

CAPITULO 1.- ANTECEDENTES

La Zona Metropolitana de Chetumal-Calderitas y Xul-Ha, históricamente se ha visto expuesta a fenómenos hidrometeorológicos. El escenario natural de Chetumal y su zona metropolitana se encuentra conformado por ríos, lagunas, humedales y la Bahía de Chetumal. Aunado a esto la región se encuentra en la trayectoria de los huracanes que se forman en el Atlántico. Estas características hacen que la población se vea expuesta a los huracanes, inundaciones y mareas de tormenta. La vegetación abundante característica de la zona también constituye un riesgo ya que en temporada de estiaje se producen incendios que amenazan los ecosistemas y la seguridad de la población.

1.1 OBJETIVOS

Para todas las ciudades del país es cada vez más necesario:

- **identificar las amenazas principales para la supervivencia, garantizar la seguridad y el bienestar de la mayoría de las personas;**
- **evaluar las principales causas de riesgos y las posibles consecuencias en términos de: vidas humanas, daño económico así como ecológico;**
- **establecer los mecanismos de consulta y análisis que les permitan a las organizaciones federales, estatales y municipales instrumentar las políticas y programas para enfrentar esas amenazas.**

Sin embargo las capacidades difieren sensiblemente entre entidades y aún más entre municipios es por ello que todos los esfuerzos encaminados a establecer una base de conocimientos básicos que se puedan complementar entre las diferentes regiones que integran el País, es una necesidad apremiante e impostergable para el sano desarrollo de la Nación.

En este sentido es importante recordar los objetivos que pretende en su Guía Metodológica para la elaboración de Atlas de Peligros” el Programa HABITAT:

“Establecer los procedimientos básicos para la integración de la información disponible de peligros naturales y los riesgos generados que afectan a las zonas urbanas. Pretende que la integración sea estandarizada y permita a las diferentes instancias de gobierno, instituciones académicas y demás actores involucrados, elaborar información digital con las características de cartografía temática de alta calidad.”

La guía pretende de manera general, establecer los criterios, métodos y procedimientos de identificación e interpretación de áreas de incidencia de peligros naturales en zonas urbanas, con la finalidad de proporcionar información para la definición de estrategias de prevención de desastres y mitigación de riesgos. Lo anterior a través de:

- Generar los procedimientos para la integración, homologación y estandarización de la información de los peligros de tipo geológico e hidrometeorológico que permitan, en etapas posteriores a lo planteado en la presente guía, la definición de Zonas de Riesgo Mitigable (ZRM) y No Mitigable (ZNRM),***
- Proporcionar un sustento metodológico para fundamentar estrategias de prevención y mitigación***

de riesgos, que contribuyan a reducir el uso de esquemas tradicionales basados en acciones reactivas ante una situación de desastre

- Finalmente, bajo criterios generales de Zonificación de Peligro, la guía presenta una propuesta inicial de estrategias y medidas de prevención y mitigación correspondientes para cada tipo de peligro, destacando su pertinencia, utilidad y efectividad. “***

Como objetivos específicos en la Guía se plantean la necesidad de identificar los riesgos que potencialmente inciden en una zona de acuerdo con su clasificación e intensidad, para que mediante el análisis de la peligrosidad de las eventuales fuentes de riesgo y la vulnerabilidad determinar los potenciales niveles de exposición al peligro. Con base en la información obtenida en el objetivo anterior identificar y seleccionar las zonas de riesgo en donde sea posible instrumentar programas para la mitigación y atenuación de riesgos y por último tener una panorama gráfico de los inmuebles y zonas de asentamientos humanos expuestos a diferentes niveles de peligro en relación con su vulnerabilidad.

1.2 ALCANCES DEL ESTUDIO

Desde el punto de vista territorial el alcance del presente estudio se dirige fundamentalmente a la ciudad de Chetumal y las localidades que por su proximidad tienen una relación orgánica con la misma como son:

Subteniente López

Milagros

Huai Pix

Chetumal es una ciudad con una historia peculiar que la constituye desde sus inicios como un punto estratégico para la salvaguarda de nuestras fronteras pero es también una ciudad que a lo largo de su historia ha sido víctima de huracanes, adversidad que la obligó a tener que reconstruirse en 1955 por los destrozos ocasionados por el Huracán Janet.

Desde esta perspectiva uno de los principales aspectos a resaltar en los alcances del estudio es los peligros derivados por fenómenos hidrometeorológicos que sin duda por su frecuencia

y magnitud se constituyen como el principal factor de peligro para nuestra zona de estudio.

Desde la perspectiva conceptual en los alcances del estudio se establece como prioridad de análisis determinar los índices de vulnerabilidad ambiental que permitan determinar con mayor precisión las políticas de riesgo mitigable y no mitigable.

1.3 ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El ámbito de aplicación está delimitado por una poligonal que partiendo del norte de Calderitas a 1 km, del límite del centro de población (1995) sobre el litoral de la bahía, prosigue hasta alcanzar un punto a 1.5 km. al noroeste del límite de ésta población donde se intersecta con la carretera a Laguna Guerrero. Desde allí continúa en línea recta con dirección surponiente hasta un punto situado a 2 km. al norte del acceso de Subteniente López, desde este punto se orienta rumbo norponiente hacia Xul-Há llegando a un punto situado a 1 km. al noreste de Xul-Há sobre la carretera a Felipe Carrillo Puerto. Desde éste punto continúa en forma

paralela a la carretera 307 con rumbo suroriente hasta encontrarse con el Río Hondo, el que marca el límite sur del centro de población y una vez que desemboca en la Bahía de Chetumal prosigue por la línea costera con rumbo norte hasta alcanzar nuevamente el punto inicial...

Se determina para este programa el mismo polígono que el vigente en el programa anterior, por incluir las localidades que componen la zona metropolitana, así como por qué define áreas suficientes que son susceptibles de ser utilizadas como reservas para el crecimiento urbano, permitiendo también establecer áreas de amortiguamiento que proteja al territorio circundante de extensiones no deseadas...”

“El área metropolitana esta compuesta por cinco localidades: Chetumal, Calderitas, Huay- Pix, Xul-Há y Subteniente López, mismas que presentan un comportamiento diferente, de tal manera que entre Chetumal y Calderitas existe una conurbación física. Esto hace que Calderitas se conforme en la

actualidad como una colonia de Chetumal, aún cuando mantiene cierta funcionalidad propia.

Las otras tres localidades Huay-Pix, Xul-Há y Subteniente López aún no presentan el fenómeno de la conurbación física pero si funcional, ya que interactúan con la capital del Estado en forma intensa y se constituyen como suburbios funcionales. Sin embargo, aún conservan el carácter de asentamientos rurales con bajo desarrollo urbano.

Por otra parte, la magnitud poblacional de Chetumal, que con sus 121 802 habitantes tiene el 93% del total de población del área metropolitana 130,661 habitantes, así como la concentración de equipamiento, servicios y actividades propicia una alta dependencia de las otras localidades hacia este centro urbano y a su vez es la que concentra la mayoría de los problemas en su estructura urbana.”

En la estructura urbana del área metropolitana hay que distinguir su estructura general constituida por las cinco localidades y la propia de Chetumal que por su

magnitud y funcionalidad es determinante en su organización.

“A nivel del área metropolitana, se puede entender su estructura como una organización de tipo satelital, en la cual Chetumal actúa como centro y se vincula linealmente con las otras localidades.

Dentro de esto, Chetumal se vincula a través de la carretera a Cancún con las localidades de Huay-Pix y Xul-Há y mediante un brazo que se inicia en el monumento al mestizaje y se dirige hacia el suroeste con Subteniente López, que se localiza en la frontera con Belice y el puente internacional.

Es importante aclarar que la carretera en dirección poniente-oriente se bifurca en las avenidas Insurgentes y Álvaro Obregón a la altura del monumento a Andrés Quintana Roo, constituyéndose así estas avenidas en los dos principales ejes viales de Chetumal en sentido oriente-poniente.

También es importante aclarar que la ocupación del espacio urbano de Chetumal culmina en el

monumento al mestizaje; por lo que el enlace con Huay-Pix, Xul-Há y Subteniente López, no presenta un carácter urbano, sino que cumple la función de carretera.

En el caso de la vinculación con Calderitas, esta tiene mayor carácter urbano que la anterior, y está constituida básicamente por la continuación de la Av. Héroes, misma que a la altura del tanque elevado se dirige hacia la bahía introduciéndose en la localidad.

Como puede observarse, la vinculación entre Chetumal y las otras localidades que constituyen el área metropolitana es lineal y hacia las localidades de Huay-Pix, Xul-Ha y Subteniente López no tiene carácter urbano, aunque este enlace al introducirse en Chetumal constituye los principales ejes oriente-poniente de la localidad.

La conformación interna de Chetumal se basa en una traza en cuadrícula, estructurada en sentido oriente-poniente, de norte a sur por avenidas de enlace que son: la avenida Machuxac, la Av. Erick Paolo Martínez,

la Fidel Velásquez (Bugambilias), la Av. Insurgentes, Av. Manuel Acuña-San salvador, la Av. Efraín Aguilar y la Av. Álvaro Obregón. En sentido norte-sur desde el poniente en las avenidas: Javier Rojo Gómez, Andrés Quintana Roo, Juárez, 4 de Marzo, la Nápoles, Magisterial, Héroes, Veracruz y el boulevard Bahía.

Esta conformación genera que los espacios que median entre las avenidas se organicen en cuadros estructurados.

Las localidades de Huay-Pix, Xul-Há, Subteniente López y Calderitas, internamente están organizadas en un trazo en forma cuadrículada, en lo cual no se distinguen los ejes principales ya que la carretera es lateral a los poblados, excepto en Calderitas que la continuidad de la Avenida Héroes se constituye como eje principal.

La estructuración generada por la traza en cuadrícula y por los ejes que constituyen las principales avenidas, se complementa y organiza

funcionalmente, de acuerdo al programa de desarrollo urbano actual, con un Centro Urbano, que coincide con la mayor concentración de usos urbanos y en el que está incluido el centro histórico, con tres subcentros urbanos localizados en Chetumal, uno en relación con la Av. Andrés Quintana Roo, otros 2 colindantes con la Av. Insurgentes y el último al norte colindante con la Av. Juárez, sin embargo esta estructuración es teórica ya que ninguno de ellos y en especial el del norte cumplen plenamente con la función asignada.

Adicionalmente el programa propone, en Chetumal once centros de barrio distribuidos geográficamente para dar servicio a las áreas delimitadas por las principales avenidas. En este caso tampoco cumplen plenamente con las funciones asignadas. El mismo programa propone dos centros de barrio en Calderitas, dos en Subteniente López, uno en Huay-Pix y otros dos en Xul-Há, sin que ninguno de ellos se encuentre consolidado.

Este criterio de organización funcional-espacial se complementa con una serie de corredores urbanos

dentro de Chetumal, que coinciden con las principales avenidas y que tienden a concentrar linealmente los usos urbanos. En relación a las otras localidades, la carretera que las vincula se establece como corredor suburbano, pero aún no cumplen con la concentración de usos que los constituya como tales.

En este aspecto es relevante que Chetumal concentra los servicios, el equipamiento y los usos urbanos, por lo que las otras localidades son dependientes.”

Estas consideraciones plasmadas en el programa de desarrollo urbano del área metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul-Há, incidieron en que el desarrollo temático del Atlas de Riesgos y se orientara casi exclusivamente a Chetumal; sin embargo, podemos establecer las siguientes características de las cuatro localidades restantes que conforman el Ámbito de aplicación:

Calderitas:

“El proceso de conurbación ha propiciado que Calderitas se constituya como un suburbio de Chetumal, al mismo tiempo que su falta de consolidación urbana propicia una total dependencia. Sin embargo, Calderitas se está constituyendo como un suburbio funcional con tendencia a especializarse en renglón turístico gastronómico.”

Cabe mencionar el comportamiento poblacional de Calderitas, así como su estructura urbana y su proximidad a los riesgos por fenómenos naturales.

Localidad	CALDERITAS
Población	4,493
Discapacitados	80
Analfabetas	285
P_1SM	279
P2_5SM	430
P6_10SM	58
P10_SM	31
VP_PARDES	2
VP_TECDES	307
Sin Bienes	47
Sin derecho a salud	2597
Con derecho a salud	1833

Densidad de ocupación	18.12 hab/Ha
Número de viviendas	959

En cuanto a la aptitud territorial se extrae la información del PDU como sigue:

“El entorno de Calderitas hace que el norte de la localidad tenga aptitud para el crecimiento y extensión urbana.”

A este respecto se menciona que dicha aseveración es correcta ya que los riesgos en el entorno de esta población son:

- Riesgos por inundación ocasionada por marea de tormenta como se observa en la siguiente figura:



Con una elevación de un metro del nivel del mar, todas las manzanas cercanas a la costa se verían inundadas, pero hacia el norte no existen riesgos.

Huay-Pix:

“Huay-Pix por su localización sobre la carretera que vincula a Escárcega con Chetumal y por su vinculación con los enlaces con la zona cañera, está llamado a constituirse en un sitio de concurrencia y de servicios para esta, extendiendo de esta forma la incidencia del área metropolitana hacia otras áreas del municipio. Por otra parte si se potencia la producción del sector

secundario derivado de los insumos primarios de la zona cañera, tal como lo enuncia el programa actual esta localidad puede tener la función de área industrial del área metropolitana, desligando a la ciudad capital de esta función.”

Al igual que para Calderitas, se presenta la información poblacional en la siguiente tabla:

Localidad	HUAY-PIX
Población	1239
Discapacitados	49
Analfabetas	108
P_1SM	112
P2_5SM	64
P6_10SM	5
P10_SM	2
VP_PARDES	0
VP_TECDES	70
Sin Bienes	23
Sin derecho a salud	887
Con derecho a salud	349
Densidad de ocupación	7.24 hab/Ha
Número de viviendas	248

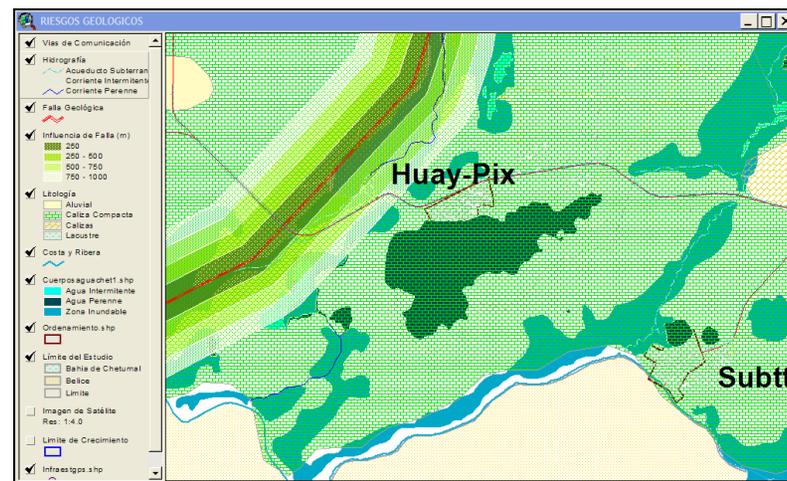
Los riesgos por fenómenos naturales pueden considerarse los siguientes:

Riesgos geológicos:

La presencia de una falla que queda muy lejos de la población ya que su zona de influencia máxima (1000m) no llega al poblado como se observa en la

siguiente

figura:



Riesgos hidrometeorológicos:

Este peligro natural es muy significativo en esta población ya que se encuentra cerca un gran cuerpo de agua cuya zona de influencia cubre toda la zona urbana. En la siguiente figura se muestran estos riesgos por inundación:



“Huay-Pix solo puede crecer hacia el poniente, al sur de la carretera, evitando que su expansión se extienda hacia la zona de humedades.”

Esta consideración no es válida ya que la posible inundación solo permitiría el crecimiento hacia el Noreste de Huay-Pix sobre la carretera en dirección de la zona industrial.

Subteniente López:

“Subteniente López, por ser el sitio donde se encuentra el puente internacional, puede constituirse en un centro de servicios comerciales, turísticos gastronómicos para las localidades de ambos países. Esto reforzaría la presencia de Chetumal en el contexto estratégico Internacional.”

Al igual que para Calderitas y Huay-Pix, se presenta la información poblacional en la siguiente tabla:

Localidad	SUBTENIENTE LÓPEZ
Población	1594
Discapacitados	47
Analfabetas	90
P_1_SM	78
P2_5SM	135
P6_10SM	20
P10_SM	4
VP_PARDES	0
VP_TECDES	111
Sin Bienes	17
Sin derecho a salud	783
Con derecho a salud	799
Densidad de ocupación	6.45 hab/Ha
Número de viviendas	421

Los riesgos por fenómenos naturales pueden considerarse los siguientes:

Riesgos hidrometeorológicos:

En la siguiente figura se muestran estos riesgos por inundación de los cuerpos de agua existentes:



“Tiene también aptitud para el crecimiento urbano las áreas al suroriente y al norponiente de Subteniente López, siempre y cuando la extensión urbana no afecte el entorno inmediato de la Laguna Negra.”

Esta aseveración no se sustenta en lo relativo al crecimiento hacia el norponiente, sin embargo si puede haber crecimiento hacia el suroriente y hacia el oriente, como se puede constatar en la figura anterior.

Xul-Há:

“Xul-Há localizada sobre la carretera Cancún Chetumal, también tiene funciones potenciales

atribuibles, ya que dicha localización la puede constituir en el centro de distribución regional de tránsito carretero y de mercancías.”

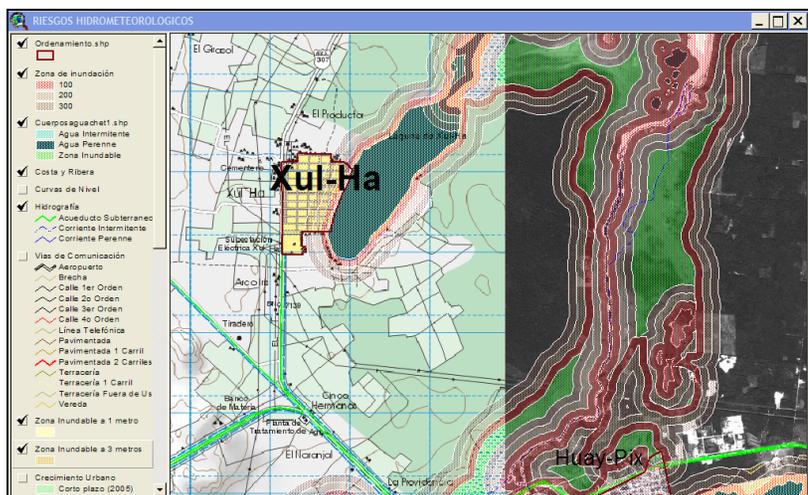
Al igual que para Calderitas, Huay-Pix y Subteniente López, se presenta la información poblacional de esta localidad, en la siguiente tabla:

Localidad	XUL-HÁ
Población	1741
Discapacitados	27
Analfabetas	145
P_1SM	123
P2_5SM	156
P6_10SM	19
P10_SM	6
VP_PARDES	6
VP_TECDES	84
Sin Bienes	23
Sin derecho a salud	1145
Con derecho a salud	564
Densidad de ocupación	6.06 hab/Ha
Número de viviendas	369

Los riesgos por fenómenos naturales pueden considerarse los siguientes:

Riesgos hidrometeorológicos:

En la siguiente figura se muestran estos riesgos por inundación:



El Programa de Desarrollo Urbano establece que:

“El entorno de Xul-Há presenta aptitud para la existencia urbana, hacia el sur y hacia el norte de la localidad, hasta las zonas bajas. Se debe evitar todo nuevo contacto directo con la laguna localizada al oriente del centro de la población.”

Lo cual es viable ya que la influencia de inundaciones por la presencia de la laguna no alcanza estas zonas mencionadas; sin embargo es conveniente decir que también hacia el poniente existen posibilidades de crecimiento de la mancha urbana de manera segura.

1.4 METODOLOGÍA APLICADA.

Geoanalitica ha desarrollado una metodología propia para el desarrollo, diseño e implementación de Atlas de Riesgo con índices de vulnerabilidad para México, misma que fue aplicada en este estudio.

Dicha metodología consiste básicamente en el desarrollo conceptual del Atlas, la definición del polígono envolvente de la zona de estudio, la integración de información del marco físico, sociodemografía, el cálculo de los índices de vulnerabilidad aplicables a México y la incorporación de información digital para su manejo por medio de un Sistema de Información Geográfica, el cual es un instrumento dinámico de análisis y presentación de la información contenida.

La unidad de estudio básica es el AGEB, sin embargo se pueden hacer determinaciones de índices de vulnerabilidad a unidades mayores (colonias, mancha urbana o localidad) y menores (manzanas, casas habitación).

Cabe mencionar que también se siguieron los lineamientos indicados en la “Guía Metodológica para la Elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel de Ciudad (Identificación y Zonificación)” Secretaría de Desarrollo Social, 2003.

Se obtuvo información de fuentes públicas (Federal y Municipal), Universidades, Centros de Investigación, Internet, libros científicos, etc., misma que fue analizada por especialistas en diversas disciplinas.

1.4.1 CONSIDERACIONES CARTOGRÁFICAS.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), es la institución rectora de los aspectos geográficos en el País, y, en ese sentido, prepara y pone a disposición la información cartográfica que incluye aspectos del marco físico, topografía, geología, uso del suelo, aguas superficiales, etc. Esta institución establece los parámetros cartográficos (metadatos) utilizados.

En México se utilizan, de manera oficial, dos proyecciones una cónica y otra cilíndrica.



Proyección Cónica Conforme a Lambert (CCL).

Se basa en proyectar a la superficie de la tierra en un cono, cuyo vértice coincide con la línea del eje de rotación a la misma, se utiliza para elaborar cartas en escala 1:1'000,000 o más pequeñas.

Esta proyección presenta la configuración y los accidentes geográficos con errores muy pequeños. En el caso de México, se utiliza para representar todo el territorio nacional, o regiones que comprendan varios estados.



Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM).

Fue creada por el cartógrafo Mercator, siendo la más utilizada por los marinos. Corresponde al tipo cilíndrico, aunque modificado. Es ampliamente utilizada en México para la elaboración de cartas a escala 1:250,000, 1:50,000 y mayores.

En este estudio, la información digital se manejó en coordenadas de proyección UTM, con el Datum WGS84 a partir de lo cual se hicieron las georreferenciaciones necesarias para tener todo dentro de las mismas consideraciones cartográficas.

Se utilizaron las cartas topográficas escala 1:50,000: E16A65; E16A66; E16A75 y E16A76 rasterizadas (formato .tif) y georeferidas (formato .fw), a las que posteriormente se les recortó el borde de toda la carta convirtiéndolas a formato .bmp y se volvieron a georeferir (formato .bpw).

Se utilizaron las ortofotos: E16A65F.bil; E16A66D.bil; E16A75C.bil; E16A76A.bil con sus correspondientes archivos de georeferencia: e16a65f.blw; e16a66d.blw; e16a75c.blw y e16a76a.blw.

Finalmente se utilizó la imagen de satélite Spot, chetumal_adi_2.tfw, con su archivo de georreferencia chetumal_adi_2.aux, recortada para la zona de estudio.

1.5 PROTECCIÓN CIVIL.

Para evaluar el cumplimiento y el alcance en la cobertura de las funciones del área responsable de la protección civil en el Municipio de Othón P. Blanco es necesario revisar en primera término a la instancia estatal responsable de la protección civil.

