación por energía eólica vertical y horizontal o con turbina de ascenso térmico.

## **ARTÍCULO 7.**

### *PROCESOS ADMINISTRATIVOS*

#### 7.1. Conservación

7.2. Obra nueva: Mantenimiento.- Todo propietario está obligado a conservar en perfecto estado de solidez e higiene, salubridad y estética, cualquier parte del edificio y las instalaciones que contenga con el propósito de no comprometer la seguridad y salubridad de sus habitantes o de terceros.

Toda vez que se hayan cumplido los requisitos que derivan de la obtención del certificado de entrega municipal con firma de DRO y un registro donde con los datos de las edificaciones.

La dirección de obra técnica obligatoria, en la que intervendrá un DRO registrado, dará como resultado la elaboración de un Informe de Verificación Técnica a exhibirse en un lugar visible del edificio y que tendrá por objeto:

I. Verificar o hacer verificar bajo supervisión y responsabilidad del profesional DRO, el estado de

conservación y estabilidad de los elementos constructivos

II – Categorizar los daños, tecnología a aplicar y plazos de ejecución para concretarlas por mediación exclusiva del propietario que estará obligado a realizarlas.

7.3. Construcciones abandonadas y/o en peligro de derrumbe o inundación.

Código de Construcciones para una localidad específica.

Las medidas a adoptar estarán en concordancia con el grado de peligro de derrumbe de la construcción, así como los procedimientos administrativos y legales con la intervención de DRO. Deberá levantarse previamente un acta firmada por el inspector DRO responsable de zona, su jefatura y el profesional en cuestión

7.4. Obras antirreglamentarias.- Uno de los objetivos de cualquier política urbana para garantizar su efectividad es el sostenimiento de la disciplina urbanística.

Por otro lado, y en aparente contradicción con lo anterior, uno de los objetivos más trascendentes, de carácter social, que ha propiciado el Plan, es retener la población permanente y mejorar su calidad de vida. La consecuencia lógica será la de formular un programa de Regularización de las obras y construcciones preexistentes

7.5. Planos de obra.- Los planos de proyecto que se sometan a la aprobación municipal deberán indicar los formatos establecidos en el Código de Construcción sanciones a las infracciones que se cometan a la presente norma contemplarán la imposición de multas, suspensión de obras y demolición de construcciones indebidas.-

## **ARTÍCULO 8.**

### *DISPOSICIONES TRANSITORIAS.*

8.1. Estímulo en la edificación privada.- Los significativos impactos asociados a la satisfacción de las necesidades energéticas, de la sociedad en general respecto al diseño y ejecución de viviendas flotantes eficientes, el DRO instituirá asesoría tanto para el profesional proyectista como para el propietario.

***NOTA; Se requiere de un Código y Reglamentos de Construcción para la Construcción Flotante.***