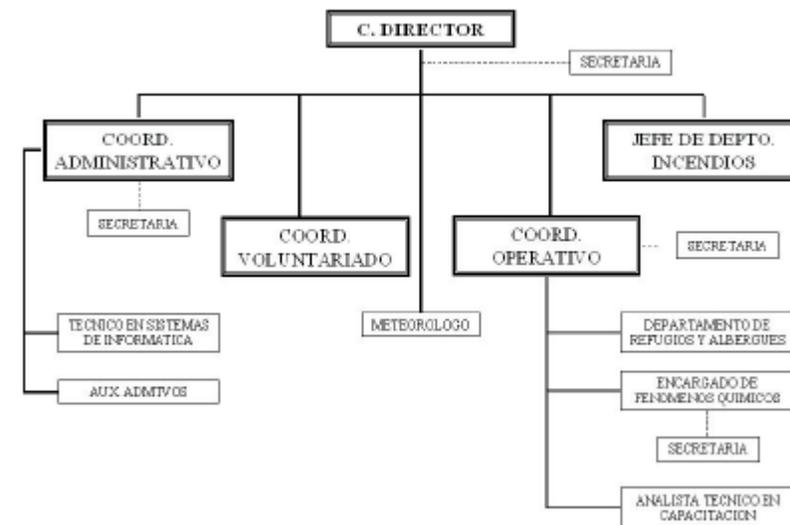
De acuerdo con el organigrama de la Dirección Estatal de Protección Civil se pueden conjeturar las siguientes observaciones:

- a) Persiste el enfoque tradicional de atender de manera reactiva los desastres naturales.
- b) Las funciones dentro del organigrama privilegian las funciones administrativas y no le dan peso a la protección civil desde la perspectiva del desarrollo sustentable y de la gestión de riesgos.
- c) No existe una presencia orgánica en las funciones del organigrama para la coordinación intermunicipal así como la de sistemas de información geográfica con capacidad para

monitorear y prevenir las acciones de acuerdo con las posibles trayectorias de los huracanes

La organización del Sistema Estatal de Protección Civil muestra hasta el momento una limitada asignación de recursos, si consideramos la frecuencia de amenazas que sufren los municipios del estado así mismo se puede apreciar del organigrama que sería necesario reforzar dos áreas, la de sistemas de información geográfica y la de coordinación intermunicipios (ver organigrama)

No presenta una área responsable de la coordinación entre municipios que debería tener una gran preponderancia y tampoco existe en su organigrama una coordinación o jefatura de sistemas de información geográfica con especialidad en monitoreo de fenómenos hidrometeorológicos



Queda pues de manifiesto que al menos en el organigrama en el sistema estatal persiste una visión tradicional, y que gradualmente se tendría que reorientar hacia una propuesta más integral como el de la gestión de riesgos que a continuación se enuncia:

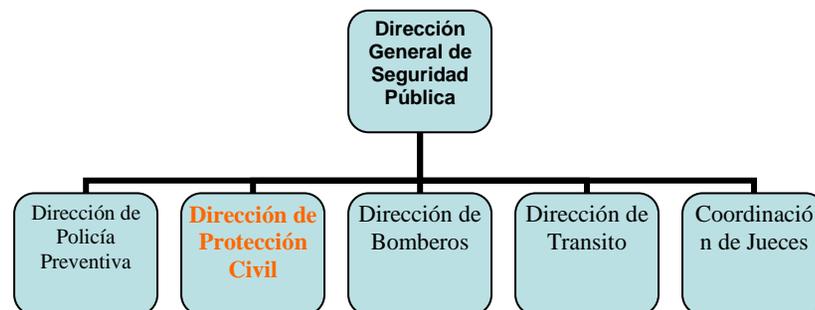
*“Gestión del Riesgo de desastres: Proceso social complejo cuyo fin último es la reducción, la previsión y el control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, **en consonancia con e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y***

territorial sostenibles. En principio admite distintos niveles de intervención que van desde lo global integral lo sectorial y lo macroterritorial hasta lo local y lo comunitario y lo familiar. Además requiere de la existencia de sistemas o estructuras organizacionales e instituciones que representen estos niveles y que reúnen bajo modalidades de coordinación establecidas y con roles diferenciados acordados, aquellas instancias colectivas de representación social de los diferentes actores e intereses que juegan un papel en la construcción del riesgo y su reducción, previsión y control”

El cambio que se demanda es poner énfasis en el desarrollo sustentable y contrastar todas las acciones de prevención con los planes de desarrollo para garantizar que los elementos rectores en la protección civil sean propuestas sustentables y sostenibles que desde el origen en la rectoría del desarrollo urbano consideren las aptitudes y vocaciones de los municipios y que no se transgredan los marcos regulatorios de un desarrollo más comprometido con las necesidades de la gente.

La Protección Civil en el ámbito municipal

A nivel municipal se reflejan las mismas necesidades del nivel estatal ya que la estructura actual que se presenta en el siguiente organigrama



Como una observación general cabe apuntar que no existe una preocupación en el municipio por la estandarización de las nomenclaturas, ya que en documentos oficiales en algunas ocasiones al área responsable de la protección civil se le menciona como **Dirección General de Seguridad Pública**; en otras como la **Dirección General de Seguridad Ciudadana Municipal** y en el reglamento de protección civil ni siquiera se le menciona a esta **Dirección General** como parte del sistema de protección civil.

Por otra parte conviene aclarar que en el PDU del Municipio de Othón P. Blanco la percepción que se tiene de la protección civil es la siguiente:

“6.4.16.4 MECANISMOS EXISTENTES Y PREVISTOS DE PROTECCION CIVIL

Existen organismos tanto gubernamentales y de parte de la sociedad civil, debidamente capacitados para enfrentar cualquier contingencia urbana. Entre estos, se puede mencionar, a nivel federal, los programas y los recursos materiales y humanos enmarcados dentro del Plan DN- III de la Secretaría de la Defensa Nacional, y a nivel estatal, los programas y los recursos materiales y humanos de la Secretaría Estatal de Salud y del Sistema Estatal de Seguridad, así como los programas estructurados dentro de las dependencias del municipio. “

Afirmar que existen los organismos debidamente capacitados para enfrentar cualquier contingencia urbana, es una aseveración que después de analizar el organigrama podría ser un tanto aventurada, ya que al igual que en la instancia estatal existen las siguientes observaciones:

Se le da peso a las funciones de respuesta pero no de monitoreo y de prevención, en la nueva orientación de la gestión del riesgo las funciones de protección civil deberían tener dos vertientes una que se coordina con las áreas de planeación y desarrollo

urbano y otra para la realización de operativos de respuesta rápida que se coordina con las áreas de seguridad pública

Actualmente la orientación que tiene la Dirección de Protección Civil del Municipio de Othón P. Blanco se dirige fundamentalmente a las acciones de auxilio y rehabilitación para atender las consecuencias de los efectos destructivos de un desastre.

Sin embargo en la nueva visión de gestión de riesgos es necesario complementar estas funciones con el apoyo al desarrollo sustentable

Con la información proporcionada para el presente estudio no hay evidencia de que exista personal suficiente para cumplir a plenitud las funciones que le confiere el reglamento y sería motivo de revisión verificar por otra parte si con el personal con el que actualmente disponen, podrían atender las funciones vinculadas con los siguientes comités:

- A. *El Comité Operativo Especializado en Huracanes.*
- B. *El Comité Operativo Especializado en Incendios Forestales.*
- C. *El Comité Operativo Especializado en Incendios Urbanos.*
- D. *El Comité Operativo Especializado en Instalaciones Petroquímicas y sus derivados.*

En lo referente a las inspecciones que se plantean en el artículo 39 del Reglamento de Protección Civil del Municipio de Othón P. Blanco (ver recuadro) sería necesario revisar las adecuaciones al reglamento (incluidas en el presente estudio) para conferir a una sola área del Municipio una revisión integral de inmuebles, para evitar la sobre posición de funciones de inspección y de cumplimiento de reglamentos se sugiere establecer una inspección general e integral sobre cumplimiento de especificaciones y normas mediante un sistema de inspectores capacitados que verifiquen de forma integral el cumplimiento de reglamentos y normas y que analicen las funciones de un inmueble desde sus perspectivas funcionales y subsistemas constructivos previos a su funcionamiento y remodelación para simplificar el cumplimiento de las normas.

ARTICULO 39°.- *Las inspecciones se sujetarán a las siguientes bases:*

El inspector deberá contar con orden por escrito que contendrá la fecha y ubicación del inmueble por inspeccionar, objeto y aspectos de la visita; el fundamento legal y la motivación de la misma; el nombre y la firma de la autoridad que expida la orden y el nombre del inspector.

Otro de los aspectos que se observa del organigrama de la Dirección de Protección Civil del Municipio de Othón P. Blanco es que sus funciones no prevén la inclusión de áreas y especialistas en materia de sistemas de información geográfica en la prevención de riesgos ya que únicamente consideran en su articulado las siguientes funciones:

ARTICULO 18°.-*La Dirección Municipal de Protección Civil de Othón P. Blanco, contará con la estructura que para el efecto contemple el presupuesto de egresos del Gobierno Municipal y se integrará como mínimo con los siguientes elementos:*

- I. *Director Municipal.*
- II. *Coordinador Operativo.*
- III. *Coordinador de planeación*
- IV. *Secretario.*
- V. *Ayudante.*



No obstante que se plantea como objetivo la necesidad de establecer una coordinación intermunicipal a través de la instancia Estatal como lo enuncia el siguiente artículo:

- I. Vincular al Sistema Municipal de Protección Civil con los similares de los municipios de la entidad y con el Sistema Estatal, para establecer una adecuada y efectiva coordinación.

No se percibe en la estructura a las áreas responsables con las funciones de intercambio de información que hagan posible el flujo de datos entre el gobierno estatal y los municipios y no existe un sistema de información geográfica coordinado entre todos los municipios como se solicita en el reglamento

- II. Establecer y mantener con el Sistema Estatal de Protección Civil, una coordinación de monitoreo y seguimiento de fenómenos hidrometeorológicos.

El reglamento no tiene una mención de coordinación orgánica de la dirección de protección civil con la dirección **Dirección General de Seguridad Pública** de la que depende

El Consejo Municipal estará integrado por:

- I. Un presidente, que será el Presidente Municipal.
- II. Un secretario ejecutivo, que será el Director Municipal de Protección Civil.
- III. Un coordinador general, que será el Director Municipal de Protección Civil.
- IV. Los consejeros permanentes serán:
 - a) Los regidores de Municipio.
 - b) Los representantes en el Municipio, de la Secretaría de la Defensa Nacional.
 - c) Los representantes de las dependencias federales y estatales en el Municipio, cuya área se relacione con los objetivos del consejo y sean invitados a participar por el Presidente mismo.
 - d) Los titulares de las direcciones de la Administración Municipal, cuya área de competencia se relacione con los objetivos del Consejo Municipal.

- e) Los directores de las instituciones educativas de nivel básico, medio y superior, así como los supervisores educativos con base en el Municipio.
- f) Los representantes de los grupos voluntarios y los especialistas en materia de protección civil, que radiquen en el Municipio y que a juicio del consejo municipal sea conveniente invitar a participar.
- g) Asimismo, podrán ser invitados como consejeros temporales quienes a juicio de Presidente del Consejo Municipal estén en la posibilidad de coadyuvar a los objetivos del sistema municipal.

Como conclusión final es indispensable reorganizar desde un nuevo enfoque de gestión de riesgos la Dirección de Protección Civil del Municipio de Othón P. Blanco

1.5.1 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA PREVENCIÓN DE DESASTRES

Para tener una visión de la forma como han evolucionado las políticas del Estado Mexicano enfocadas a la orientación de desastres es primordial ubicar la evolución histórica de las mismas como se muestran en los cuadros 2a y 2b de la siguiente página.

Cuadro 2a

Fecha	Aspecto destacable	Comentarios
1976-1982	Creación de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) la Dirección General de de Emergencias Urbanas	Esta dependencia era la responsable de la elaboración del Plan Nacional de Prevención y Atención de Emergencias Urbanas (1981) sin embargo en la práctica persistía la política de corrección más que la de prevención.
1990-1994	Creación del Programa Nacional de Desarrollo Urbano	Se establecen propuestas para reducir riesgos en los centros de población. A partir de la explosión en Guadalajara (1992) se introduce la prevención de desastres mediante mecanismos más acabados y críticos sobre la regulación del uso del suelo, con la finalidad de que las localidades del Programa de 100 Ciudades incorporen el tema de prevención de desastres en los planes de desarrollo urbano.
1993	La Secretaría de Desarrollo Social, promulga de la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH)	el Artículo 3º de dicha Ley, establece que con asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tenderán a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, mediante la vinculación del desarrollo regional y urbano I bienestar social de la población; ... <u>la prevención, control y atención de riesgos y centros de población</u> , así como la contingencias ambientales y urbanos en los participación social en los asentamientos humanos, entre otros aspectos".

Fuente. Cámara de Diputados (Compendio Legislativo)

Cuadro 2b

Fecha	Aspecto destacable	Comentarios
2001–2006	Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio (PNDUyOT)	Se contemplan las acciones dirigidas a mejorar los sistemas de prevención-alarma; la elaboración de planes de contingencias y organización de la sociedad para su aplicación: <u>el desarrollo de estudios territoriales y urbanos de riesgo</u> , la elaboración y aplicación de planes y reglamentos de control y uso del suelo; <u>el estudio, planeación, proyecto, gestión y ejecución de obras de infraestructura para protección y control ante fenómenos que originan desastres</u>
2003	Programa Hábitat, de la SEDESOL	Propone, además de contribuir a superar la pobreza urbana y mejorar el hábitat popular, hacer de las ciudades y sus barrios espacios ordenados, seguros y habitables, mediante <u>acciones orientadas a reducir la vulnerabilidad de los hogares y mejorar la infraestructura frente a peligros de origen natural.</u>
2004	Se pretende fortalecer los esfuerzos de prevención de desastres en las zonas urbano-marginadas mediante el impulso de seis tipos de acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1) <i>La elaboración de Estrategias para la prevención de desastres, que incluyen atlas de riesgos naturales a nivel ciudad y estudios y mapas de riesgo;</i> 2) <i>la elaboración de propuestas para ordenar el uso del suelo con fines de prevención;</i> 3) <i>acciones de educación y sensibilización para la prevención de desastre;</i> 4) <i>la realización de obras de mitigación que contribuyan a reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos frente a amenazas de origen natural;</i> 5) <i>la reubicación de familias asentadas en zonas de riesgo no mitigable; y</i> 6) <i>apoyos a viviendas en situación de emergencia mediante el aprovisionamiento de enseres domésticos básicos.</i>

Fuente. Cámara de Diputados (Compendio Legislativo)

1.5.2. ANTECEDENTES DE LA SEDESOL EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE DESASTRES.

Adicional a los programas que marcan un antecedente en las políticas de prevención enumeradas en la sección anterior las que directamente compromete el programa HABITAT en materia de prevención de desastres son los siguientes:

En sus aspectos generales:

Propósito Principal El Programa Hábitat se propone contribuir a superar la pobreza urbana, mejorar el hábitat popular y hacer de las ciudades y sus barrios espacios ordenados, seguros y habitables, dotados de memoria histórica y proyecto de futuro. Para tal efecto se propone:

- ✓ Brindar opciones a la población en situación de pobreza para que pueda salir de esta condición
- ✓ Ampliar las capacidades y oportunidades de las mujeres para mejorar su desempeño laboral y puedan incorporarse a la actividad productiva remunerada Mejorar el hábitat de los barrios y

zonas urbanas donde se concentra la pobreza con la participación de las comunidades

- ✓ Reducir la vulnerabilidad de los asentamientos ante amenazas de origen natural, mediante la prevención de desastres y el mejoramiento ambiental
- ✓ Alentar las prácticas de planeación y gestión urbana y desarrollo local, para promover la integración de formas diversas de asociación pública, privada y/o social
- ✓ Apoyar a estados y municipios en la adquisición de suelo y la constitución de reservas territoriales para contribuir a ordenar el desarrollo urbano, así como alternativas de bajo costo para el asentamiento de las familias
- ✓ Fortalecer la identidad, arraigo y autoestima de la población mediante acciones dirigidas a conservar y proteger los centros históricos.

En otro de los componentes del programa HABITAT se determinan las siguientes prioridades

Ordenamiento del Territorio y Mejoramiento Ambiental

Define estrategias integrales para la prevención de desastres mediante la elaboración de estudios y mapas de riesgos y la planeación para ordenar el uso del suelo.

Acciones:

- ✓ Educación y sensibilización de la población para hacer frente a eventuales situaciones de riesgo y desastre, así como fortalecimiento de la capacidad de respuesta de las autoridades locales en esta materia.
- ✓ Obras de mitigación de riesgo que contribuyan a reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos.
- ✓ Reubicación de familias asentadas en inmuebles de alto riesgo y zonas de riesgo no mitigable desde el punto de vista económico y técnico.
- ✓

- ✓ Conservación y mejoramiento ambiental de las zonas urbanas y educación ambiental y sanitaria.
- ✓ Construcción de infraestructura y provisión de equipamiento para instalar y fortalecer los sistemas de recolección y disposición de desechos sólidos domésticos

1.5.3. MARCO LEGAL DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CIVIL.

El marco legal donde se norma la estructura de los sistemas de protección civil establece:

Artículo 1o.- La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de la coordinación en materia de protección civil, entre la Federación, las Entidades Federativas y los Municipios.

Artículo 2o.- La política pública a seguir en materia de protección civil, se ajustará a los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo, y tendrá como propósito esencial promover la prevención y el trabajo independiente y coordinado de los órdenes locales de gobierno.

El Sistema Nacional de Protección Civil se integra con las normas, instancias, instrumentos, políticas, servicios y acciones previstos en la presente Ley, tendiente a cumplir los objetivos y fines de la protección civil.

Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I.- Sistema Nacional: Al Sistema Nacional de Protección Civil.

II.- Consejo Nacional: Al Consejo Nacional de Protección Civil.

III.- Programa Nacional: Al Programa Nacional de Protección Civil.

IV.- Protección Civil: Conjunto de disposiciones, medidas y acciones destinadas a la prevención, auxilio y recuperación de la población ante la eventualidad de un desastre.

V. Prevención: Conjunto de acciones y mecanismos tendientes a reducir riesgos, así como evitar o disminuir los efectos del impacto destructivo de los fenómenos perturbadores sobre la vida y bienes de la población, la planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente;

VII.- Recuperación: Proceso orientado a la reconstrucción y mejoramiento del sistema afectado

(población y entorno), así como a la reducción del riesgo de ocurrencia y la magnitud de los desastres futuros.)

X.- Agentes Destructivos: Los fenómenos de carácter geológico, hidrometeorológico, químicotecnológico, sanitario-ecológico y socio-organizativo que pueden producir riesgo, emergencia o desastre. También se les denomina fenómenos perturbadores.

XVI.- Riesgo: Probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador.

XVII.- Emergencia: Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población en general; se declara por el Ejecutivo Federal cuando se afecta una entidad federativa y/o se rebasa su capacidad de respuesta, requiriendo el apoyo federal.

CAPITULO II

DEL SISTEMA NACIONAL

Artículo 9.- El Sistema Nacional de Protección Civil es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos que establecen las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con las autoridades de los estados, el Distrito Federal y los municipios, a fin de efectuar acciones coordinadas, destinadas a la protección de la población, contra los peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre.

Artículo 12.- La coordinación ejecutiva del Sistema Nacional recaerá en la Secretaría de Gobernación, la cual tiene las atribuciones siguientes en materia de protección civil:

IV. Investigar, estudiar y evaluar riesgos y daños provenientes de elementos, agentes naturales o humanos que puedan dar lugar a desastres, integrando y ampliando los conocimientos de tales acontecimientos en coordinación con las dependencias responsables;

VII. Instrumentar y en su caso, operar redes de detección, monitoreo, pronóstico y medición de riesgos, en coordinación con las dependencias responsables;

XVII. Desarrollar y actualizar el Atlas Nacional de Riesgos;

Artículo 23.- Los grupos voluntarios que deseen registrarse ante la Secretaría de Gobernación, deberán de cumplir con los requisitos y especificaciones que se establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

Artículo 24.- Son derechos y obligaciones de los grupos voluntarios:

VI. Comunicar a las autoridades de protección civil la presencia de una situación de probable o inminente riesgo;

Artículo 28.- Se podrán elaborar programas especiales de protección civil cuando:

I. Se identifiquen riesgos específicos que puedan afectar de manera grave a la población, y

II. Se trate de grupos específicos, como personas minusválidas, de tercera edad, jóvenes, menores de edad y grupos étnicos.

Artículo 33.- Ante la inminencia o alta probabilidad de que ocurra un desastre que ponga en riesgo la vida humana, y cuando la rapidez de la actuación del Sistema Nacional de Protección Civil sea esencial, la Secretaría de Gobernación podrá emitir una declaratoria de emergencia, la cual se divulgará a través de los medios masivos de comunicación.

CAPITULO VII

DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

Artículo 38.- En caso de riesgo inminente, sin perjuicio de la emisión de la declaratoria de emergencia y de lo que establezcan otras disposiciones, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal ejecutarán las medidas de seguridad que les competan, a fin de proteger la vida de la población y sus bienes, la planta productiva y el medio ambiente, para garantizar el funcionamiento de los servicios esenciales de la comunidad.

Artículo 39.- Las Unidades Estatales o Municipales de Protección Civil, así como las del Distrito Federal, podrán aplicar las siguientes medidas de seguridad:

- I. Identificación y delimitación de lugares o zonas de riesgo;*
- II. Acciones preventivas para la movilización precautoria de la población y su instalación y atención en refugios temporales, y*
- III. Las demás que en materia de protección civil determinen las disposiciones reglamentarias y la legislación local correspondiente, tendientes a evitar que se generen o sigan causando riesgos.*

Asimismo, las Unidades a que se refiere este artículo y la Secretaría de Gobernación podrán promover ante las autoridades competentes, la ejecución de alguna o algunas de las medidas de seguridad que se establezcan en otros ordenamientos.

1.5.3.1. SISTEMA ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL.

Como prioridades determinantes para el sistema de protección civil estatal el presente gobierno establece:

I.4.- Protección Civil

Entorno

La permanente exposición de la geografía estatal a los huracanes, ha generado que la cultura de la protección civil se convierta en un asunto prioritario en la agenda gubernamental.

Quintana Roo se encuentra dentro del paso de estos fenómenos

hidrometeorológicos que afectan continuamente su territorio. Estas afectaciones generan pérdidas millonarias a los sectores productivos y ponen en riesgo a poblaciones

enteras, ocasionan daños a la infraestructura carretera y al patrimonio particular de las personas.

Durante el siglo pasado, los Estados de la República que presentaron el más alto ingreso de huracanes, fueron Quintana Roo con 86 impactos, Tamaulipas con 48 y Veracruz con 43.

El establecimiento de una verdadera cultura de protección civil, es una tarea conjunta en la que deben participar tanto las administraciones de gobierno, como la propia ciudadanía para beneficio de ambos.

A nivel federal se han desarrollado planes y programas de contingencia que deben ser adecuados a la realidad estatal para su aprovechamiento integral.

Otro aspecto de la protección civil tiene que ver con la vulnerabilidad de las comunidades rurales, donde el riesgo de afectación es mucho mayor que en las ciudades, en virtud de la calidad de las construcciones de la vivienda en esas zonas, así como su aislamiento, la falta de albergues y los problemas de evacuación.

Asimismo, el problema de los incendios forestales, incide directamente dentro de las tareas de protección civil como un elemento que regularmente afecta a la entidad y que tiene en muchas ocasiones, relación con las tradiciones agrícolas dentro del sistema de rozatumbaquema, situaciones que constituyen una verdadera amenaza contra los ecosistemas.

El marco legal de la protección civil, requiere de actualización puesto que no contempla los ordenamientos en las áreas de

obras públicas y desarrollo urbano, necesarios para brindar una mayor seguridad a la ciudadanía en su entorno y espacios físicos.

Visión 2011

Un Quintana Roo con un gobierno y una sociedad civil organizados y preparados ante riesgos de desastres naturales, siniestros y otras contingencias que afecten la seguridad de la ciudadanía quintanarroense.

1.5.3.2 OBJETIVOS DEL SISTEMA ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL

A continuación se enumeran los objetivos y estrategias que se propone el Sistema Estatal de Protección Civil:

Objetivo Estratégico

Generar una cultura efectiva de protección civil, para salvaguardar a las personas, sus bienes y el entorno ecológico, así como el funcionamiento de los servicios públicos y su equipamiento estratégico en caso de grave riesgo colectivo, o desastre derivado del desencadenamiento de agentes perturbadores de origen natural o humano.

I.4.1.- Estrategia 1

FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA DE LA PROTECCIÓN CIVIL

Promover, capacitar y organizar corresponsablemente a la sociedad y gobierno, para enfrentar los riesgos asociados a contingencias naturales, siniestros y catástrofes en general.

I.4.1.1.- Realizar cursos de capacitación para el personal de las empresas y la comunidad.

I.4.1.2.- Impulsar la cultura de la protección civil en planteles escolares de todos los niveles académicos.

I.4.1.3.- Fortalecer y modernizar el Sistema Estatal de Protección Civil, para garantizar que cumpla con su función de prevenir y reducir los daños por contingencias.

I.4.1.4.- Crear conciencia y cultura en la población sobre su desempeño frente a los fenómenos hidrometeorológicos que ocurren en la entidad.

I.4.1.5.- Reforzar los edificios públicos destinados a refugios, garantizando que los mismos cumplan estructuralmente con las necesidades.

I.4.2.- Estrategia 2

MEJORAMIENTO DEL MARCO JURÍDICO Y DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA PROTECCIÓN CIVIL

Actualizar los ordenamientos de la Ley de Protección Civil, para mejorar y dar certeza jurídica a las atribuciones del Sistema Estatal de Protección Civil.

I.4.2.1.- Fortalecer el marco jurídico y asegurar el cumplimiento de las normas de protección civil, en materia de obra pública y desarrollo urbano.

I.4.2.2.- Impulsar acciones coordinadas para la prevención y el control de los incendios, tanto forestales como urbanos, mejorando sustancialmente los tiempos de respuesta y la reacción inmediata a emergencias.

I.4.2.3.- Dotar a las instancias de gobierno estatales responsables de la protección civil, del equipamiento y la

capacitación necesarios para que cumplan su labor con eficacia y eficiencia.

1.4.2.4.- Integrar bases de datos y mapas de riesgo en coordinación con los municipios.

1.4.2.5.- Establecer convenios de cooperación, asesoría y capacitación con la Federación, el Estado y los municipios en materia de protección civil.

Los planteamiento a nivel municipal del sistema de protección civil establecen::

Objetivo Estratégico

Establecer programas y acciones preventivas y de auxilio destinadas a proteger y salvaguardar a la población, sus bienes y el medio ambiente, de las contingencias que amenacen el territorio municipal.

Diagnóstico

Othón P. Blanco, debido a su posición geográfica, cada año corre el riesgo de ser amenazado por huracanes. Adicionalmente se ve afectado por incendios forestales y en menor medida por contingencias generadas

por agentes químicos o de otra naturaleza. Esto nos obliga a la toma de conciencia y cambio en nuestras actitudes respecto al cuidado ambiental, donde todos contribuyamos a desarrollar una cultura de prevención, protección y solidaridad; fundamentalmente cuidando nuestros recursos naturales y la integridad física individual y colectiva ante algún desastre o contingencia en que se vea amenazada o afectada la población. Destacamos la importancia de los programas de protección civil en su fase de prevención, ya que poniendo en marcha las estrategias y los recursos que demanda esta fase, estaremos en la posibilidad de evitar grandes gastos y pérdidas, inclusive de vidas humanas. No obstante la aplicación de planes adecuados para dar respuesta ante cualquier tipo de

contingencia, lamentablemente han sido insuficientes para lograr total eficacia, debido a que cada fenómeno es muy distinto en su escala y forma de afectación a la comunidad. Igualmente, no habrá recursos suficientes que permitan resolver esta situación, sin una estrecha corresponsabilidad entre las instancias de gobierno y la sociedad.

Por otra parte, la Dirección de Protección Civil Municipal requiere fortalecer sus actuales condiciones de equipamiento y de coordinación institucional, así como contar con sistemas de información confiables y digitalizados.

Visión

Un municipio que cuenta con un sistema municipal de protección civil moderno y dignamente equipado, que previene riesgos, auxilia, restablece, que da respuesta oportuna, adecuada y coordinada ante situaciones de emergencia causadas por fenómenos destructivos de origen natural o humano.

Estrategias

Estrategia 1

Diseñar, instrumentar y desarrollar el Plan Municipal de Protección Civil y demás instrumentos de planeación que nos permitan prever riesgos y contingencias.

Estrategia 2

Integrar los sistemas de información e inventarios para su utilización eficiente antes, durante y después de una contingencia.

Estrategia 3

Fortalecer y mantener en óptimas condiciones la infraestructura y el equipamiento; así como trabajar en la constante capacitación del personal de la Dirección Municipal de Protección Civil.

Estrategia 4

Fomentar una cultura de protección civil entre la ciudadanía.

Estrategia 5

Instrumentar y aplicar programas de prevención permanente y de atención inmediata a la ciudadanía.

1.5.4. NIVEL ADMINISTRATIVO Y PROGRAMÁTICO.

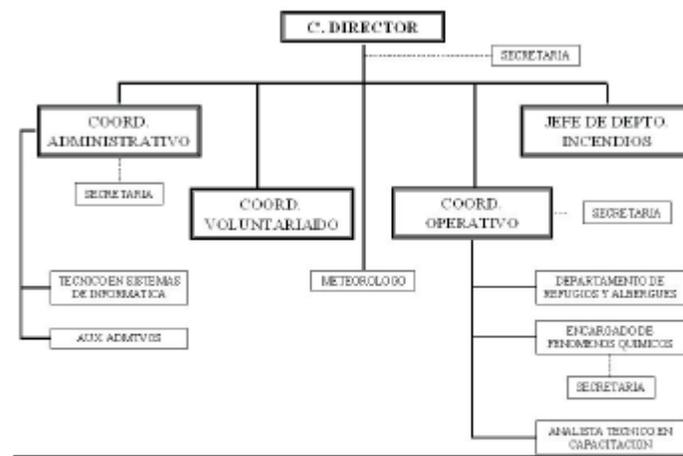
La administración actual plantea como un imperativo la interacción coordinada de los tres niveles de gobierno para hacer más eficiente la red del Sistema Estatal de Protección civil, una muestra de dicha coordinación es el presente estudio que integra presupuestalmente recursos del Municipio de Othón P. Blanco y del Programa HABITAT para su realización, sin embargo por tratarse de una nueva administración será necesario que gradualmente se desarrolle una mayor coordinación en los niveles municipales que permita la interconexión de los sistemas ya que hasta el momento persiste una limitada interacción administrativa y programática para la protección civil entre cada uno de los municipios del estado.

1.5.4.1. COORDINACIÓN GUBERNAMENTAL.

Como se mencionaba en el punto anterior desde la presente administración estatal se construye una estrecha relación entre las autoridades federales y estatales, prueba de ello son los incentivos fiscales y las ayudas que recientemente se otorgaron a los empresarios hoteleros de Cancún afectados por el huracán Stan, sin embargo la estrecha relación que prevalece en condiciones de afectación de huracanes a los largo de los municipios que comparten la costa de Quintana Roo demanda una mayor coordinación entre los municipios de Benito Juárez, Felipe Carrillo Puerto y Othón P. Blanco. Sirva el presente estudio como un primer paso para establecer compromisos de carácter más vinculante entre las autoridades municipales que más allá de las divisiones administrativas comparten un destino común ante la exposición de los frecuentes peligros hidrometeorológicos que inciden en el Estado de Quintana Roo.

1.5.4.2. ORGANIZACIÓN.

La organización del Sistema Estatal de Protección Civil muestra hasta el momento una limitada asignación de recursos si consideramos la frecuencia de amenazas que sufren los municipios del estado así mismo se puede apreciar del organigrama que sería necesario reforzar dos áreas, la de sistemas de información geográfica y la de coordinación intermunicipios (ver organigrama)



Fuente: WEB Site Gobierno del Estado

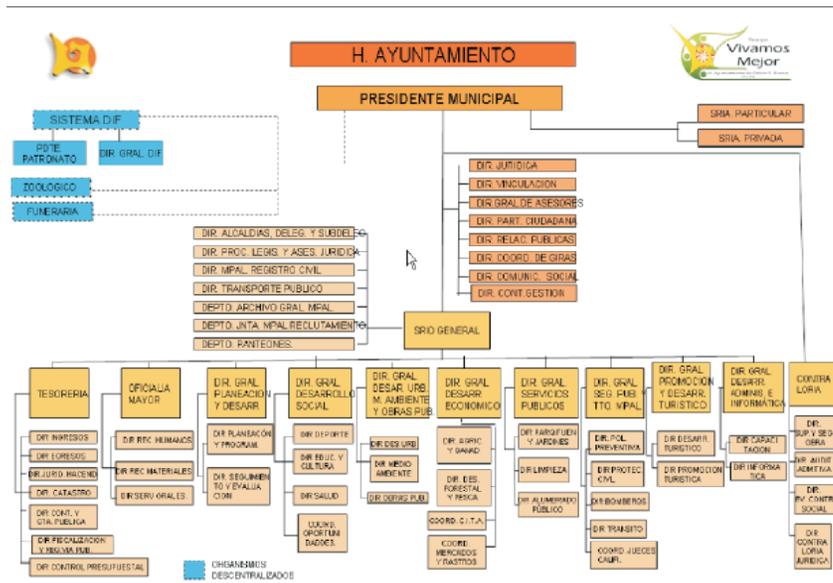
Organigrama del Sistema Estatal de Protección Civil

1.5.4.3 ORGANIGRAMA.

En la circunscripción municipal del organigrama del Municipio de Othón P. Blanco, se puede apreciar que todavía no existe una presencia de mayor peso específico para las áreas que deberían absorber la responsabilidad del Sistema Municipal de Protección Civil, no obstante como es una administración que recién inicia sus funciones, la realización del presente estudio es una muestra palpable de la preocupación de las autoridades por reforzar dentro del organigrama las

áreas que asumirán la responsabilidad, de gradualmente consolidar las políticas de gestión de riesgos.





1.5.4.4. RECURSOS HUMANOS.

Desde la perspectiva de los recursos humanos destinados para las acciones de protección civil dentro del Gobierno del Estado y dentro del Municipio de Othón P. Blanco, se puede apreciar del análisis de los organigramas que existe una preocupación por atender estos rubros, sin embargo, por la magnitud y frecuencia de los peligros hidrometeorológicos sería necesario reforzar gradualmente a las áreas responsables de realizar las tareas de la gestión de riesgos en las coordinaciones del ámbito estatal y municipal

Titular	Cargo
CASTRO SANTELIZ MARGELY ALICIA	DIRECTORA DE ASUNTOS JURÍDICOS
PASOS CEH MARIA GENOVEVA	DIRECTOR DE REGLAMENTO Y VÍA PÚBLICA
MARTÍNEZ CARRILLO DALTA MA.	CONTRALORA MUNICIPAL
VIERA ALCOCER CÉSAR FRANCISCO	COORDINADOR DE ALCALDÍAS, DELEGACIONES Y SUBDELEGACIONES
PÉREZ RODRÍGUEZ NERY TERESA	TESORERA MUNICIPAL
SALAZAR MARRERO MARIA DE LOS A.	DIRECTORA JURÍDICA HACENDARIA
ALPUCHE PACHECO NIDIA ELIZABETH	DIRECTOR DE INGRESOS
PERERA Y DZUL RINELDA GUADALUPE	DIRECTORA DE EGRESOS
HERNÁNDEZ GARCÍA MANUEL DANIEL	DIRECTOR DE CONTABILIDAD Y CUENTA PÚBLICA
ESTRADA TORRES RAFAEL	DIRECTOR DE CATASTRO
POLANCO HERRERA BENITO MIGUEL	DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN
CASTRO NOVELO LUIS ENRIQUE	DIRECTOR DE RECURSOS MATERIALES
HERNÁNDEZ CASANOVA MARÍA EUGENIA	DIRECTORA GENERAL DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO
MORENO ROMERO MARISELA	DIRECTORA GENERAL DE DESARROLLO SOCIAL
ESCALANTE AGUILAR EDWARD	DIRECTOR GENERAL DE DESARROLLO URBANO, ECOLOGÍA E INFRAESTRUCTURA
MCLIBERTY PACHECO JUAN	DIRECTOR GENERAL DE DESARROLLO ECONÓMICO
CAMÍN CARDÍN RODRIGO CRISTÓBAL	DIRECTOR GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS
RIVERO LEÓN LUIS ALBERTO	DIRECTOR GENERAL DE SEGURIDAD CIUDADANA MUNICIPAL
ZAMARRIPA PÉREZ JUAN MANUEL	DIRECTOR DE PROTECCIÓN CIVIL

Fuente: WEB Site del Municipio de Chetumal



Lo que implica la creación de una nueva coordinación así como la dotación de los recursos informáticos necesarios para la realización de sus funciones de forma coordinada con las Direcciones de Desarrollo Urbano y de Planeación para establecer una nueva vinculación orgánica desde las propuestas de base para la planeación urbana y la regulación del desarrollo materializado en el otorgamiento de permisos de construcción de acuerdo con las normas y los planes de crecimiento.

1.5.4.5. RECURSOS FINANCIEROS.

Con el análisis de los estados financieros que se presentan a continuación, es conveniente aclarar la necesidad de etiquetar de manera más específica los recursos para hacer una evaluación de la relación costo beneficio entre los programas relacionados con la protección civil

Cuadro 3 Recursos humanos directivos en el Municipio de Othón P. Blanco

TITULAR	CARGO
CASTRO SANTELIZ MARGELY ALICIA	DIRECTORA DE ASUNTOS JURÍDICOS
PASOS CEH MARIA GENOVEVA	DIRECTOR DE REGLAMENTO Y VÍA PÚBLICA
MARTÍNEZ CARRILLO DALIA MA.	CONTRALORA MUNICIPAL
VIERA ALCOCER CÉSAR FRANCISCO	COORDINADOR DE ALCALDÍAS, DELEGACIONES Y SUBDELEGACIONES
PÉREZ RODRÍGUEZ NERY TERESA	TESORERA MUNICIPAL
SALAZAR MARRERO MARIA DE LOS A.	DIRECTORA JURÍDICA HACENDARIA
ALPUCHE PACHECO NIDIA ELIZABETH	DIRECTOR DE INGRESOS
PERERA Y DZUL RINELDA GUADALUPE	DIRECTORA DE EGRESOS
HERNÁNDEZ GARCÍA MANUEL DANIEL	DIRECTOR DE CONTABILIDAD Y CUENTA PÚBLICA
ESTRADA TORRES RAFAEL	DIRECTOR DE CATASTRO
POLANCO HERRERA BENITO MIGUEL	DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN
CASTRO NOVELO LUIS ENRIQUE	DIRECTOR DE RECURSOS MATERIALES
HERNÁNDEZ CASANOVA	DIRECTORA GENERAL DE PLANEACIÓN Y

MARÍA EUGENIA MORENO ROMERO MARISELA	DESARROLLO DIRECTORA GENERAL DE DESARROLLO SOCIAL
ESCALANTE AGUILAR EDWARD	DIRECTOR GENERAL DE DESARROLLO URBANO, ECOLOGÍA E INFRAESTRUCTURA
MCLIBERTY PACHECO JUAN	DIRECCOR GENERAL DE DESARROLLO ECONÓMICO
CAMÍN CARDÍN RODRÍGO CRISTÓBAL	DIRECTOR GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS
RIVERO LEÓN LUIS ALBERTO	DIRECTOR GENERAL DE SEGURIDAD CIUDADANA MUNICIPAL
ZAMARRIPA PÉREZ JUAN MANUEL	DIRECTOR DE PROTECCIÓN CIVIL

Fuente. WEB Site del Municipio de Othón P. Blanco

H. AYUNTAMIENTO DE OTHÓN P. BLANCO 2005-2008
TESORERÍA MUNICIPAL
ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS
DEL 1º DE ENERO AL 30 DE NOVIEMBRE 2005

ORIGEN		APLICACIÓN	
IMPUESTOS	21,026,441.57	SERVICIOS PERSONALES	123,166,838.52
DERECHOS	23,787,547.40	MATERIALES Y SUMINISTROS	79,933,651.32
PRODUCCIÓN	3,387,182.26	SERVICIOS GENERALES	37,499,388.42
APORTACIONES	2,978,578.11	BENEFICIOS E INDEMNIDADES	6,944,985.30
PARTICIPACIONES	744,784,387.83	DEBIDOS PÚBLICOS	35,948,795.29
OTROS INGRESOS	4,071,978.81	TRANSFERENCIAS	8,868,873.31
FONDO INFRAESTRUCTURA SOCIAL MUNICIPAL	40,980,331.81	PAGO DIRECTO DE LOS EMPLEADOS	3,742,418.37
FONDO IMPORTE FORTALECIMIENTO MUNICIPAL	45,966,481.81	EROGACIONES EXTRAORDINARIAS	168,818.86
FONDO FIDUCIARIA PARA MANTENIMIENTO	226,481.06		
OTROS RECURSOS		OTRAS APLICACIONES	
BANCOS AL 31 DE ENERO 2005	22,733,888.45	BANCOS AL 30 DE NOVIEMBRE 2005	6,526,796.78
BANCOS FONDO FIDUCIARIA 31 AL 31 DE ENERO 2005	17,817,202.72	BANCOS FONDO FIDUCIARIA 30 AL 30 DE NOVIEMBRE	40,603,647.32
		PAGO DE PAGOS	27,770,383.98
	322,478,947.27		322,478,947.27

CORA ANAÍTE CASTELLANOS PRESIDENTA MUNICIPAL
NERY TERESA DE J. PÉREZ RODRÍGUEZ TESORERA MUNICIPAL
MIGUEL A. MARTÍNEZ CARRERA SINDICO MUNICIPAL



MUNICIPIO DE OTHON P. BLANCO
TESORERIA MUNICIPAL
EJERCICIO 2005
ESTADO DE POSICION FINANCIERA, BALANCE GENERAL AL 30/11/2005

ACTIVO		PASIVO	
CAM	383,291.74	PROVISIONES	1,791,585.18
BANCO	46,146,569.80	ACREEDORES DIVERSOS	293,756.62
DEPOSITOS DIVERSOS	83,842,243.39	FONDOS AJENOS	1,484,472.67
DEPOSITOS EN GARANTIA	25,969.38	DEPOSITOS DIVERSOS	1,378,920.13
BIENES MUEBLES	35,809,475.18	DEUDA PUBLICA A LARGO PLAZO	28,983,626.77
BIENES INMUEBLES	132,410,032.85	DEUDA PUBLICA A CORTO PLAZO	42,850.28
		SUMA DEL PASIVO	32,224,821.61
		CAPITAL	
		PATRIMONIO MUNICIPAL	138,248,495.01
		RESULTADO DE EJERCICIOS ANT.	44,880,377.97
		RESERVA DE PROVISIONES DIVERSAS	33,051,151.79
		SUMA DEL CAPITAL	219,091,026.77

MUNICIPIO DE OTHON P. BLANCO
TESORERIA MUNICIPAL
EJERCICIO 2005
INFORMACION PRESUPUESTAL PERIODO: ENERO - OCTUBRE 2005

CONCEPTO	PRESUPUESTO AUTORIZADO		REAL INGRESADO		POR INGRESAR		PORCENTAJE
	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	
INGRESOS							
IMPUESTOS	30,150,000.00	10.29	19,722,286.34	7.57	10,427,713.66	34.59	65.41
DERECHOS	26,570,000.00	9.07	20,245,990.67	7.77	6,324,009.33	23.80	76.20
PRODUCTOS	4,480,000.00	1.53	3,025,650.29	1.16	1,454,349.71	32.46	67.54
APROVECHAMIENTOS	4,850,000.00	1.66	2,624,964.22	1.01	2,225,035.78	45.88	54.12
PARTICIPACIONES	110,950,000.00	37.37	106,310,069.53	40.79	4,639,930.47	4.18	95.82
OTROS INGRESOS	9,700,000.00	3.31	4,018,484.71	1.54	5,681,515.29	58.57	41.43
APORTACIONES FEDERALES	106,300,000.00	36.29	104,667,878.94	40.16	1,632,121.06	1.54	98.46
TOTAL INGRESOS	293,000,000.00	100.00	260,615,324.78	100.00	32,384,675.30		

CONCEPTO	PRESUPUESTO AUTORIZADO		REAL EGRESADO		POR EJERCER		PORCENTAJE
	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	
EGRESOS							
SERVICIO PERSONALES	145,493,000.00	49.66	120,675,821.61	46.30	24,817,178.39	17.06	82.94
MATERIALES Y SUMINISTROS	23,644,000.00	8.07	18,301,177.04	7.02	5,342,822.96	22.60	77.40
SERVICIOS GENERALES	42,403,000.00	14.47	30,404,091.67	11.67	11,998,908.33	28.30	71.70
TRANSFERENCIAS	9,100,000.00	3.11	7,082,262.23	2.72	2,017,737.77	22.17	77.83
BIENES MUEBLES E INMUEBLES	5,060,000.00	1.73	6,086,170.88	2.34	-1,026,170.88	-20.28	120.28
OBRAS PUBLICAS	58,600,000.00	20.00	27,656,901.18	10.61	30,943,098.82	52.80	47.20
FORTALECIMIENTO MUNICIPAL	2,500,000.00	0.85	3,360,527.87	1.29	-860,527.87	-34.42	134.42
PROVISIONES EXTRAORDINARIAS	1,200,000.00	0.41	128,147.35	0.05	1,071,852.65	89.32	10.68
DEUDA PUBLICA	5,000,000.00	1.71	1,710,053.32	0.66	3,289,946.68	65.80	34.20
TOTAL EGRESOS	293,000,000.00	100.00	215,405,153.15	82.65	77,594,846.85		
SUPERAVIT O DEFICIT	0.00	0.00	45,210,171.55	17.35	45,210,171.55		

1.5.5. PROYECTOS Y PROGRAMAS.

La información contable disponible a la que tuvo acceso Geoanalítica para evaluar los recursos asignados en el presupuesto a los proyectos y programas para la atención de la protección civil es la de la tabla que a continuación se presenta, y como se puede observar está organizada por grandes capítulos contables etiquetados en función de objeto del gasto como son:

MUNICIPIO DE OTHON P. BLANCO
TESORERIA MUNICIPAL
EJERCICIO 2005
INFORMACION PRESUPUESTAL PERIODO: ENERO - OCTUBRE 2005

CONCEPTO	PRESUPUESTO AUTORIZADO		REAL INGRESADO		POR INGRESAR		INGRESADO
	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	
INGRESOS							
IMPUESTOS	30,150,000.00	10.29	19,722,286.34	7.57	10,427,713.66	34.59	65.41
DERECHOS	26,570,000.00	9.07	20,245,990.67	7.77	6,324,009.33	23.80	76.20
PRODUCTOS	4,480,000.00	1.53	3,025,650.29	1.16	1,454,349.71	32.46	67.54
APROVECHAMIENTOS	4,850,000.00	1.66	2,624,964.22	1.01	2,225,035.78	45.88	54.12
PARTICIPACIONES	110,950,000.00	37.37	106,310,069.53	40.79	4,639,930.47	4.18	95.82
OTROS INGRESOS	9,700,000.00	3.31	4,018,484.71	1.54	5,681,515.29	58.57	41.43
APORTACIONES FEDERALES	106,300,000.00	36.29	104,667,878.94	40.16	1,632,121.06	1.54	98.46
TOTAL INGRESOS	293,000,000.00	100.00	260,615,324.78	100.00	32,384,675.30		

CONCEPTO	PRESUPUESTO AUTORIZADO		REAL EJERCIDO		POR EJERCER		EJERCIDO
	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	
EGRESOS							
SERVICIOS PERSONALES	145,493,000.00	49.66	120,675,821.61	46.30	24,817,178.39	17.06	82.94
MATERIALES Y SUMINISTROS	23,644,000.00	8.07	18,301,177.04	7.02	5,342,822.96	22.60	77.40
SERVICIOS GENERALES	42,403,000.00	14.47	30,404,091.67	11.67	11,998,908.33	28.30	71.70
TRANSFERENCIAS	9,100,000.00	3.11	7,082,262.23	2.72	2,017,737.77	22.17	77.83
BIENES MUEBLES E INMUEBLES	5,060,000.00	1.73	6,086,170.88	2.34	-1,026,170.88	-20.28	120.28
OBRAS PUBLICAS	58,600,000.00	20.00	27,656,901.18	10.61	30,943,098.82	52.80	47.20
FORTALECIMIENTO MUNICIPAL	2,500,000.00	0.85	3,360,527.87	1.29	-860,527.87	-34.42	134.42
PROVISIONES EXTRAORDINARIAS	1,200,000.00	0.41	128,147.35	0.05	1,071,852.65	89.32	10.68
DEUDA PUBLICA	5,000,000.00	1.71	1,710,053.32	0.66	3,289,946.68	65.80	34.20
TOTAL EGRESOS	293,000,000.00	100.00	215,405,153.15	82.65	77,594,846.85		
SUPERAVIT O DEFICIT	0.00	0.00	45,210,171.55	17.35	45,210,171.55		

- **Servicios Personales**
- **Materiales y Suministros**
- **Servicios Generales**
- **Transferencias**
- **Etc.**

Este sistema de registro contable en el nivel de análisis y de **Programas y Proyectos** que se solicita para evaluar el porcentaje así como los recursos que se dedican a la protección civil en particular, y a la prevención gestión de riesgos en general en el Municipio de Othón P. Blanco, no permite calcular el peso específico, desde el punto de vista presupuestal en la asignación de recursos, y no permite tampoco trascender la visión genérica e insustancial; por ello se aconseja que si no se dispone del nivel de información para identificar:

- **Centro de costo**
- **Objeto del gasto**
- **Capítulo**
- **Partida**
- **Subpartida**
- **Cuenta**
- **Subcuenta**
- **Programa**
- **Subprograma**
- **Proyecto**

Así como las unidades de medida y las metas vinculadas a cada Programa y Proyecto relacionado con la gestión de riesgos para disponer de la información de base para hacer un verdadero diagnóstico, del costo y del beneficio, que se obtiene de los recursos asignados a la Protección civil y a la gestión de riesgos, de no disponerse de esta información se sugiere a la mayor brevedad instrumentar una nueva filosofía contable presupuestal para tener la visibilidad necesaria en la evaluación que se demanda.

En este sentido conviene enfatizar por la experiencia reciente del impacto de los huracanes en el Municipio de Benito Juárez y por el tremendo costo en términos de pérdida de turismo y de primas de seguros así como del monto de las sumas aseguradas que un municipio como el de Othón P. Blanco que tiene una potencial exposición a riesgos hidrometeorológicos sería indispensable instrumentar un nuevo sistema de contabilidad presupuestal en la modalidad de **Presupuesto por Programas** para asignar de forma

proporcional a la gestión del riesgo, los recursos que le permitan al Municipio implantar las medidas preventivas, que además de salvar vidas minimicen en lo posible, el impacto económico de los huracanes que de forma intermitente inciden en el territorio de Quintana Roo y en especial al Municipio de Othón P. Blanco.

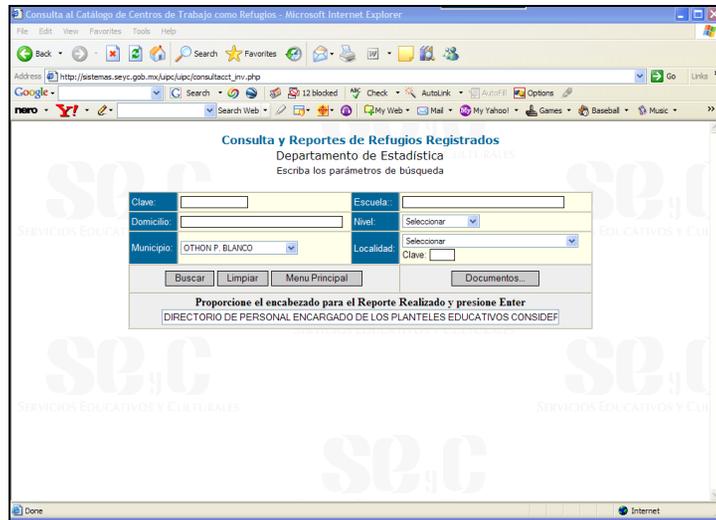
En resumen trascender la visión genérica y poca sustantiva de los **Programas y Proyectos** que en materia de protección civil, prevención de desastres y gestión de riesgos, demanda la instrumentación cuanto antes de una contabilidad del tipo **Presupuesto por Programa** con la asignación de metas y unidades de medida para cada programa y proyecto que permita valorar y apreciar con justicia y precisión el impacto y los logros alcanzados en esta materia ya que: lo que nos es medible, no es mejorable

1.5.5.1 UBICACIÓN DE ALBERGUES Y REFUGIOS.
Existe información sobre la condición de cada refugio en la página de Internet de la Secretaría de

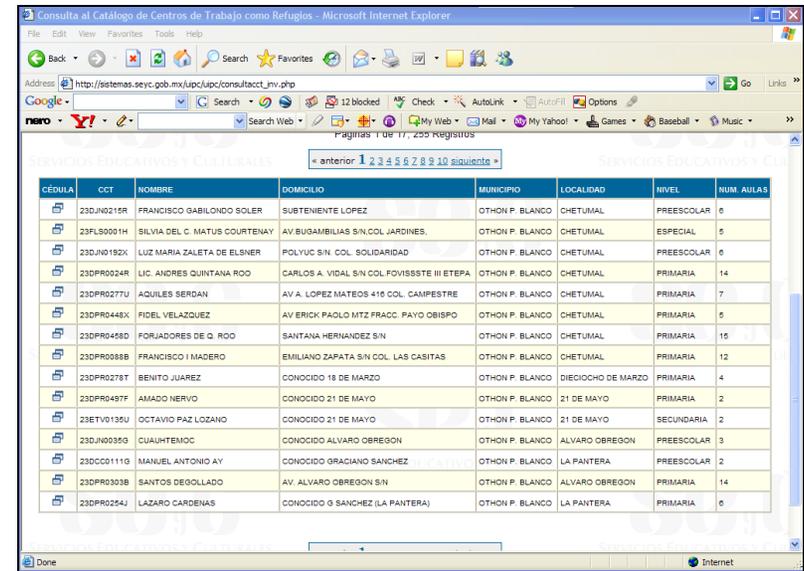
Educación y Cultura del Gobierno del Estado. Su consulta se puede hacer siguiendo la liga:
http://dns.seyc.gob.mx/portal/info_gral/proteccion_civil/
donde aparece la siguiente pantalla:



En caso de ser usuario registrado, se puede acceder a la Consulta y Reportes de Refugios Registrados oprimiendo la tecla Autenticar de Usuarios registrados, de lo contrario acceder como Público en general y se accederá a la pantalla que contiene la Consulta y Reportes de Refugios Registrados (http://sistemas.seyc.gob.mx/uiipc/uiipc/consultacct_inv.php):



Dentro de esta pantalla, se debe seleccionar el municipio Othón P. Blanco para obtener la lista de refugios en todo el municipio:



CÉDULA	CCT	NOMBRE	DOMICILIO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	NIVEL	NUM. AULAS
23DJN0215R		FRANCISCO GABILDON SOLER	SUBTENIENTE LOPEZ	OTHÓN P. BLANCO	CHETUMAL	PREESCOLAR	0
23FLS0001H		SILVIA DEL C. MATUS COURTENAY	AV.BUSAMBILIAS S/N.COL. JARDINES.	OTHÓN P. BLANCO	CHETUMAL	ESPECIAL	5
23DJN0192X		LUZ MARIA ZALETIA DE ELSNER	POLYUC S/N. COL. SOLIDARIDAD	OTHÓN P. BLANCO	CHETUMAL	PREESCOLAR	0
23DPR0024R		LIC. ANDRES QUINTANA ROO	CARLOS A. VIDAL S/N.COL.FOVISSSTE III ETAPA	OTHÓN P. BLANCO	CHETUMAL	PRIMARIA	14
23DPR0277U		AQUILES SERDAN	AV. A. LOPEZ MATEOS 416 COL. CAMPESTRE	OTHÓN P. BLANCO	CHETUMAL	PRIMARIA	7
23DPR0448X		FIDEL VELAZQUEZ	AV.ERICK PAOLO MTZ FRACC. PAYO OBISPO	OTHÓN P. BLANCO	CHETUMAL	PRIMARIA	5
23DPR0458D		FORJADORES DE Q. ROO	SANTANA HERNANDEZ S/N	OTHÓN P. BLANCO	CHETUMAL	PRIMARIA	16
23DPR0098B		FRANCISCO I MADERO	EMILIANO ZAFATA S/N COL. LAS CASITAS	OTHÓN P. BLANCO	CHETUMAL	PRIMARIA	12
23DPR0278T		BENITO JUAREZ	CONOCIDO 18 DE MARZO	OTHÓN P. BLANCO	DIECIOCHO DE MARZO	PRIMARIA	4
23DPR0497F		AMADO NERVO	CONOCIDO 21 DE MAYO	OTHÓN P. BLANCO	21 DE MAYO	PRIMARIA	2
23ETV0135U		OCTAVIO PAZ LOZANO	CONOCIDO 21 DE MAYO	OTHÓN P. BLANCO	21 DE MAYO	SECUNDARIA	2
23DJN0039G		CUAUHTEMOC	CONOCIDO ALVARO OBREGON	OTHÓN P. BLANCO	ALVARO OBREGON	PREESCOLAR	3
23DCC0111G		MANUEL ANTONIO AY	CONOCIDO GRACIANO SANCHEZ	OTHÓN P. BLANCO	LA PANTERA	PREESCOLAR	2
23DPR0303B		SANTOS DEGOLLADO	AV. ALVARO OBREGON S/N	OTHÓN P. BLANCO	ALVARO OBREGON	PRIMARIA	14
23DPR0254J		LAZARO CARDENAS	CONOCIDO G SANCHEZ (LA PANTERA)	OTHÓN P. BLANCO	LA PANTERA	PRIMARIA	0

Posteriormente consultar la cédula de cada uno de ellos, ya sea en línea o descargando la tabla Excel como la siguiente:



00400010048					
Información del centro de trabajo					
Clave OCT =	INDUSTR	Fecha =	2005-08-16	Última Actualización= 2005-09-12	
Nombre =	FRANCISCO GABILONDO SOLER	Coordenada X =	942694	Coordenada Y =	2048723
Domicilio =	SUBTENIENTE LOPEZ	Municipio =	OTTON P. BLANCO		
Localidad =	CHETUMAL	Nivel =	PREESCOLAR		
Responsable =	ALBERTO GONZALEZ GONZALEZ				
TUR.	*Nombre completo sin abreviaturas	*Dirección (calle y número)	Colonia	Teléfono	
Información correspondiente al DIRECTOR del turno PRIMERO					
1	Rocio Aracely Oliva Andrade	Pucate Esq. Francisco Mújica	DEL BOSQUE	9335440	
Información correspondiente al DIRECTOR del SEGUNDO turno					
2					
Información correspondiente al SUPLENTE del director para el PRIMERO turno					
1	NO TIENE				
2					
Información correspondiente al SUPLENTE del director para el SEGUNDO turno					
1					
2					
Información correspondiente al INTENDENTE del PRIMERO turno					
1	MINERVA LOPEZ SANDOVAL	CALLE LTE 7 MZA 398	PROTECTORIO		
Información correspondiente al INTENDENTE del SEGUNDO turno					
2					
* Campos Obligatorios. Debe proporcionar al menos un nombre de director y un suplente					
Datos importantes:					
¿Existe algún tipo de seguridad y emergencia? =		SI	Seleccione el tipo de emergencia =		
¿El acceso de la escuela cuenta con placas de refugio? =		SI	<input checked="" type="checkbox"/> MADERA	<input type="checkbox"/> HERRERIA/VIDRIO <input type="checkbox"/> PLASTICO	
¿Usted recibió copia del acta de constitución? =		SI	<i>(Puede seleccionar más de una opción)</i>		
Información de las Aulas para Refugio					
NÚMERO DE AULAS -->					
Número de aula para refugio =	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
De estas aulas, cuántas tienen filtraciones en los techos =	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cuántas aulas con mala o MALAS CONDICIONES =	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Por aula, anote el número de ventanas en mal estado =	0	1	2	3	
Por aula, anote el número de vidrios rotos =	0	1	2	3	
Por aula, indique si la puerta está en mal estado =	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
En caso de faltar maderas, anote el total faltante =	10	Considere 35 maderas de 20 cm x 1.50 cm por cada aula			

Nota: El número de aula deba coincidir con la ubicación de las aulas para refugio en el plano correspondiente.

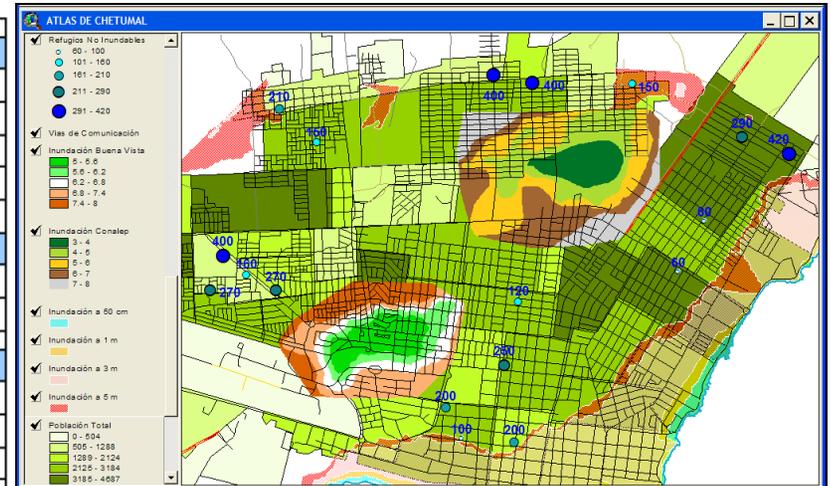
Sanitarios y Funcionamiento	Condiciones y capacidad de tinacos y cisternas	
HOMBRES =	TOTAL	CONDICIONES
Numero WC =	10	TINACOS =
Numero lavab =	10	CISTERNAS =
MUJERES =	10	BOMBAS DE AGUA =
Numero WC =	10	
Numero lavab =	10	

Posibles Proyectiles		Cant.
ESCOMBRO =	NO	BOTES Y BOTELLAS =
MADERAS =	NO	BASURA EN GRAL =
OBJETOS METÁLICOS =	NO	MESAS BANCOS ROTOS =
		ARBOLES CON RAMAS GRANDES =

Es importante resaltar la potencialidad de atención de los albergues con respecto a la población circundante sobretodo en zonas de posible inundación y en cada localidad.

En este sentido tenemos que para Chetumal, los siguientes albergues resultan importantes por su proximidad con las zonas de inundación pero que no se ven afectados:

REFUGIO	COLONIA	ESCUELA	AULAS	CAP	DOMICILIO	RESPONSABLE
1-01	Del Bosque	CEBIS 214	14	420	Av. Heriberto Elias	C. C. GARCIA Martinez Camilo
1-02	Del Bosque	Esc. Primaria Ignacio Ramirez	13	290	Cedro No. 100 Entre H. 604 y J. M. Lopez	Arq. Edwin Vargas Evaristo
1-03	Adolfo López Mateos	Iglesia Evangélica Presbiteriana	1	80	Camilo Puerto Esq. Ego Zarco	Pastor
1-04	Adolfo López Mateos	Iglesia Adventista del Séptimo Día	1	80	Av. Insurgentes entre Camilo Puerto	Pastor
2-01	Centro	Esc. Primaria Petrita	8	100	Rafael Meiger Esq. Lázaro Cárdenas	Bla. Guadalupe Espulveda
2-02	Centro	Logia Masopica Andrés Quintana Roo	3	200	Av. Adolfo Quintana Roo 132	C. Osvaldo Baganis Martínez
2-03	Solidaridad	Esc. Primaria Kobudovich	18	400	Alfredo V. Bofill	Lic. Virginia Gonzalez López
2-06	Camánzar	Esc. Primaria Francisco I. Madero	12	260	Zapata S/N entre Camánzar y Primo Verdad	Lic. Verónica Gonzalez Vargas
2-09	David Gustavo Gutiérrez	Esc. Primaria Ignacio Herrera López	4	120	Log. de Escuelas con Morelos	Lic. M. Castro Sotolara
2-11	Payo Ocaso	Esc. Primaria Fidel Velázquez	5	190	Av. Egoz, Pedro Martínez S/N	Lic. Esperanza Huerta C. Enrique Pérez y Pérez
2-15	Solidaridad	Esc. Primaria Solidaridad	16	400	Calulcán Chetumal	
2-19	Centro	Hotel Ages	0	200	Av. Lázaro Cárdenas entre Av. Ibiza	C. Georgina M.
2-17	Soleluz	Esc. Eva Gonzalez de López Mateos	5	190	Calle Calulcán Tres Guapas, Justo Sierra con Jaime Villavieja	Lic. Nidia Aguayo C. Marina Lopez Medina Diaz
3-01	Misilanes	Universidad Pedagógica Nacional	9	270	Villavieja	M. C. Gonzalo Salinas
3-02	Jardines	C.A.B. S.S.	6	180	Av. Euzébio S/N	Lic. Roberto Morales Jiménez
3-03	Jardines	Esc. Primaria Niños Jóvenes de Chetumal	9	270	Av. Euzébio con Flor de Mayo	
3-04	Jardines	Esc. Secundaria Técnica No. 15	18	400	Jardín con Flor de Mayo	C. Fernando Balazar Cámara
3-08	Lagunas	Esc. Primaria Matano Aguila	7	210	Chacabaca	Lic. Arturo Carr Aguila



Adicionalmente se presenta la siguiente figura que muestra la relación de densidad de población que se vería afectada por las zonas de inundación al interior de Chetumal y la capacidad de los refugios de albergar a la población.

Los refugios de la zona norte son los más adecuados para albergar a la población afectada ya que su capacidad es para 400 y 420 personas y en las zonas inundables la densidad de población es de 565 a 1054 habitantes.

CAPITULO 2.- MARCO CONCEPTUAL

2.1 CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE PELIGROS, RIESGOS, DESASTRES, PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

Es importante definir una medición de la vulnerabilidad y de la capacidad de respuesta y transformación para reducir tanto los riesgos, como la vulnerabilidad ya que de ello depende en última instancia la esencia del quehacer de las redes de protección civil en relación con la atención oportuna de los peligros que amenazan a la población.

Aclarar el alcance y la significación de la terminología empleada en la realización del Atlas de Riesgos pudiese parecer en principio un ejercicio pueril, sin embargo de la claridad conceptual que se tenga al respecto depende la fortaleza analítica de de el presente estudio ya que se requiere de conceptos con capacidad de adaptarse a una operatividad y una instrumentación de políticas que se traduzca en

evaluación clasificación y capacidad descriptiva y predictiva ante las eventuales amenazas

Conceptos Básicos:

Peligro: Se define de forma general como el suceso amenazador o probabilidad de que se produzca un fenómeno (en este caso natural) potencialmente dañino dentro de un periodo de tiempo y un lugar concretos son atributos esenciales de un peligro la recurrencia (frecuencia) y la intensidad en la que se presenta.

En torno a los peligros es importante denotar los siguientes atributos que además de su frecuencia e intensidad definen

PELIGROS		RECEPTOR DEL PELIGRO	RESPUESTA
Predecible	Mas impredecible = mayor daño	Captar aviso Capacidad de estar atento y de responder a la prevención	Cursos de acción claros <u>Capacidad de respuesta al riesgo</u> Capacidad de gestión del riesgo
Magnitud o intensidad	Mayor intensidad = Mayor daño Aquí se abre el concepto de umbrales o fronteras de	Fortaleza en el daño = vulnerabilidad y capacidad de recuperación	Reducir los factores de mayor vulnerabilidad

	riesgo		
Duración	Mayor duración = Mayor daño	Vulnerabilidad ante la permanencia del peligro	Capacidad para la recuperación en refugios
Frecuencia	Repetición en unidades de tiempo	A mayor frecuencia mayor incidencia de riesgos	Capacidad para la instrumentación de políticas de mitigación y prevención
Zona de impacto	Reducida o extensa	Posición ante las diferentes intensidades en la zona de impacto	Determinación de rutas de evacuación y flujo de potenciales víctimas

aspectos vinculados al incremento de su peligrosidad potable, electricidad, drenaje, ingresos económicos, educación, vivienda y alimentación.”

Como aspectos complementarios al peligro conviene incluir los siguientes: Desastre: se define como la interrupción súbita de la vida cotidiana, con la eventual consecuencia de pérdidas de vidas “1) el riesgo físico del lugar, que refleja la probabilidad humanas, materiales y ambientales generalizadas que superan estadística de que se produzcan en él, hechos específicos de la competencia de respuesta oportuna de la comunidad afectada carácter natural o tecnológico para sobreponerse a través de sus propios medios o mediante 2) la vulnerabilidad de las personas o grupos sociales y la redes de apoyo. infraestructura. En términos prácticos el desastre es la consecuencia final de un riesgo Amenaza: Este término introduce al concepto de peligro la posibilidad de

ocurrencia de tales eventos en un cierto sitio o La vulnerabilidad se define como el grado de pérdida que un región con lo cual precisa al ubicar un lugar en el espacio la determinado elemento o conjunto de elementos que una sociedad probabilidad de la materialización de un peligro, como ejemplo experimenta como consecuencia de un fenómeno natural de de la región podríamos asegurar que del Estado de Quintana Roo cierta magnitud (Maskrey, 1993). la isla de Cozumel es la que históricamente y por la frecuencia de fenómenos es la que más expuesta esta ante las amenazas de La vulnerabilidad social está definida en términos de la los huracanes. fragilidad o debilidad para perder, total o parcialmente la vida, los bienes y los servicios de una parte de la población o varios Riesgo: se entiende a la posibilidad de ocurrencia de daños o sectores de una sociedad (CONAPO, 2000). efectos indeseables sobre sistemas constituidos por personas, comunidades o sus bienes, como consecuencia de eventos o Bajo este concepto, la vulnerabilidad es directamente fenómenos perturbadores, los que pueden ser de origen natural proporcional a la calidad de vida; los servicios como agua o pueden resultar de acciones humanas.

Daño: (lat. Damnum) Perjuicio sufrido por una persona (Daños y perjuicios) valor de la pérdida que ha sufrido y de la ganancia que ha dejado de obtener una persona por culpa de otra.

Damnificado: Dícese de las personas o cosas que han sufrido grave daño de carácter colectivo

Desgracia: 1 Suerte funesta 2 Suceso o acontecimiento funesto 3 Mal que constituye un perpetuo motivo de aflicción.

Funesto: (lat funestum, funerarium) que causa, acompaña o constituye desgracia

2.2 ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES.

El marco físico de la zona resalta que ésta se ubica en la zona de trayectoria esporádica de ciclones y que su comportamiento geológico está regido por ser una plataforma continental calcárea que a la vez que se comporta como un superficie plana y estable, debido a su composición físico química es susceptible de carsticidad (disolución de carbonatos) y formación de cavernas en el subsuelo.

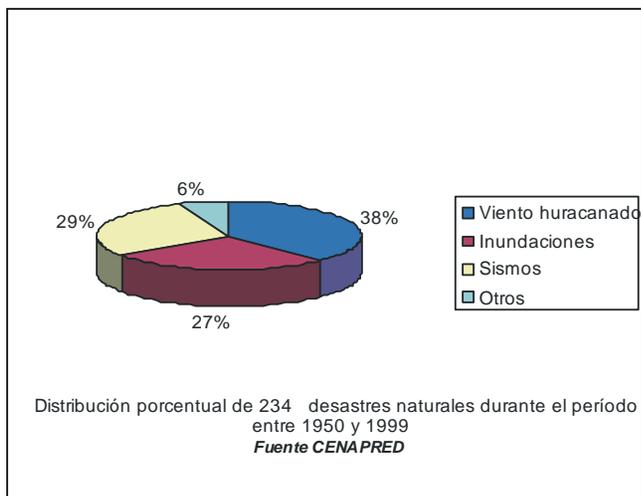
El conocimiento que se tiene sobre los peligros presentes en la zona de estudio, competen a los

ámbitos de los fenómenos geológicos, hidrometeorológicos así como a los antropogénicos.

Históricamente los más significativos han sido los hidrometeorológicos, sin embargo en la actualidad los antrópicos representan una fuerte preocupación al igual que los peligros que representan los fenómenos geológicos como la erosión costera y los hundimientos.

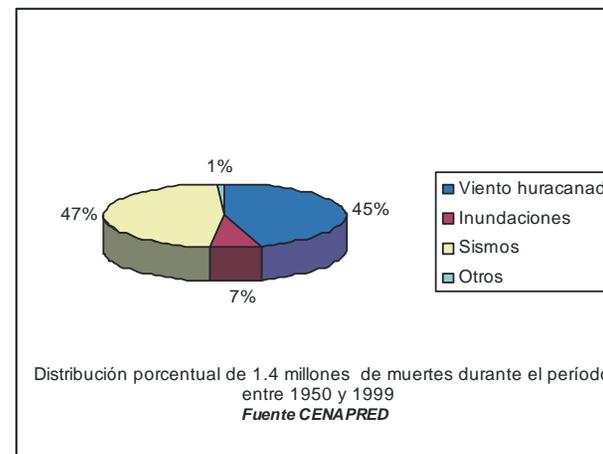
2.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS POR PATRONES TERRITORIALES DE OCUPACIÓN DEL SUELO.

Se sabe que las principales causas de peligro en el País, de acuerdo con CENAPRED para el periodo de 1950 a 1999 son:



De donde resaltan los vientos huracanados y los sismos. Los primeros suceden en Chetumal, más no los segundos.

Además las pérdidas de vidas por desastres según la misma fuente son:



Nuevamente resalta la incidencia de vientos huracanados y aunado a lo anterior, del PDU se extrae la siguiente información sobre los riesgos y vulnerabilidad:

“Se ha convenido en que existen básicamente dos tipos de riesgos por su origen, los naturales y los antrópicos. Para zonas como la Península de Yucatán y especialmente su zona costera oriente, los hidrometeorológicos representan el primer peligro.

Los causados por el hombre directamente son incendios urbanos, explosiones, fugas y derrames de materiales tóxicos, accidentes vehiculares.

En un recuento de incidentes, se recuerda que en septiembre de 1993 debido a la tormenta tropical Gert, se presentaron encharcamientos en las partes bajas de Chetumal, e interrupción de la carretera que lleva al

poblado de Reforma en su cruce con el arroyo El Tigrito. Hubo necesidad de desalojar a los habitantes de las partes bajas de la ciudad.

Durante septiembre y octubre de 1995, los huracanes Opal y Roxanne inundaron las colonias de Solidaridad, Fidel Velásquez y Payo Obispo

Hidrometeorológicos	Distribución porcentual
Inundación	30%
Mareas de tormenta	12%
Inundaciones de cuerpos de agua	18%
Vientos huracanados	40%
Total	100.00%

de la ciudad de Chetumal y se suspendió el suministro de agua en un 60% en la ciudad de Chetumal. Se inundó en tres tramos la carretera federal Chetumal-Mérida.

El caso más reciente es el del huracán Chantal que en agosto de 2001 causó, además de destrucción de infraestructura de comunicación y de servicios en Chetumal.

En la zona sur del Estado de Quintana Roo, al igual que en casi todo el país, año con año, durante los meses de noviembre a febrero, descienden desde Norteamérica y el Ártico, una serie de fenómenos meteorológicos denominados frentes fríos, los cuales se caracterizan por su condición anticiclónica. Estos meteoros, comúnmente son nombrados por la dirección de donde provienen como Nortes.

Considerando sus condiciones de temperatura, precipitación pluvial y dirección de sus vientos, no llegan a alterar significativamente el paisaje por donde pasan, razón por la cual se les denomina intemperismos no severos. Sin embargo, suelen bajar considerablemente las condiciones de la temperatura ambiental e incrementar los niveles hídricos del suelo, subsuelo y el manto freático.

Un riesgo de tipo antrópico es la ubicación del aeropuerto en un sitio muy cercano a la ciudad de Chetumal, además de que se trata de un destino turístico alterno con importantes flujos vehiculares.”

De los planteamientos precedentes derivamos la siguiente tabla que muestra de manera porcentual la incidencia de fenómenos que pueden ocasionar riesgos en Chetumal:

Las áreas geográficas con mayor vulnerabilidad por techos precarios se muestran en la siguiente figura:

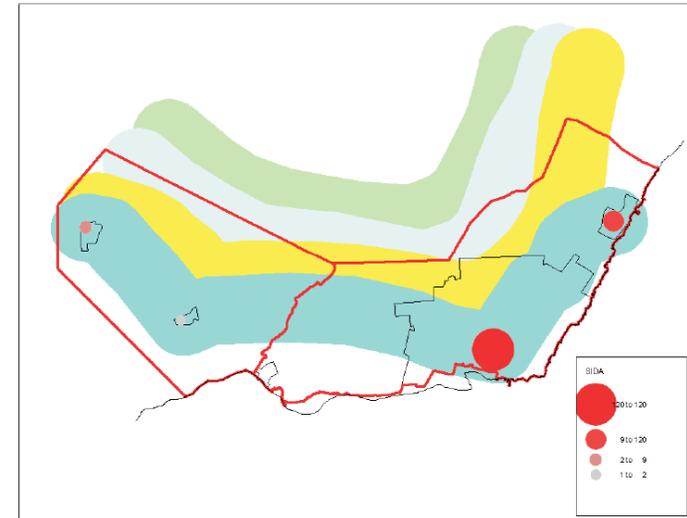
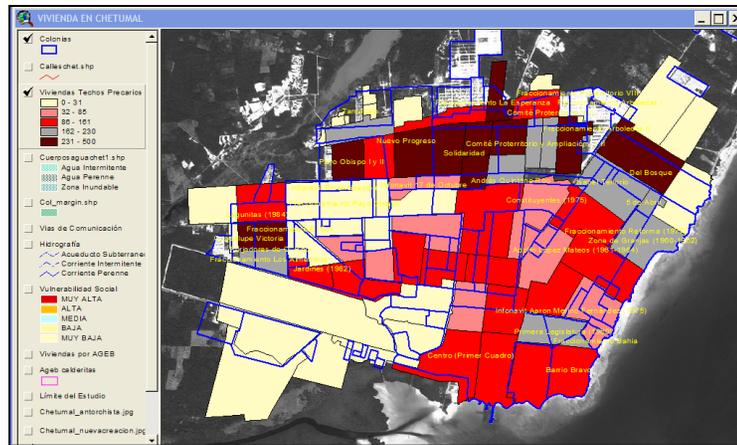


FIGURA 3 ZONIFICACIÓN DEL VIH/SIDA

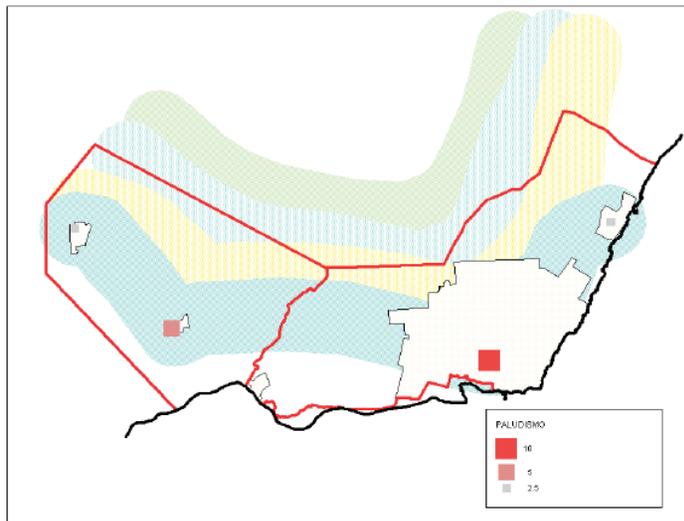


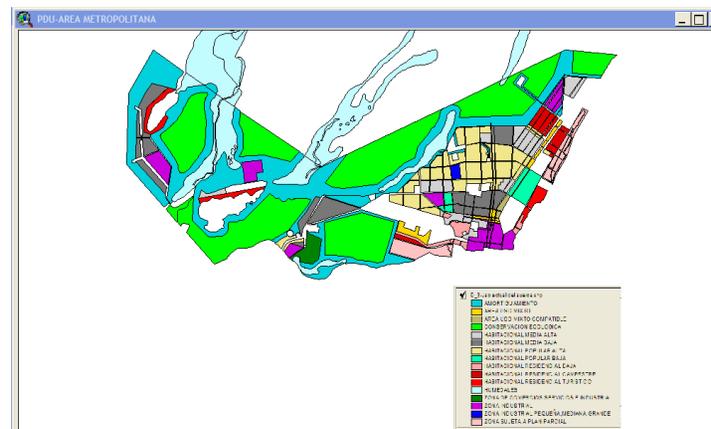
FIGURA 3 ZONIFICACIÓN DEL PALUDISMO

“El paludismo afecta principalmente las localidades rurales de difícil acceso. En 2003 los estados que registraron las mayores tasas de incidencia fueron Chiapas, Oaxaca y Sinaloa (44.7, 19.7 y 15.9 casos por 100 mil habitantes, respectivamente), seguidos por Quintana Roo, Tabasco, Chihuahua, Durango, Nayarit, Sonora y Campeche, en donde las tasas de incidencia se situaron entre 2.8 y 9.6 casos por 100 mil habitantes. En otras cinco entidades federativas la tasa fue menor a un caso por 100 mil habitantes (Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos y Yucatán). El efecto del tratamiento focalizado para la prevención y el control del paludismo es evidente. Durante el periodo 1999-2003, en 17 estados la transmisión ha sido eliminada, en seis ha habido una disminución significativa, en cinco está controlada y sólo en cuatro la transmisión aún es inestable”

Con relación a los usos de suelo y de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul-Ha, dichos usos identificados son:

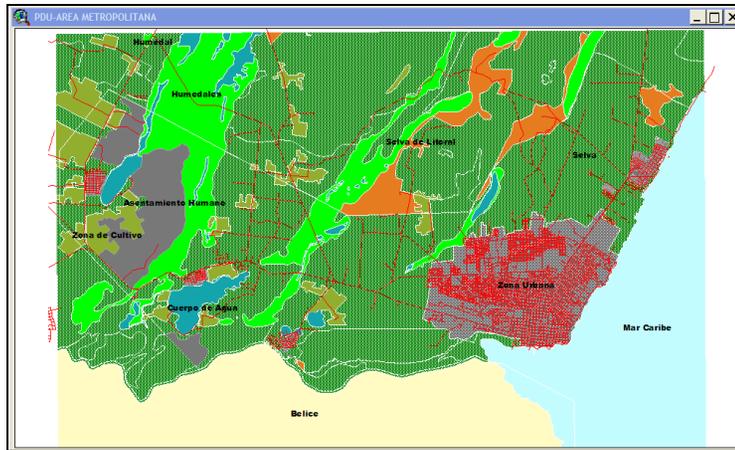
- Área de Amortiguamiento
- Área de uso mixto
- Área de uso mixto compatible
- Área de Conservación ecológica
- Área habitacional media alta
- Área habitacional media baja
- Área habitacional residencial baja
- Área habitacional residencial campestre
- Área habitacional residencial turístico
- Área de Humedales
- Zona de comercios servicios e industria
- Zona industrial
- Zona industrial pequeña mediana grande
- Zona sujeta a plan parcial

La distribución por uso se puede observar en la siguiente figura:



- Áreas urbanas:
Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-Ha (3,202.89 Has)
- Cuerpos de agua: (591.31 Has)
- Humedades: (1,140.55 Has)
- Zonas de vegetación natural: (12,015.2 Has)
- Áreas de cultivo. (No cuantificada)

La siguiente figura muestra esta distribución regional de los diferentes usos de suelo:



En cuanto a la intensidad de uso, el PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CHETUMAL, CALDERITAS, XUL-HÁ presenta tanto la intensidad como la densidad de ocupación por uso del suelo en la siguiente tabla

Densidades (Hab/Ha) ocupación e intensidades de uso del suelo				
No.	Zona	Densidad	Ocupación	Intensidad
		Hab/Ha	COS	CUS
1	Centro Urbano	150	0.75	2.25
2	Subcentro Urbano	145	0.75	1.50
3	Centro de barrio	140	0.60	1.30
4	Usos mixtos			
	Corredor urbano	140	0.60	1.80
	Uso mixto compatible	135	0.60	1.80
5	Habitacional popular			
	Alta	151-250	0.65	1.30
	Baja	121-150	0.65	1.20
6	Habitacional media			
	Alta	101-120	0.65	1.30
	Media	81-100	0.65	1.30
	Baja	61-80	0.50	1.10
7	Habitacional residencial			
	Campestre	10-30	0.40	0.70
	Media	51-60	0.40	0.80
	Baja	31-50	0.35	0.70
8	Zona turística recreativa	50-72	0.50	1.00
	Para establecimientos hoteleros	-	0.75	1.50
9	Zona industrial	-	0.65	0.65
10	Zona de amortiguamiento	-	-	-
11	Zona de protección	-	-	-

La dinámica de crecimiento de la mancha urbana en Chetumal, definida a partir de las ortofotos de 1998 comparadas con la imagen de satélite de 2006, se muestra en la comparación de los siguientes polígonos:



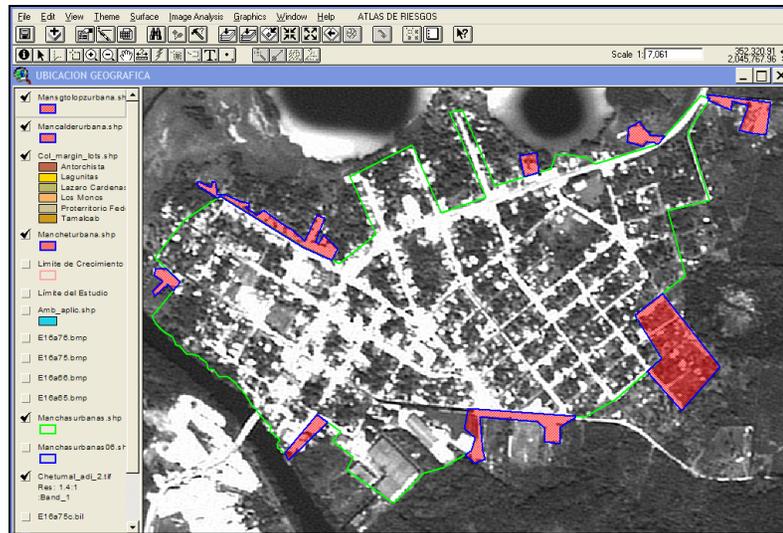
Carretera Chetumal-Claderitas en donde han aparecido las siguientes manchas urbanas:

La misma comparación se aplicó para la población de Calderitas la cual muestra un ligero crecimiento de su mancha urbana de acuerdo con la siguiente figura:



La siguiente figura muestra las zonas de crecimiento de la mancha urbana en la población Subteniente López.

La conurbación de Chetumal-Calderitas se ha dado a lo largo del Boul. Bahía y de la Av. Centenario o



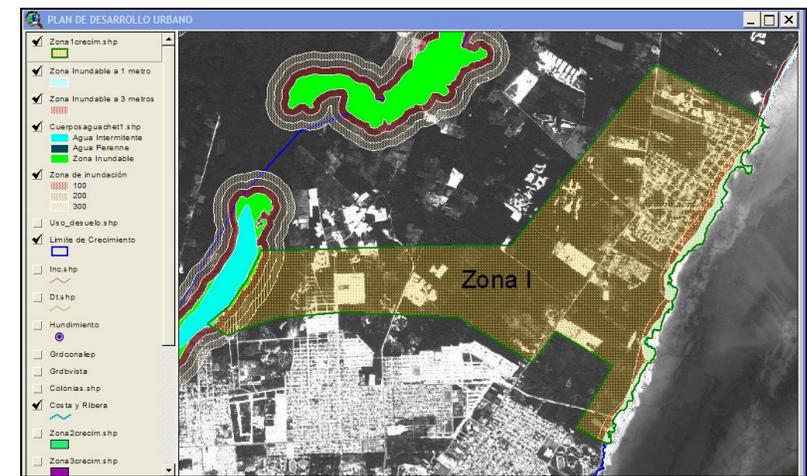
El crecimiento de la mancha urbana en las otras localidades no se pudo determinar.

2.4. ZONIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES.

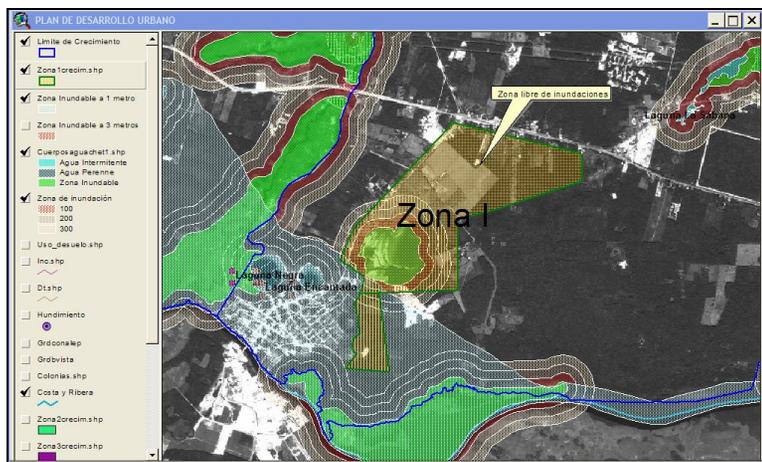
El peligro principal a ocurrir en las zonas de crecimiento son las inundaciones debidas a marea de tormenta, inundaciones por lluvias extremas que pueden ocurrir en partes bajas o cercanas a cuerpos de agua que ejercen un área de influencia definida por la zona de amortiguamiento.

De acuerdo a las etapas de crecimiento definidas en el PDU, tenemos que para la Zona I, los peligros que

se ven representados en la siguiente figura, constituyen dos zonas potenciales de inundación: Una hacia el Oriente en el limite de la zona de crecimiento con un cuerpo de aguas intermitentes y zona de humedales cuya zona de influencia (calculada a 300 m) invade parte de la zona delimitada como de crecimiento a corto plazo, es decir al año 2005. La otra zona que se vería afectada, se encuentra junto a la Bahía, en donde la elevación del nivel del mar hasta de 3 metros alcanza una franja de la zona delimitada para el crecimiento a corto plazo:

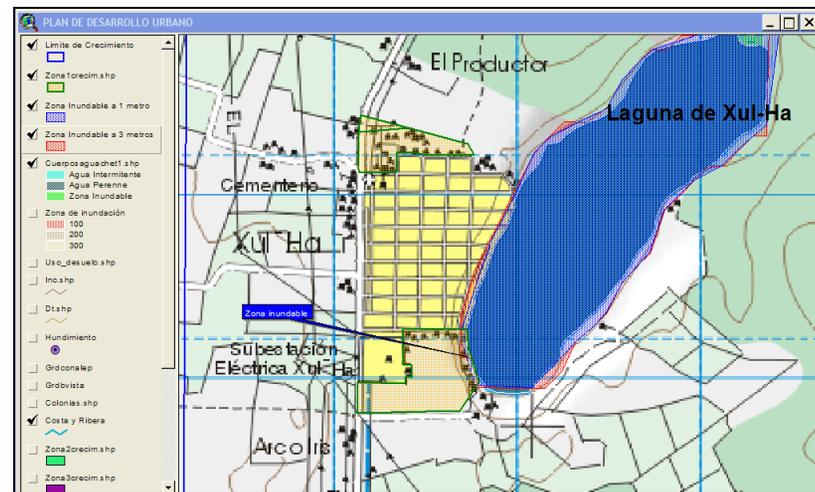


Para la misma proyección de crecimiento al 2005, en las cercanías de Subteniente López, tenemos los siguientes peligros: El desbordamiento del Río Hondo a un metro de altura, abarcaría completamente la localidad; y el área de influencia de los cuerpos de agua como humedales y lagunas a un radio de 300 m, también abarcarían tanto la zona urbana actual como parte de la zona propuesta para el crecimiento a 2005, quedando un área libre de este riesgo, cercana a la carretera; ver figura:



En las cercanías de Xul-Há se han delimitado dos áreas de crecimiento a corto plazo, una hacia el Norte de la población y otra hacia el Sur; de estas la que

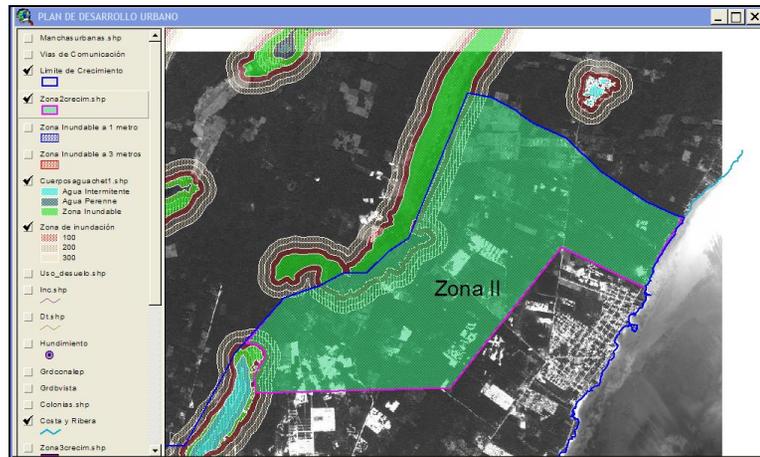
presenta ligeros riesgos es la de la parte Sur, ya que colinda con el cuerpo lagunar y al menos una parte mínima deberá ser reconsiderada, ver figura:



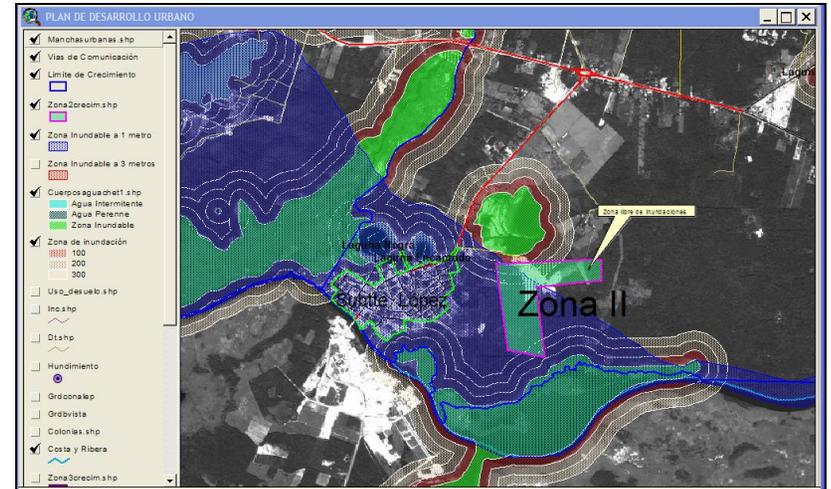
Zona de Crecimiento a Mediano Plazo (Zona II)

En la zona conurbada Chetumal-Calderitas, la elevación topográfica junto a la costa no permite gran influencia de inundación por altura de marea hasta de tres metros; sin embargo la posible influencia por inundación de los cuerpos de agua (humedales y agua intermitente) al Noroeste del límite de esta zona de crecimiento es mayor, por lo que ahí si se requiere una

redelimitación, pero la mayor parte del área no presentaría problemas de inundación, ver figura:



En Subteniente López, la delimitación de esta zona muestra una mínima parte libre del peligro de inundaciones, ver figura:

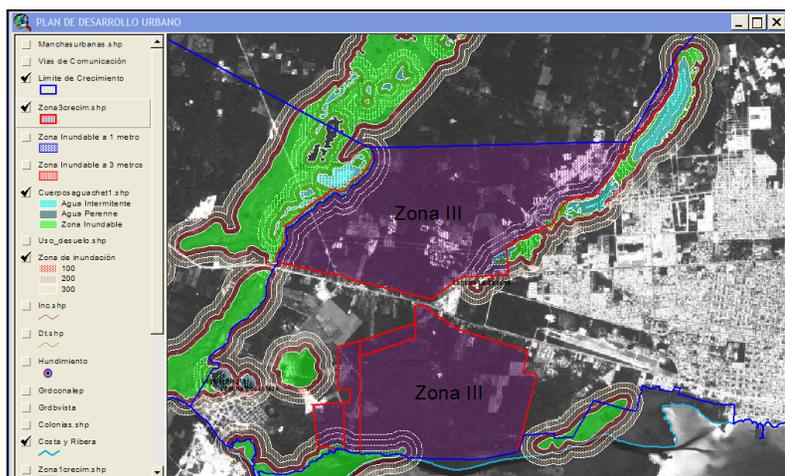


En las cercanías de Xul-Há no se prevén peligros para este crecimiento, ver figura:



Zona de Crecimiento a Largo Plazo (Zona III)

Existen dos cuerpos de crecimiento considerados como zona de crecimiento a largo plazo, ubicados entre Chetumal y la Laguna de Bacalar y entre Chetumal y Subteniente López. Esta es la zona que se ubica en las partes topográficas más altas por lo que la influencia de inundación por marea alta o crecida de Río no la afectan, sin embargo una mínima parte de la delimitación de esta zona si se vería afectada por la crecida de los cuerpos de aguas perennes, intermitentes y de humedales:



2.5 ZONIFICACIÓN DE PELIGROS POR PATRONES TERRITORIALES DE OCUPACIÓN DEL SUELO Y/O MEDIO EDIFICADO

Mediante la ubicación geográfica de fuentes potenciales de peligro en las zonas territoriales de ocupación del suelo y/o medio edificado, es posible definir, mediante un área de amortiguamiento (buffer), la zona de influencia de los peligros a que estaría expuesta la población o la infraestructura de la zona de estudio.

2.6 ZONIFICACIÓN DE PELIGROS SANITARIOS.

El municipio de Othón P. Blanco es el único que comparte frontera terrestre con dos países Belice y Guatemala, tanto la condición de proximidad como la de tránsito de personas hacen de las zonas conurbadas a Chetumal una región de mayor riesgo principalmente para dos tipos de epidemias

- **El Sida**
- **El Paludismo**

Sobre el paludismo es importante aclarar que para Quintana Roo ha representado un grave problema a lo largo de varias décadas en el siglo pasado. Al final del

capítulo en las FIGURAS 2 Y 3 se representa la zonificación de ambas epidemias

Dentro del panorama nacional estas son las cifras que prevalecen sobre la epidemia:

“El paludismo afecta principalmente las localidades rurales de difícil acceso. En 2003 los estados que registraron las mayores tasas de incidencia fueron Chiapas, Oaxaca y Sinaloa (44.7, 19.7 y 15.9 casos por 100 mil habitantes, respectivamente), seguidos por Quintana Roo, Tabasco, Chihuahua, Durango, Nayarit, Sonora y Campeche, en donde las tasas de incidencia se situaron entre 2.8 y 9.6 casos por 100 mil habitantes. En otras cinco entidades federativas la tasa fue menor a un caso por 100 mil habitantes (Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos y Yucatán). El efecto del tratamiento focalizado para la prevención y el control del paludismo es evidente. Durante el periodo 1999-2003, en 17 estados la transmisión ha sido eliminada, en seis ha habido una disminución significativa, en cinco está controlada y sólo en cuatro la transmisión aún es inestable”

En el siguiente mapa se aprecia la distribución del fenómeno del paludismo en la República Mexicana

Como políticas para la erradicación del paludismo se presentan las siguientes:

El modelo del Programa Nacional de Salud para prevenir y controlar el paludismo está constituido por el denominado Tratamiento Focalizado, que consiste en estrategias básicas:

c) Eliminar el parásito. La estrategia se enfoca a eliminar los reservorios de parásitos en los humanos, mediante el Tratamiento de Dosis Única (TDU 3X3X3) que consiste en el suministro de dos medicamentos (cloroquina y primaquina), con periodicidad mensual por tres meses consecutivos, suspendiéndolo por tres meses más y repitiendo este mismo esquema hasta completar 18 dosis en tres años consecutivos.

d) Controlar oportunamente los brotes y revisar las estrategias en áreas endémicas. Se dispone de esquemas para la atención de brotes; básicamente se agrega la nebulización para eliminar mosquitos infectados y se valora la distribución de tratamientos masivos en una sola ronda.

Como políticas internacionales se perfilan las siguientes acciones:

“Recientemente se instaló el Plan Frontera Sur en las 11 entidades federativas que constituyen la ruta de paso obligado de indocumentados provenientes de Centroamérica (Quintana Roo, Chiapas, Campeche, Yucatán, Tabasco, Oaxaca, Veracruz, Puebla, Hidalgo, San Luis Potosí y Tamaulipas). Este Plan incluye búsqueda activa, detección, diagnóstico, manejo y tratamiento de casos importados y graves de paludismo, así como la notificación oportuna para la toma de decisiones en las entidades federativas vecinas, principalmente relacionados con paludismo por Plasmodium falciparum. Asimismo, se han realizado acciones de cooperación con los países de la región, particularmente con Belice, Guatemala, El Salvador, Nicaragua Honduras, entre las que se incluyen visitas de asesoría, cursos de capacitación y reuniones de seguimiento, como parte del Mecanismo de Cooperación con los países de Centroamérica, en el marco de los acuerdos de “Los Tuxtla” y en respuesta al acercamiento promovido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente con el Proyecto de “Alternativas Sustentables para el Control

del Vector de la Malaria sin uso de DDT en México y Centroamérica”.

En cuanto al tema de del VIH SIDA

Si bien es cierto que la la epidemia del VIH/SIDA se localiza en las zonas urbanas y en ciudades densamente pobladas, existen también condiciones de riesgo en algunas áreas rurales y/o fronterizas como es el caso de nuestra área de estudio (Chetumal)

donde por el tráfico de personas existen las condiciones para disparar la epidemia, y si bien es cierto que hasta el momento no se han registrado brotes importantes nos enfrentamos a un zona que por sus características podría considerarse de riesgo medio.

- ✓ **A la manera de medidas preventivas conviene que las autoridades estatales conjuntamente con la del**

Municipio de Othón P. Blanco consideren como aspectos básicos

- ✓ **Incrementar el uso de medidas preventivas en las poblaciones con prácticas de riesgo y mayor vulnerabilidad para la adquisición del VIH/SIDA e ITS.**
- ✓ **Disminuir la transmisión sexual y sanguínea del VIH/SIDA e ITS en las poblaciones y entidades federativas más afectadas.**
- ✓ **Interrumpir la transmisión perinatal del VIH y de la sífilis, asegurando el acceso a la información, a las pruebas de detección y al tratamiento.**
- ✓ **Garantizar la universalidad de los servicios integrales de detección, tratamiento y seguimiento adecuados de cualquier ITS y VIH en las unidades del sistema público de salud.**
- ✓ **Disminuir el deterioro social y económico por el VIH/SIDA en las personas y comunidades, en un marco de respeto a los derechos humanos.**
- ✓ **Promover la coordinación con organizaciones estatales, regionales e internacionales que facilite el ejercicio de la regulación y de la aplicación de políticas dirigidas a sumar esfuerzos y operar programas que favorezcan las mejores prácticas.**

Para los cual la Secretaría de Salud sugiere cuatro medidas básicas :

- 1) Vigilancia y evaluación de la epidemia;*
- 2) Prevención de la transmisión del VIH/SIDA;*
- 3) Atención integral a las personas con el VIH- /SIDA e ITS; y*
- 4) Normatividad y derechos humanos.*

2.7 ZONIFICACIÓN DE PELIGROS POR NIVEL SOCIOECONÓMICO.

Esta zonificación deriva directamente de la determinación del índice de vulnerabilidad social que involucra para su cálculo, los niveles de ingreso de la población así como su nivel de marginación. La información del nivel de marginación se obtiene del CONAPO, mientras que la sociodemográfica es proporcionada por el INEGI y se basa en la unidad de estudio del AGEB, a partir del cual se determina dicho índice de vulnerabilidad.

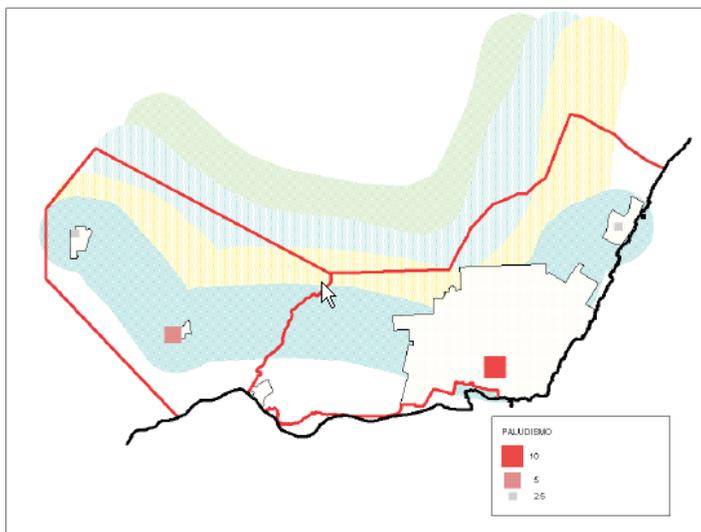


FIGURA 3 ZONIFICACIÓN DEL PALUDISMO

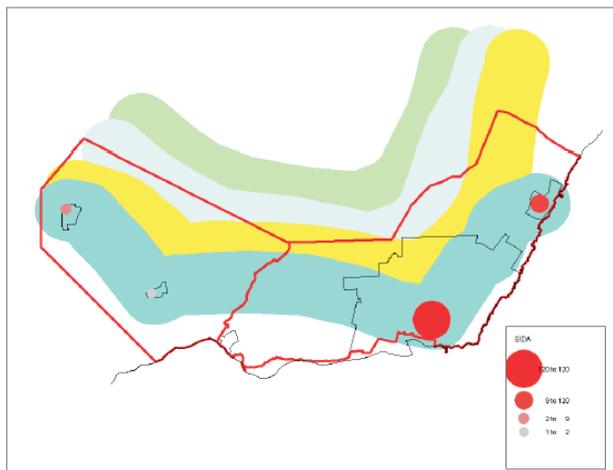


FIGURA 3 ZONIFICACIÓN DEL VIH/SIDA

CAPITULO 3.- UBICACIÓN CARTOGRÁFICA Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA REGIÓN DE INFLUENCIA DE CHETUMAL-CALDERITAS Y XUL-HA.

El cuadrángulo que delimita la zona de estudio y que involucra a la región de influencia Chetumal-Calderitas y Xul-Ha, ampliado a Huay-Pix, tiene las coordenadas extremas.

Geológicamente, se ubica dentro de la Plataforma Carbonatada de la Península de Yucatán comprendida por la Provincia Fisiográfica de la Plataforma de Campeche.

Geográficamente se localiza al Sureste de la República Mexicana dentro del Estado de Quintana Roo (Figura 1)¹

¹ La Figura 1 se construyó a partir de los siguientes archivos de forma (Shapefile):

3.2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO NATURAL.

La caracterización del medio natural se hizo a partir de la información existente para esta zona que abarca las cartas topográficas: escala 1:50,000 las cuales contienen información de curvas de nivel, límite de costa, ríos y cuerpos de agua, carreteras, localidades y poblados, manchas urbanas por localidad; las ortofotos de donde se obtiene la traza urbana a nivel de manzana por localidad; las cartas geológicas escala 1:50,000 de donde se extrae la litología y las vetas; las cartas edafológicas escala 1:50,000 y la información del marco físico – climatología, vegetación, uso del suelo, etc.-

3.2.1. MAPA BASE: TOPOGRAFÍA Y PLANIMETRÍA.

La definición del mapa base, a partir de las cartas topográficas del INEGI, las ortofotos digitales y la imagen de satélite, conforma el marco de referencia que contendrá la información del Atlas de Riesgos. Este mapa base, proporciona la información topográfica con las curvas de nivel, la línea de costa ajustada con las ortofotos e imagen de satélite, los

ríos y cuerpos de agua, las carreteras, las localidades y poblados, la delimitación de las manchas urbanas; también con información del INEGI se obtiene la traza urbana.

En la Figura 2 se representa toda esta información² y se conforma el Mapa Base Considerado un elemento estratégico en la definición de rutas de evacuación en la prevención de desastres, ubicación de albergues de atención a damnificados y rutas de apoyo en la mitigación de desastres.

3.2.1.1. CURVAS DE NIVEL.

En un plano topográfico la altitud se representa mediante curvas de nivel que proporcionan una representación del terreno fácil de interpretar. Estas curvas se obtuvieron de las cartas topográficas digitalizadas que cubren la zona de estudio en su totalidad, vectorizando las curvas de nivel. Conocer el comportamiento de estas curvas ayudará a conocer la pendiente del terreno y a prevenir zonas de inundación.

² La Figura 2 se construyó a partir de los siguientes archivos de forma (Shapefile): limcrecimchet.shp, curvaschet.shp, costachet.shp, hidrologiachet.shp, viascomchet.shp, ciudadeschet.shp, manchasurbchet.shp y trazachet.shp.

En la Figura 2 estas se representan con la siguiente simbología: línea punteada de color sepia y de un punto de grosor.

Algunas curvas con menor espaciamiento se tomaron de la información proporcionada por la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal y se representan de la misma forma.

3.2.1.2 LIMITE DE COSTA.

A partir de la imagen de satélite se digitalizó la línea de costa de la Bahía de Chetumal, siguiendo el contorno entre los cuerpos de agua y tierra firme.

Igualmente se trazo el contorno de las obras de ingeniería localizadas a lo largo de la costa que cubre el área de estudio, así como el Río Hondo que constituye la frontera con Belice. En la Figura 2 estas se representan con la siguiente simbología: una línea negra, sólida, de dos puntos de grosor

(costachet.shp). No lleva ningún atributo asociado a la línea.

3.2.1.3. RÍOS Y CUERPOS DE AGUA.

Potencialmente estos rasgos representan peligros cuando suceden eventos hidrometeorológicos de consideración, por lo que su ubicación precisa es un factor importante a considerar en la conformación del Atlas de Riesgos. Cabe señalar que también se digitalizan los cauces de ríos aun cuando estén secos ya que en condiciones de grandes avenidas constituyen peligros serios.

La información de este apartado, proviene de las cartas de INEGI digitalizadas, verificada posteriormente con la imagen de satélite y fotointepretadas correctamente. En la Figura 2 estas se representan con la siguiente simbología: línea de color azul oscuro y un ancho de 1 punto.

3.2.1.4 CARRETERAS.

Las vías de comunicación constituyen un factor importante en la etapa de prevención de desastres

sobre la población, así como en la atención a los mismos y la mitigación.

La información respectiva deriva de las cartas topográficas que cubren la zona de estudio, así como de la verificación mediante fotointerpretación y análisis de la imagen de satélite. En la Figura 2 estas se representan con la siguiente simbología línea sólida doble de color rojo con un ancho de medio punto.

3.2.1.5. LOCALIDADES Y POBLADOS.

La ubicación de todos los poblados dentro del polígono del límite de crecimiento, representa posibilidades importantes en la definición de estrategias de evacuación y puntos de acopio cercanos a zonas de desastre.

Esta información se representa mediante puntos sobre el terreno y proviene de las cartas INEGI digitalizadas.

En la Figura 2 estas se representan con la siguiente simbología: un punto de color rojo, de un tamaño de 8 puntos.

3.2.1.6 LIMITE DE ZONA URBANA POR LOCALIDAD.

La zona de análisis abarca las localidades objeto de este estudio: Calderitas, Chetumal, Subteniente López, Huay-Pix y Milagros. Mediante la imagen de satélite actualizada, se delimitó la mancha urbana de cada localidad ajustando también su traza urbana.

En la Figura 2 estas trazas se representan con la siguiente simbología: polígonos de color amarillo claro, sin línea de borde o perímetro. Para el caso del límite de otro año disponible se usa el color amarillo oscuro, también sin borde, el naranja, el rojo sucesivamente, de acuerdo al número de años disponibles.

3.2.1.7. TRAZA URBANA A NIVEL DE PREDIOS O MANZANAS POR LOCALIDADES.

La traza urbana a nivel manzana, se obtuvo de los planos de desarrollo de la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal, también se tuvo información por AGEBS del INEGI y se digitalizó un plano de colonias de Chetumal. Las otras localidades (Calderitas, Subteniente López y Huay-Pix) se digitalizaron a partir de la imagen de satélite.

En la Figura 2 estas trazas se representan con la siguiente simbología: polígonos que representan manzanas o predios, se representan con polígonos de borde de color negro y sin relleno.

3.2.2. MAPA TEMÁTICO: GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

Para la conformación de este mapa se realizaron consultas bibliográficas de trabajos elaborados en diferentes institución tanto públicas como de

investigación y universidades. El resultado se puede observar en la Figura 3³

3.2.2.1 LITOLOGÍA.

El mapa geológico muestra el tipo de roca (litología) que predomina sobre toda la Plataforma de Campeche, la homogeneidad de estas rocas sedimentarias, sugiere un evento geológico estable que permitió la precipitación de una gran cantidad de carbonato de calcio, tanto masivo como en forma de arrecifes de coral que hasta el reciente sigue ocurriendo.

Las rocas abarcan una edad que va del Terciario al Reciente. A continuación se describen las formaciones geológicas que afloran en la zona de estudio:

Caliza, Tm (cz). En esta unidad quedan comprendidas la Formación Bacalar, del Mioceno Superior localizada en las inmediaciones de la laguna del mismo nombre y la Formación Estero Franco, del Mioceno Superior (?)

³ La Figura 3 se construyó a partir del archivo: geolchet.jpg.

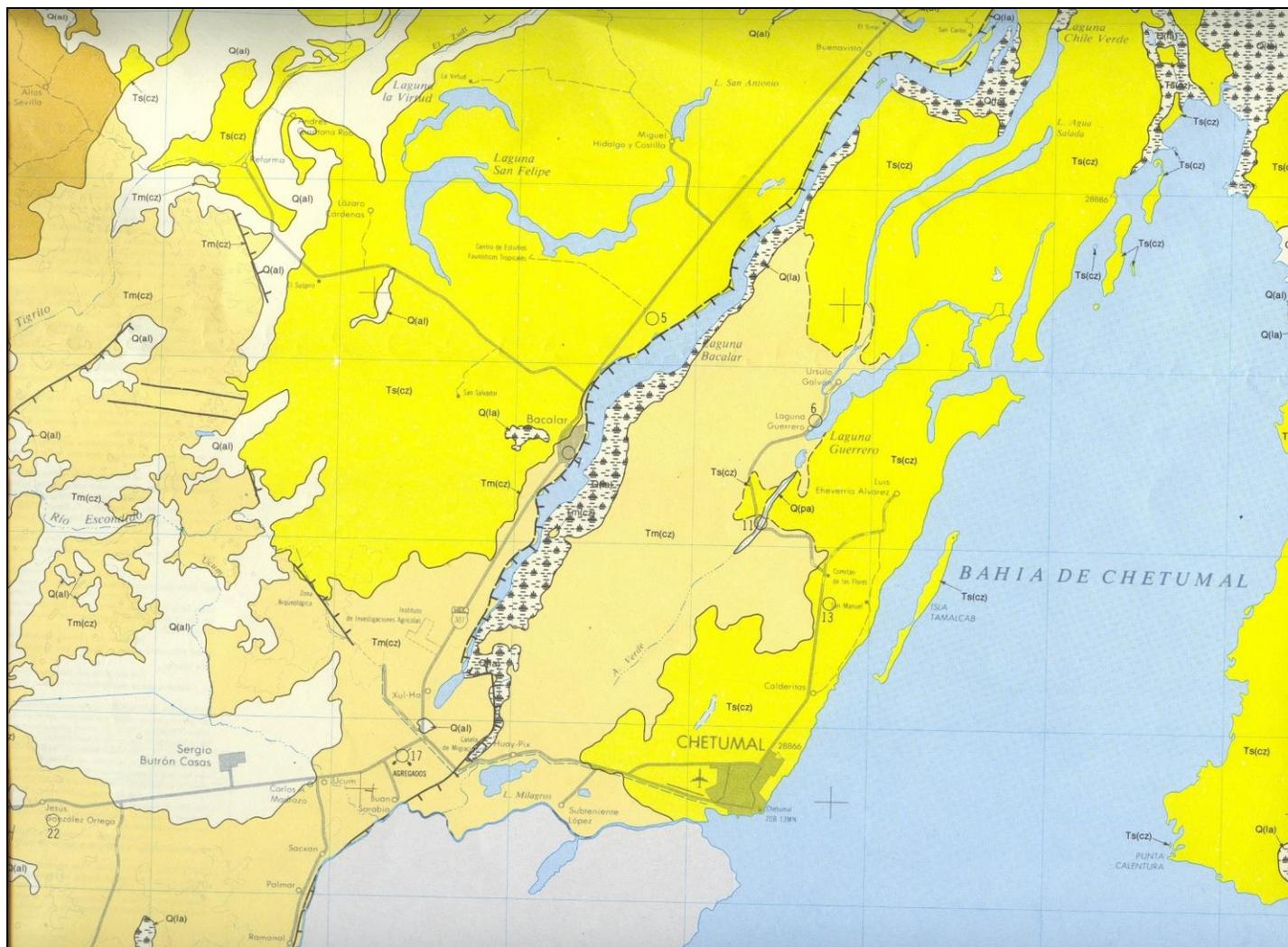
Plioceno (?) (Butterlin y Bonet, 1963) localizada en la margen izquierdea del Río Hondo.

Calizas, Ts(cz). Unidad en la que quedan comprendidas las rocas calcáreas de la Formación Carrillo Puerto. Morfológicamente constituye una planicie rocosa suavemente ondulada.

Suelo Palustre, Q (pal). Unidad compuesta por lodos calcáreos y materia orgánica en descomposición de color oscuro y olor fétido.

Suelo Lacustre, Q (la). Acumulación de material calcáreo arcilloso, limoso o arenoso en lagunas someras con concentración de vegetación.

Suelo Aluvial, Q(al). Unidad constituida por el depósito laminar de suelos finos, principalmente, arcillas plásticas calcáreas, de color café oscuro y rojo que se encuentran rellenando las partes más bajas.



3.2.2.2 VETAS.

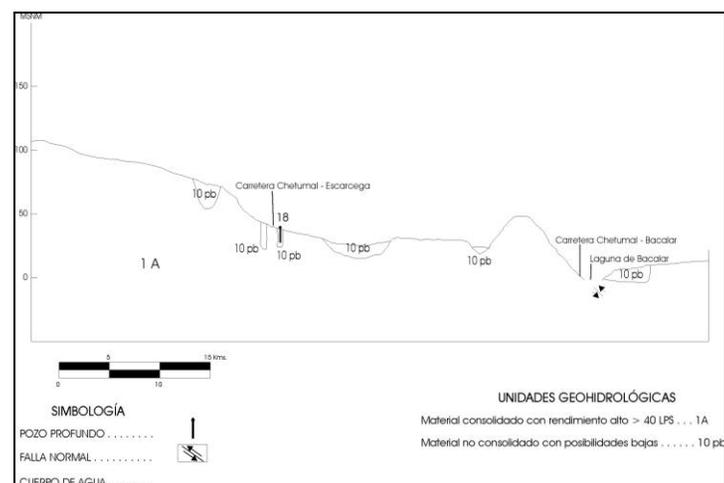
Se consideran vetas a aquellas concentraciones de minerales metálicos ricas en compuestos químicos, susceptibles de ser explotados de manera industrial en haciendas de beneficio, utilizando diversos métodos al respecto.

De acuerdo con la litología predominante en la zona, no existen posibilidades de encontrar vetas de minerales metálicos con valor comercial.

3.2.2.3 DISECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.

Un corte vertical del relieve terrestre permite conocer diferentes unidades morfológicas que deben ser consideradas porque el relieve implica un peligro en zonas urbanas. Se obtiene a partir de las diferencias de altura entre curvas de nivel a lo largo de una sección dentro de la zona de estudio.

Para el estudio se consideró una sección (Figura 4)⁴ que cruza toda nuestra zona de estudio, por lo que se puede describir la estructura del subsuelo.



⁴ La Figura 4 se construyó a partir del archivo: perfil.jpg.

3.2.2.4. PENDIENTE DE TERRENO.

De manera general, la Plataforma de Yucatán es plana y no registra fuertes cambios en la pendiente del terreno, sin embargo las pequeñas elevaciones que rompen la continuidad de la plataforma, representan zonas de posibles ubicaciones de refugios para casos de evacuación.

A partir de las curvas de nivel digitalizadas, se construyó un modelo de elevación digital de donde se obtuvieron las diferentes pendientes del terreno mediante una interpolación triangulada (Figura 4.

Figura 4. Disección vertical del terreno en la Zona de Estudio

3.2.2.5. EDAFOLOGÍA.

La edafología (de edafos, "suelo") es la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea.

El suelo se origina a partir de la materia madre producida por los procesos químicos y mecánicos de transformación de las rocas de la superficie terrestre. A

esta materia madre se agregan el agua, los gases, sobre todo el dióxido de carbono, el tiempo transcurrido, los animales y las plantas que descomponen y transforman el humus, dando por resultado una compleja mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos.

La descripción de las unidades edafológicas se encuentran en el apartado 3.2.2.1 Litología.

3.2.3. MAPA TEMÁTICO: HIDROMETEOROLOGÍA.

Comprende aquellos temas básicos de climatología, meteorología e hidrometría que se requieren integrar al proyecto de Atlas de Riesgos de la zona de estudio.

Este mapa se representa en la Figura 6 y comprende básicamente los siguientes temas⁵:

⁵ La Figura 6 se construyó a partir de los archivos de forma: isoyechet.shp, isotechet.shp, estclimchet.shp, esthidromchet.shp, cuerposchet, acuichet.shp.

3.2.3.1. ISOYETAS E ISOTERMAS.

El tema de isoyetas consiste de líneas de igual valor de precipitación pluvial y se representa con línea sólida azul oscuro de 1/2 punto con el atributo del valor de la precipitación en milímetros. Estas isolíneas permiten determinar las zonas de mayor precipitación de una región. La distribución de las isoyetas indican las zonas con un riesgo potencial por inundación. Su distribución es un indicador indirecto de la presencia de agua pluvial en una zona urbana.

El tema de isotermas consiste de líneas de igual valor de temperatura y se representa con línea sólida en rojo de 1 punto de grueso con el atributo del valor de la temperatura en °C, en un campo de número de 2 dígitos. La distribución de las líneas es el resultado de la integración de temperatura media anual de una región. Son un indicador indirecto para determinar la distribución de temperaturas y permiten analizar las zonas de mayor

concentración de temperaturas que pueden ser un riesgo en una zona urbana

3.2.3.2. ESTACIONES CLIMATOLOGICAS.

El tema de estaciones meteorológicas consiste de puntos que representan los sitios en donde se encuentran estaciones climatológicas y meteorológicas. Se representa con puntos de círculo sólido de color rojo de 8 puntos, con el atributo de nombre de la estación, el valor de temperatura media anual, en un campo de número de 2 dígitos y el año de medición, en un campo numérico de 4 dígitos. Su importancia radica en conocer la distribución de datos climatológicos, fundamentalmente temperatura, precipitación (cantidad y duración), velocidad y dirección del viento y evaporación, y relacionarla con la posible afectación en la zona.

En la zona de Chetumal se encuentra ubicada una estación climatológica del Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua, identificada por:

Estado Quintana Roo

Estación Chetumal

Regional XII Península de Yucatán

Clave QR02

Latitud 18° 30' 02" N

Longitud 88° 19' 40" O

De esta estación se pueden obtener los siguientes datos:

- Temperatura
- Presión Atmosférica
- Humedad Relativa
- Precipitación
- Radiación Solar
- Magnitud del Viento Sostenido
- Dirección del Viento Sostenido
- Magnitud de Ráfagas
- Dirección de Ráfagas

Estos datos se pueden obtener en graficas a cada 10 minutos o por cada hora.

En época de huracanes esta información resultará de mucha utilidad para estar monitoreando los peligros hidrometeorológicos que pueden incidir en la zona de estudio y mantener alerta a la población.

3.2.3.3. ESTACIONES HIDROMÉTRICAS

El tema de estaciones hidrométricas consiste de puntos de los sitios en donde se mide la velocidad y el gasto de los ríos. Se representa con puntos de círculo sólido de color azul de 8 puntos, con el atributo de nombre de la estación, el valor de precipitación total anual y el año de medición. Este tema complementario es útil para conocer el comportamiento de los ríos. La presencia de las estaciones y su concentración permiten contar con información complementaria para analizar la cantidad de agua fluvial que se presenta en una región. Son un indicador indirecto de la cantidad de agua fluvial que puede concentrarse en una zona, lo que puede implicar un riesgo potencial.

3.2.3.4. AGUAS SUPERFICIALES.

Los cuerpos de agua (ríos, presas, lagos, lagunas) definen en patrón de aguas superficiales de una zona. Su ubicación precisa ayuda a definir los riesgos potenciales provocados por los fenómenos hidrometeorológicos. La información para este tema se obtiene de la vectorización de dichos rasgos a partir de las cartas topográficas de INEGI.

3.2.3.5. AGUAS SUBTERRÁNEAS.

La secuencia sedimentaria calcárea, forma la parte sur de la denominada Plataforma de la Península de Yucatán, que se encuentra afectada por los ejes tectónicos orientados noreste suroeste, en la que se ha desarrollado una serie de fallas que evidencian que los alineamientos del Río Hondo, Laguna de Bacalar y Bahía de Chetumal, así como un patrón de fracturamiento moderado, de tipo perpendicular.

Como consecuencia de la litología, aunada a la precipitación, fracturamiento moderado, gran solubilidad,

permeabilidad y transmisibilidad alta y forma de relieve peniplana, han originado la existencia del acuífero libre que se manifiesta por cenotes, lagunas y manantiales que obedecen a la saturación del nivel estático. Este acuífero se explota esencialmente por medio de pozos y norias que se concentran en zonas pobladas; la calidad predominante del agua es tolerable con totales de sólidos disueltos que oscilan entre 588 y 1399 mg/l y promedio de 850. En la Ciudad de Chetumal se manifiestan los problemas de intrusión salina y deshecho de las aguas negras, por lo cual las fuentes de abastecimiento de agua potable se localizan en las inmediaciones de los poblados de Xul-Ha y González Ortega, en las que existen pozos con gastos totales de 100 lps en la primera y 235 en la segunda (fuera del área de estudio).

En la Figura 7 se muestran las unidades geohidrológicas a manera regional⁶. Las unidades geohidrológicas se

⁶ La Figura 7 se construyó a partir del archivo: aguasubtchet.jpg.



Figura 7. Unidades Geohidrológicas (Aguas Subterráneas) en la Zona de Estudio

determinan en función del análisis de las características físicas e hidrológicas de los materiales. En el área se delimitaron las que a continuación se describen:

Material consolidado con posibilidades altas. En esta unidad se han desarrollado cavernas por disolución y como consecuencia, permeabilidad secundaria alta.

Material no consolidado con posibilidades bajas. Corresponde particularmente a zonas lagunares, palustres, litorales y fluviales; está compuesta por depósitos detríticos cuaternarios formados por arcillas, limos, arenas, gravas y gran contenido de materia orgánica y lodo calcáreo.

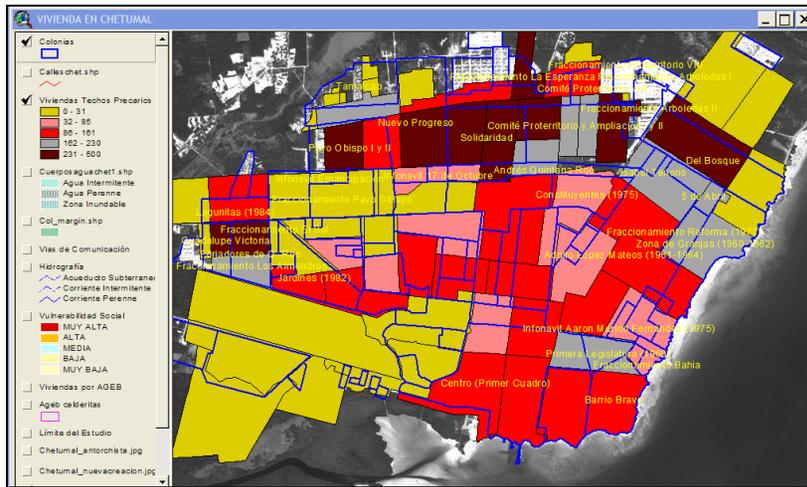
3.2.4. MAPA TEMÁTICO: VEGETACIÓN

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales ha concentrado la información referente a tipo de vegetación a nivel nacional y de su cobertura se extrajo la información del tema para nuestra zona de estudio. La

clasificación temática (Figura 8) de los diferentes tipos vegetativos, delimita las diferentes zonas.

3.3 MEDIO EDIFICADO.

Existe información de INEGI sobre la cantidad de viviendas que están construidas con techos precarios. A partir de esta información se construyó un mapa para detectar las colonias con mayor número de viviendas de techos precarios, los cuales presentan mayor vulnerabilidad a los vientos huracanados que azotan Chetumal.



Las colonias que incluyen parte o el total de los AGEB`s con mayor cantidad de viviendas de techos precarios son:

- | | |
|---|--|
| Zona de Granjas (1960-1962) | Infonavit 17 de Octubre |
| Fraccionamiento Edif. Estrella | Andrés Quintana Roo |
| Fraccionamiento Bahía | Constituyentes (1975) |
| Barrio Bravo | Solidaridad |
| Centro (Primer Cuadro) | Comité Proterritorio y Ampliación I y II |
| Del Bosque | Fraccionamiento La Esperanza |
| 5 de Abril | Comité Proterritorio VIII |
| Fraccionamiento Reforma (1977) | Fraccionamiento Proterritorio VIII |
| Primera Legislatura (1960) | Fraccionamiento Arboledas II |
| Infonavit Aarón Merino Fernández (1975) | Fraccionamiento Arboledas I |
| Isabel Tenorio | Jardines de Payo Obispo (1985) |
| Adolfo López Mateos (1961-1964) | Nuevo Progreso |
| Infonavit Emancipación | Tamalcab |
| Fraccionamiento Payo Obispo | Fraccionamiento Los Almendros |
| Payo Obispo I y II | Guadalupe Victoria |
| Lagunitas (1984) | Fraccionamiento Elizabeth |
| Forjadores de Q. Roo | Fracc. Foviste IV Etapa (Tampico) |
| Jardines (1982) | Fraccionamiento El Sol |

3.3.1. MAPA TEMÁTICO: VIVIENDA.

Utilizando la unidad básica de estudio, se prepara un mapa temático por tipo de vivienda, edificado de acuerdo a diversos tipos de materiales, lo que permite definir patrones de tipo de vivienda (Figura 9) con diferente vulnerabilidad.

3.3.1.1 SISTEMA CONSTRUCTIVO.

Los sistemas constructivos pueden ser adintelado, abovedado, de estructuras internas o carentes de cualquiera de estos. Existen diversas formas de construir según el tipo y el lugar. La forma de construir depende del nivel tecnológico de la sociedad que construye y de las necesidades que ésta sociedad manifiesta, así como del nivel económico.

En la Ciudad de Chetumal podemos observar los dos sistemas de construcción los cuales asumen diferentes índices de vulnerabilidad:



Con diseño arquitectónico y detalles constructivos (menor vulnerabilidad).



Sin diseño ni planos de construcción (mayor vulnerabilidad).

3.3.1.2. MATERIALES.

Los diferentes materiales de construcción que utiliza la población, han sido clasificados por el INEGI y de acuerdo con Geoanalítica se les asigna un nivel de vulnerabilidad de acuerdo con la siguiente tabla:

Materiales de Construcción en pisos, techos y paredes

MATERIALES	VULNERABILIDAD
Carrizo, Bambú o Palma	6
Lámina de Cartón	5
Adobe	4
Lámina de Asbesto o Metálica	3
Madera	2
Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	1

3.3.2. MAPA TEMÁTICO: PATRÓN DE OCUPACIÓN TERRITORIAL.

La Dirección de Desarrollo Urbano Municipal tiene definido el uso del suelo para la zona de estudio a nivel polígono; de aquí es factible elaborar un mapa temático de acuerdo al patrón de ocupación territorial diferenciando los usos conflictivos (Figura 10).

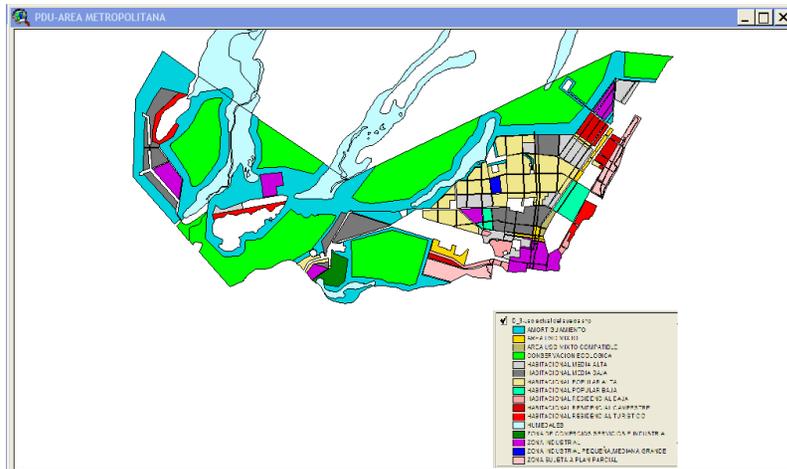
3.3.2.1. USOS DE SUELO.

Con relación a los usos de suelo y de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul-Ha, dichos usos identificados son:

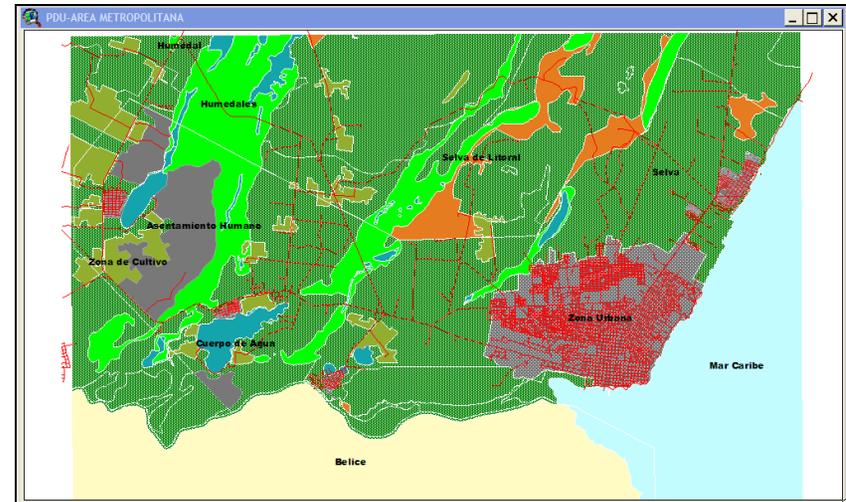
- Área de Amortiguamiento
- Área de uso mixto
- Área de uso mixto compatible
- Área de Conservación ecológica
- Área habitacional media alta

- Área habitacional media baja
- Área habitacional residencial baja
- Área habitacional residencial campestre
- Área habitacional residencial turístico
- Área de Humedales
- Zona de comercios servicios e industria
- Zona industrial
- Zona industrial pequeña mediana grande
- Zona sujeta a plan parcial

La distribución por uso se puede observar en la siguiente figura:



La siguiente figura muestra esta distribución regional de los diferentes usos de suelo:



- Áreas urbanas:
Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-Ha (3,202.89 Has)
- Cuerpos de agua: (591.31 Has)
- Humedades: (1,140.55 Has)
- Zonas de vegetación natural: (12,015.2 Has)
- Áreas de cultivo. (No cuantificada)

En cuanto a la intensidad de uso, el PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CHETUMAL, CALDERITAS, XUL-HÁ presenta tanto la intensidad como la densidad de ocupación por uso del suelo en la siguiente tabla

Densidades (Hab/Ha) ocupación e intensidades de uso del suelo				
No.	Zona	Densidad	Ocupación	Intensidad
		Hab/Ha	COS	CUS
1	Centro Urbano	150	0.75	2.25
2	Subcentro Urbano	145	0.75	1.50
3	Centro de barrios	140	0.60	1.30
4	Usos mixtos	=	=	=
=	Corredor urbano	140	0.60	1.80
=	Uso mixto compatible	135	0.60	1.80
5	Habitacional popular			
=	Alta	151-250	0.65	1.30
=	Baja	121-150	0.65	1.20
6	Habitacional medio			
=	Alta	101-120	0.65	1.30
=	Medio	81-100	0.65	1.30
=	Baja	61-80	0.50	1.10
7	Habitacional residencial			
=	Campestre	10-30	0.40	0.70
=	Medio	51-60	0.40	0.80
=	Baja	31-50	0.35	0.70
8	Zona turística recreativa	50-72	0.50	1.00
=	Para establecimientos hoteleros	-	0.75	1.50
9	Zona industrial	-	0.65	0.65
10	Zona de amortiguamiento	-	-	-
11	Zona de protección	-	-	-

3.3.2.2. USOS DE SUELO

CONFLICTIVOS.

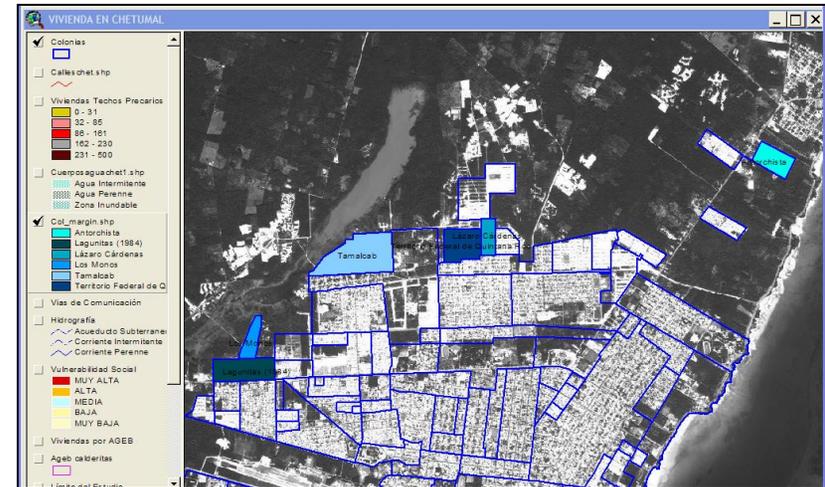
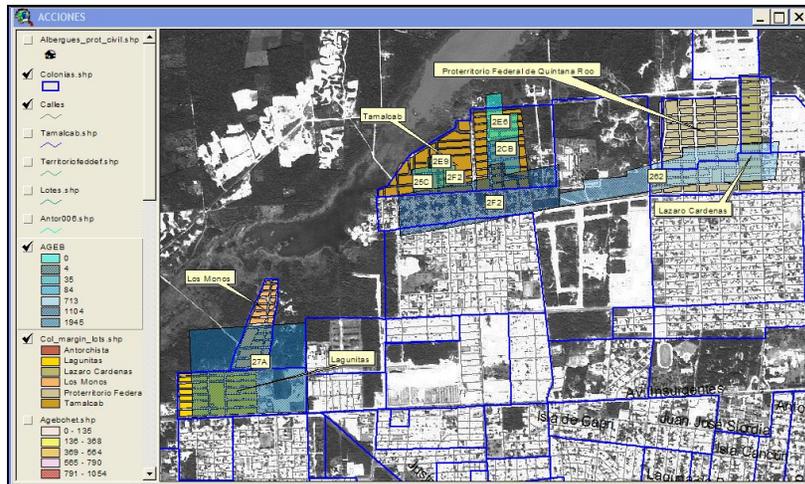
En la definición de este tema es importante conocer los usos de suelo concedidos por el Municipio, para confrontarlos con los usos de suelo predominantes en la unidad de estudio (AGEB, colonia, manzana) y definir los que se encuentren en situación conflictiva.

Esta definición permitirá emitir medidas de prevención de riesgos urbanos.

La problemática que generan los asentamientos irregulares conocidos como: Tamalcab, Antorchista, Lagunitas, Lázaro Cárdenas, Los Monos y Proterritorio Federal, que han crecido hacia la parte Norte de la ciudad, altera los datos estadísticos de los AGEB`s que incluyen a dichos asentamientos, los que registraban los siguientes datos:

CVE	POBTOTAL	VIVIENDAS	CVAGEB
25C	35	8	198-8
262	713	175	219-1
27A	1945	459	074-4
2CB	84	20	199-2
2E6	0	0	277-6
2E9	4	1	225-7
2F2	1104	287	148-A
2F2	0	0	218-7
Tot.	3885	950	

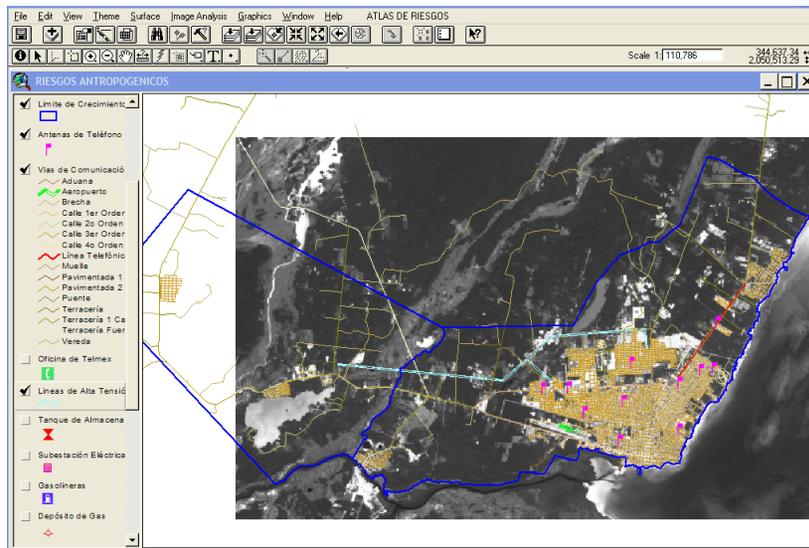
En la siguiente figura se muestra la localización de las colonias marginadas o asentamientos irregulares (excepto la Col. Antorchistas que se ubica cerca de Calderitas).



A efecto de mostrar todas las colonias consideradas como marginadas, se preparó el siguiente mapa:

3.3.3. MAPA TEMÁTICO: INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN.

Los medios de comunicación constituyen un elemento importante en la prevención de desastres y en la mitigación y atención de los riesgos. En ese sentido el mapa temático de infraestructura de comunicación actualizado, resulta necesario en la integración del Atlas de Riesgos.



Del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio, se transcribe el capítulo de vialidad y transporte:

“En el área metropolitana se distinguen:

a) Vialidad de tipo regional.

Las avenidas Insurgentes y Álvaro Obregón adicionalmente a su propio valor urbano se constituyen como vialidades regionales ya que tienen continuidad hacia las carreteras federales 307 y 186,...

b) Vialidades metropolitanas.

Las avenidas Insurgentes y Álvaro Obregón, toman valor metropolitano adicionalmente a su valor regional, ya que a través de su entronque con la carretera federal 186, vinculan a Chetumal con Huay-Pix y Xul-Há, así como mediante una desviación hacia Subteniente López

(valorizándose internacionalmente ya que en esta localidad se encuentra el Puente Fronterizo que une a México con Belice)

c) Vialidades urbanas primarias.

La estructura vial interna de Chetumal se constituye con base en las avenidas Insurgentes y Álvaro Obregón con lo cual estas avenidas toman el triple valor de regionales, metropolitanas y primarias, en sentido oriente-poniente y en la avenida Héroes en sentido norte-sur. Estas avenidas toman el papel de vialidades primarias en Chetumal y Héroes en Calderitas.

Huay-Pix y Xul-Ha, no tienen vialidades que puedan considerarse como primarias, cumpliendo este papel la carretera federal 307.

En Subteniente López el valor de vialidad primaria lo adquiere la carretera que vincula al puente internacional con la carretera 186.

d) Vialidades urbanas secundarias

Este tipo de vialidades, sólo existe en Chetumal dentro del área metropolitana.

En las otras localidades el tejido uniforme de su traza no valoriza las vialidades, aunque establece una estructura ordenada.

Las vialidades secundarias son:

En sentido oriente-poniente: Av. Efraín Aguilar, Av. López Mateos, Av. Fidel Velásquez (Bugambilias), 4 de Marzo Nápoles-Magisterial, Av. San Salvador y su continuidad en Manuel Acuña y las avenidas Erick Paolo Martínez y Machuxac.

En sentido norte-sur: Av. Javier Rojo Gómez, Av. Andrés Quintana Roo, aunque se interrumpe en el zoológico, Av. Constituyentes del 74, Calzada Veracruz. El boulevard Bahía, toma el carácter de metropolitana y primaria.

El sistema primario tiene señalizaciones básicas horizontales y verticales.”

3.3.3.1. CARRETERAS.

Este tema dentro de los Atlas de Riesgos es imprescindible ya que constituye el factor más relevante en los planes de atención a desastres *ex ante* y *ex post*. Existe información digital acerca del tema, ofrecida por el INEGI y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, resalta lo siguiente del PDU “...*las carreteras federales 307 y 186 ... tienen valor nacional, por ser la vinculación de la Península con el resto del país, valor Peninsular por que son parte de un circuito que vincula a las principales ciudades de la península de Yucatán, valor estatal ya que la carretera 307 se constituye como el eje principal norte-sur del estado, vinculando a Chetumal con Cancún, así como valor regional por ser los enlaces que entroncan con las carreteras secundarias del municipio*”; sin embargo, la información actualizada se debe digitalizar a partir de una imagen reciente y tener una red actualizada para conocer las vías de evacuación y atención oportuna en caso de desastres.

3.3.3.2 INFRAESTRUCTURA TELEFÓNICA.

Las empresas telefónicas por considerarla información confidencial no proporcionan la información de la ubicación de sus antenas de telefonía celular ni de sus centrales de telefonía digital y analógica.

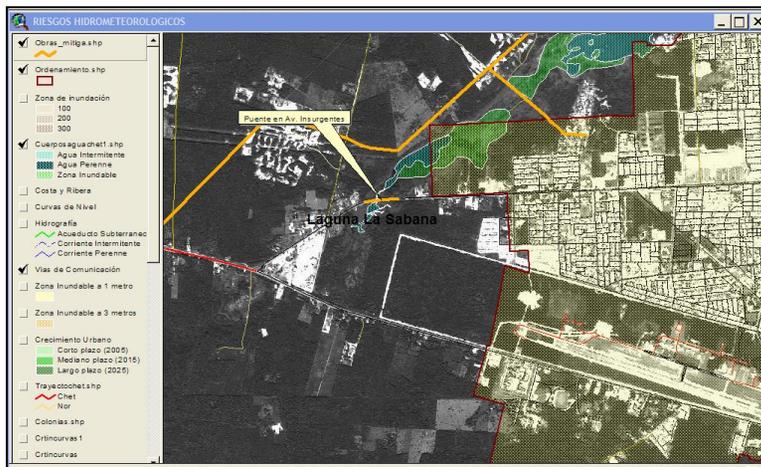
Adicionalmente el PDU menciona lo siguiente:

“Se cuenta con líneas del servicio telefónico suficientes para satisfacer la demanda en las comunidades del área metropolitana, aunque es mucho más notoria su presencia en la ciudad de Chetumal. Es importante reconocer la ausencia

3.3.3.3. AEROPUERTO.

El aeropuerto de la Ciudad de Chetumal, considerado de tipo internacional, y cuya pista tiene una longitud de 2,209 m, es la única infraestructura de vuelo que existe en la zona que nos ocupa, su frecuencia de vuelos nacionales es baja (2 diarios) y su ubicación forma parte de la mancha urbana en una zona relativamente baja en altura topográfica. No obstante puede constituir un medio de enlace de la Ciudad en etapa de atención a desastres.

La problemática de la saturación de las vialidades existentes en caso de desalojo necesario de la ciudad de Chetumal, requiere de la construcción de obras que por lo menos permitan el uso total de estas vialidades existentes. Es por eso que se recomienda la construcción de un puente elevado que libre la posibilidad de inundación de la avenida Insurgentes a la altura de La Sábana:



3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Como ultimo elemento en la caracterización de la zona de estudio, se tiene la caracterización del medio socioeconómico (Figura 12), conformado por el mapa temático de la población en sus aspectos de distribución de la población por ingresos y por colonias.

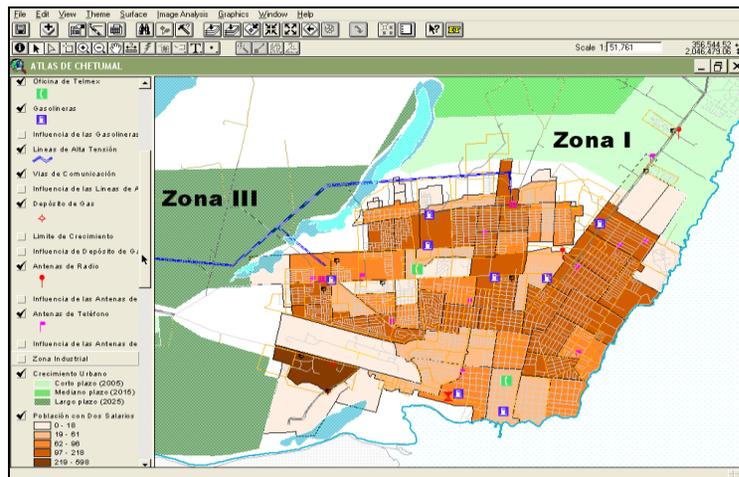
3.4.1. MAPA TEMÁTICO: POBLACIÓN.

La población es el objeto más importante en la definición de Atlas de riesgos ya que es la afectada o beneficiada directa y el objeto central de preocupación de las autoridades de protección civil. Los beneficios que puede aportar un Atlas de este tipo, recaen de manera directa en vidas de la población.

3.4.1.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR NIVELES DE INGRESOS.

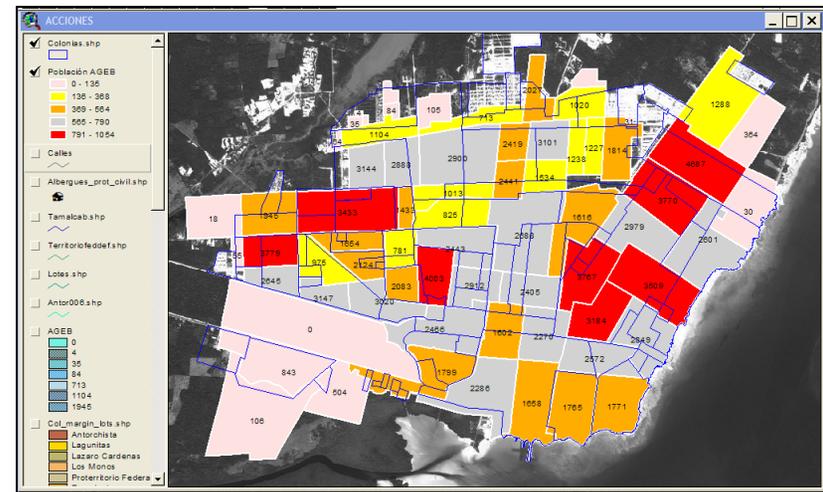
Existe la información estadística de ingresos de la población por unidad de AGEB por lo que es factible

diseñar un mapa temático de distribución de la población por niveles de ingreso. Con esto se puede definir cuales serían las zonas de atención prioritaria en caso de desastres.



3.4.1.2. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR COLONIAS.

En el siguiente gráfico se muestran la sobreposición de las colonias sobre los AGEBS para obtener la interacción estadística de los datos del INEGI con la el contorno de cada colonia



Las colonias que incluyen parte o el total de los AGEB's con mayor cantidad de viviendas de techos precarios son:

- | | |
|------------------------------------|--|
| Zona de Granjas (1960-1962) | Infonavit 17 de Octubre |
| Fraccionamiento Edif. Estrella | Andrés Quintana Roo |
| Fraccionamiento Bahía Barrio Bravo | Constituyentes (1975) |
| Centro (Primer Cuadro) | Solidaridad |
| Del Bosque | Comité Proterritorio y Ampliación I y II |
| 5 de Abril | Fraccionamiento La Esperanza |
| Fraccionamiento Reforma (1977) | Comité Proterritorio VIII |
| Primera Legislatura (1960) | Fraccionamiento Proterritorio VIII |
| | Fraccionamiento Arboledas II |

Infonavit Aarón Merino Fernández (1975)	Fraccionamiento Arboledas I
Isabel Tenorio	Jardines de Payo Obispo (1985)
Adolfo López Mateos (1961- 1964)	Nuevo Progreso
Infonavit Emancipación	Tamalcab
Fraccionamiento Payo Obispo	Fraccionamiento Los Almendros
Payo Obispo I y II	Guadalupe Victoria
Lagunitas (1984)	Fraccionamiento Elizabeth
Forjadores de Q. Roo	Fracc. Foviste IV Etapa (Tampico)
Jardines (1982)	Fraccionamiento El Sol

3.5. FOTOINTERPRETACIÓN Y PROCEDIMIENTOS FOTOGRAMETRICOS.

El estudio científico para establecer medidas precisas y crear mapas detallados a partir de las imágenes aéreas se denomina fotogrametría y consiste en la utilización de técnicas, sistemas y procesos de análisis de imágenes por personal capacitado, para dar información segura y detallada acerca de los objetos naturales o artificiales contenidos en la superficie cuya imagen se analiza, y determinar los factores que implican la presencia, condición y uso de ellos.

3.5.1. MÉTODOS BÁSICOS DE FOTOINTERPRETACIÓN.

La interpretación de fotografías aéreas u ortofotos (fotografías rectificadas digitalmente con propiedades de escala cartográfica) representa una herramienta de gran utilidad para el levantamiento de mapas.

Dentro de los elementos básicos a considerar para llevar a cabo la identificación y zonificación de peligros naturales, es necesario considerar aquellas características presentes en la imagen, que colaboran o sirven de evidencia concurrente para la diferenciación de objetos y su identificación. Entre ellas se indican como fundamentales el análisis de:

La forma como estructura espacial de un objeto.
El valor de la forma para la interpretación radica en que permite delimitar la clase de objetos observados, permitiendo a veces identificaciones concluyentes.

Las formas del terreno y del drenaje, y la repetición de éstas en un patrón, están asociadas a un tipo de relieve y éste, a su vez, determinado por un tipo de formación geológica. El fenómeno del desplazamiento radial, hace que deba tenerse cierto cuidado en el análisis de este elemento (forma) para objetos de dimensión vertical importante. La forma de la imagen de un mismo objeto, varía dependiendo de su ubicación: en el centro de la fotografía (vertical) o cercana a los bordes del mismo (levemente oblicua).

El tamaño de un objeto es uno de los más útiles indicios que llevan a su identificación.

Por la medida de un objeto, se pueden determinar gran parte de sus características. A partir del conocimiento de la escala y la estimación del tamaño se pueden determinar las diferencias entre objetos de dimensiones similares.

Con las sombras, frecuentemente se determina el tamaño o forma de los objetos por la observación que de ellos arrojan. En el caso de las sombras presentes en las fotografías aéreas muchas veces ayudan al intérprete proveyéndole de representaciones en perfil de los objetos de su interés.

La percepción del tono, color y textura son elementos importantes en la identificación e interpretación de objetos en la superficie terrestre.

En las fotografías en blanco y negro, los objetos son observados en distintos tonos de gris. Los tonos de las imágenes fotográficas se encuentran influenciados por una multitud de factores, lo que provoca que los tonos de objetos que puedan ser familiares no correspondan con la percepción de ellos en la naturaleza. Una superficie líquida (río, laguna, lago, etc.) puede aparecer en tonos que van del blanco al negro, dependiendo de la posición del sol, el contenido de sales y partículas disueltas o en

suspensión y de la cantidad de movimiento, como las olas, registrado en una fotografía.

Un camino asfaltado puede aparecer con tono muy claro en caso de poseer una superficie muy lisa. Una calle de terracería puede aparecer con tono blanco en tiempo seco y muy oscuro después de las lluvias. Algunos objetos metálicos, como por ejemplo un tanque de combustible, o un techo pueden reflejar tanta luz que el rango tonal de la película no es capaz de registrarlo y pierde todos los detalles. Cuando el fotointérprete comprende los factores que gobiernan o de los que dependen los tonos fotográficos, los utilizará como una importante herramienta para la identificación o para el conocimiento de la composición del detalle observado.

Las fotografías que serán destinadas a uso general son tomadas habitualmente con una combinación de película pancromática y filtro que elimine la interferencia de la bruma atmosférica.

El uso de películas sensibles a las radiaciones infrarrojas permite el registro de condiciones de los vegetales, suelos y drenaje en forma especialmente interesante. Una distinción interesante es la que puede realizarse respecto de las superficies de agua libres, como serían ríos, lagos, lagunas, etc., en virtud de que el agua absorbe totalmente la radiación infrarroja, dando en la fotografía infrarroja blanco y negro una imagen totalmente negra, lo que permite definir claramente las márgenes o riberas; así como brindar una clara separación de las zonas húmedas y secas.

Los patrones espaciales de los objetos son otro elemento que puede contribuir en la identificación de los fenómenos naturales.

Puede definirse el Patrón como el arreglo espacial de un conjunto de objetos o asociaciones de objetos similares, así como la repetición sistemática de formas. En los estudios de ciencias de la tierra, siempre se ha puesto especial énfasis en el patrón como un indicio importante

de la función, del origen o de ambos, de aquellos elementos que la determinan.

Los patrones de cultivos pueden proveer al geólogo de claves para la identificación de estructuras geológicas y fundamentalmente los patrones de drenaje brindan estrechas asociaciones con las estructuras, la litología y la textura de suelos.

3.6. IMÁGENES FOTOGRAMETRÍCAS Y SATELITALES DE APOYO.

Las imágenes se integran al proyecto de Atlas para tener el contexto regional al nivel de cuenca hidrológica dentro de la cual se encuentra una ciudad y en donde se presentan los peligros naturales y su relación con la zona urbana.

Es muy importante considerar al menos dos periodos de imagen de satélite, para estudiar las variaciones que han ocurrido con el paso de los años tanto la deforestación, como la erosión del suelo, los cambios de uso de suelo

de rural a urbano entre otros y que han contribuido al desarrollo de los riesgos en las zonas urbanas y su impacto en el futuro.

El uso de las imágenes está en función del tipo de peligro o riesgo a identificar y de la cantidad de información que de ellas puede extraerse, ya sea una interpretación analógica o bien una interpretación digital. Depende también de las características del proyecto de una región en especial.

Igualmente, el uso de la imágenes estará en función de la capacidad de los especialistas y de los medios para extraer información. De preferencia deben estar georeferidas en la proyección UTM, con los mismos parámetros definidos para la carta topográfica.

3.6.1. ORTOFOTO DIGITAL.

Consiste de la imagen de una fotografía aérea de vuelo alto con 2 metros de resolución espacial, rectificadas, disponible en formato “bil” (banda intercalada por línea).

Tiene un archivo de encabezado estándar “blw” que contiene la dimensión del píxel o celda sobre el terreno de la superficie terrestre y el valor de la coordenada en metros de la esquina superior izquierda en la proyección UTM.

Para el cubrimiento de una ciudad pueden requerirse varias imágenes de ortofotos, para el caso de nuestro estudio se requirieron cuatro ortofotos.

3.6.2. CARTA TOPOGRÁFICA DIGITALIZADA.

Consiste de una imagen de la carta topográfica con 10 metros de resolución espacial disponible en formato “tif” (tag image file format), del grupo 4 o mayor, sin comprimir. Tiene un archivo de encabezado que contiene la dimensión del píxel o celda sobre el terreno de la superficie terrestre y el valor de la coordenada en metros de la esquina superior izquierda en la proyección UTM. La utilidad de la carta es la extracción de información georeferida mediante las herramientas de sistemas de

información geográfica o bien de un sistema de dibujo y diseño.

3.6.3. MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN.

El modelo de elevación esta en formato binario simple, en donde cada línea contiene los valores X, Y y Z. Tiene un archivo de encabezado que contiene la dimensión del píxel o celda sobre el terreno de la superficie terrestre y el valor de la coordenada en metros de la esquina superior izquierda en la proyección UTM. Para la escala 1:50,000 el tamaño del píxel es de 90 metros que equivale en valor angular a 3 segundos de arco. Otros modelos de mayor resolución pueden ser integrados para complementar el proyecto y detallar zonas de interés especial. El modelo digital de elevación también permite la definición de la perspectiva de tres dimensiones que es útil para evaluar las zonas de riesgo desde múltiples puntos de observación, con la finalidad de obtener mayor información relativa al relieve.

3.6.4. MODELO DIGITAL DEL TERRENO.

El modelo digital de relieve es un producto obtenido del modelo digital de elevación, con base en una iluminación artificial de 315 grados de azimut y 45 grados de elevación lo que simula el relieve terrestre iluminado por el sol a las 10 de la mañana. Esta imagen se compone de renglones y columnas en donde el píxel tiene un valor de la escala de gris. Por lo tanto se representa como una imagen en dos dimensiones y en escala de grises. Tiene un archivo de encabezado que contiene la dimensión del píxel o celda sobre el terreno de la superficie terrestre y el valor de la coordenada en metros de la esquina superior izquierda en la proyección UTM. Es muy útil para interpretar las características del relieve en zonas de fuerte pendiente, zonas de inundación en zonas planas, identificación de estructuras geológicas como fracturas y fallas, entre otras.

3.6.5. IMAGEN DE SATÉLITE LANDSAT.

La imagen de satélite Landsat del sensor Mapeador Temático (TM) se integra como una imagen de formato

binario “bil” (banda intercalada por línea) o bien de formato “tif” o incluso algún otro formato que pueda ser leído con herramientas de sistemas de información geográfica. La resolución espacial del sensor es de 28 metros y se utilizan las bandas de infrarrojo (banda 7, 5, 4) y/o las bandas visibles (bandas 3, 2, 1) para tener la representación de la energía reflejada por los objetos de la superficie terrestre.

Este compuesto de bandas es útil para la extracción de información de forma analógica o bien mediante algoritmos de clasificación.

La distribución de imágenes en la República Mexicana es total y la identificación de cada una de ellas se hace mediante el identificador de columna y renglón (Path/Row), Para el caso de estudio la imagen que cubre la zona es la clasificada como ---

3.6.6. IMAGEN DE SATÉLITE IKONOS.

La imagen de satélite del sensor “Ikonos” se integra como una imagen de formato binario “bil” (banda intercalada por línea) o bien de formato “tif”, “geotif” o incluso algún otro formato que pueda ser leído con herramientas de sistemas de información geográfica. La resolución espacial del sensor es de 4 metros y se utilizan las bandas de infrarrojo (bandas 4, 3, 2) y la banda del visible (banda 1) para tener la representación de la energía reflejada por los objetos de la superficie terrestre.

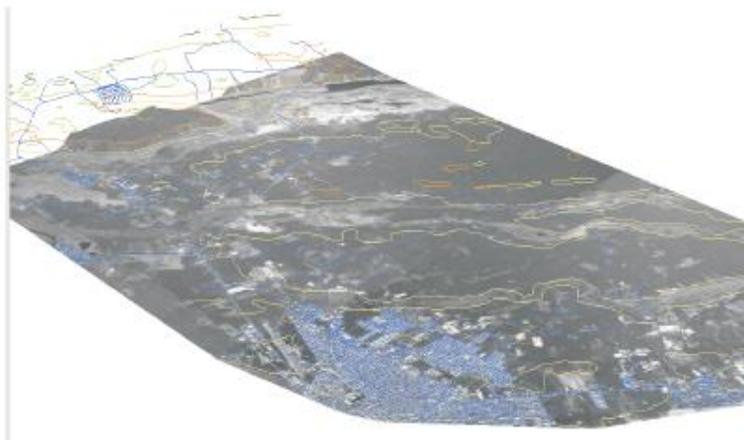
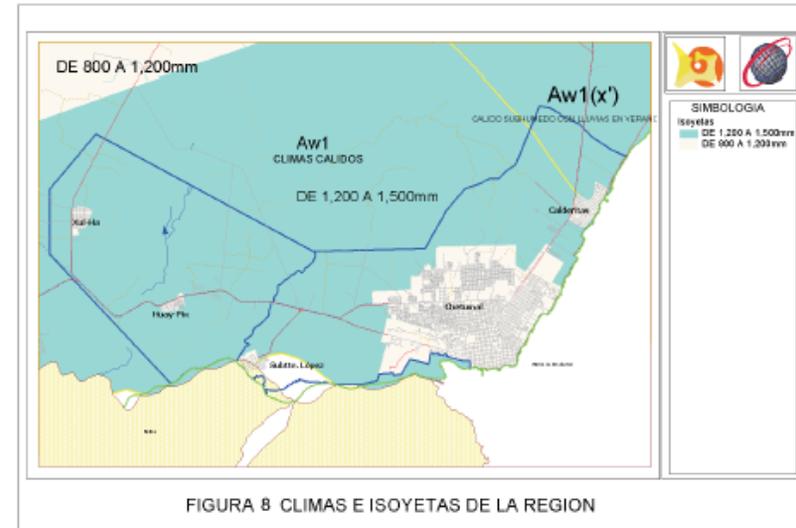
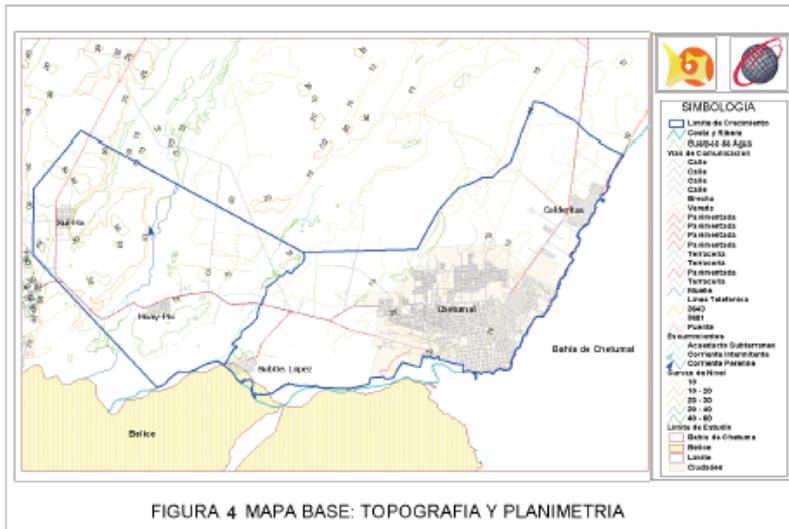
3.6.7. IMAGEN DE SATÉLITE SPOT.

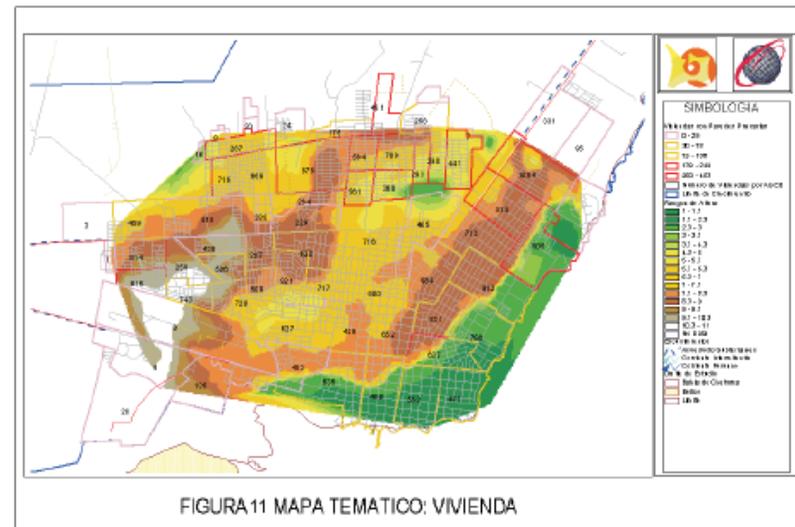
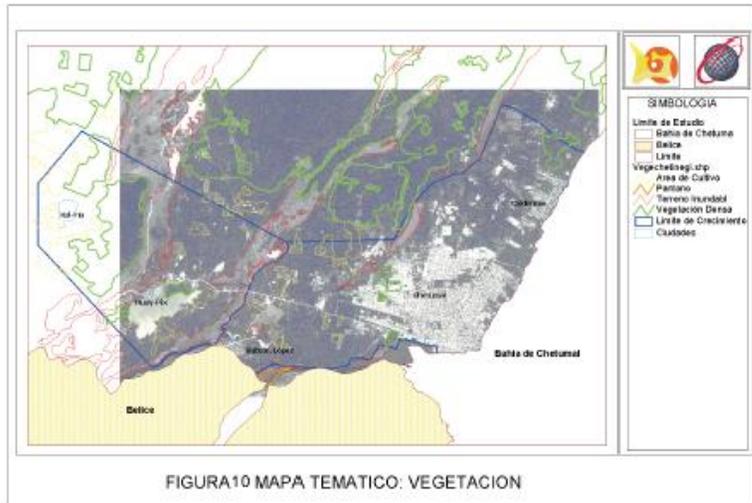
La imagen de satélite del sensor “spot” se integra como una imagen de formato binario “bil” (banda intercalada por línea) o bien de formato “tif”, “geotif” o incluso algún otro formato que pueda ser leído con herramientas de sistemas de información geográfica. La resolución espacial del sensor es de 2 metros y se utilizan las bandas de infrarrojo (bandas 4, 3, 2) y la banda del

visible (banda 1) para tener la representación de la energía reflejada por los objetos de la superficie terrestre.

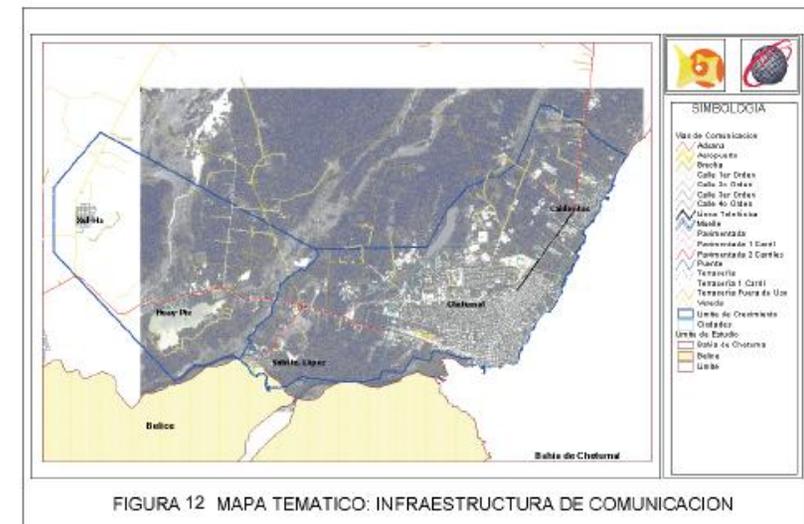
3.6.8. IMAGEN DE SATÉLITE QUIK BIRD.

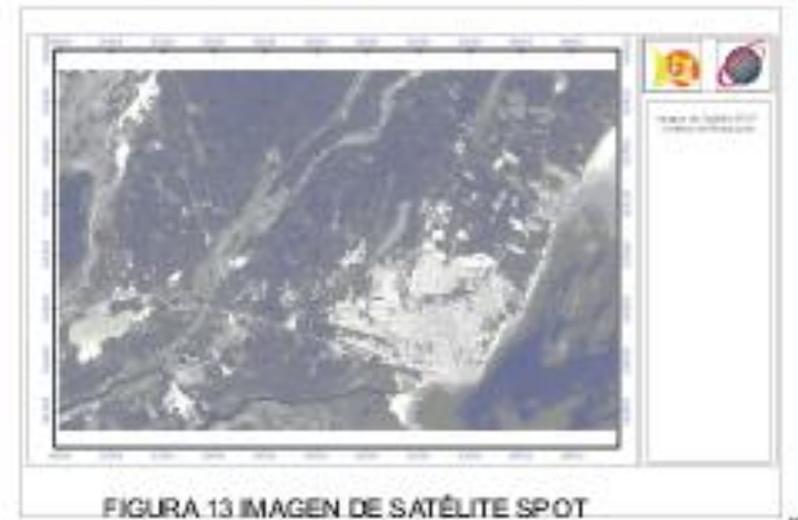
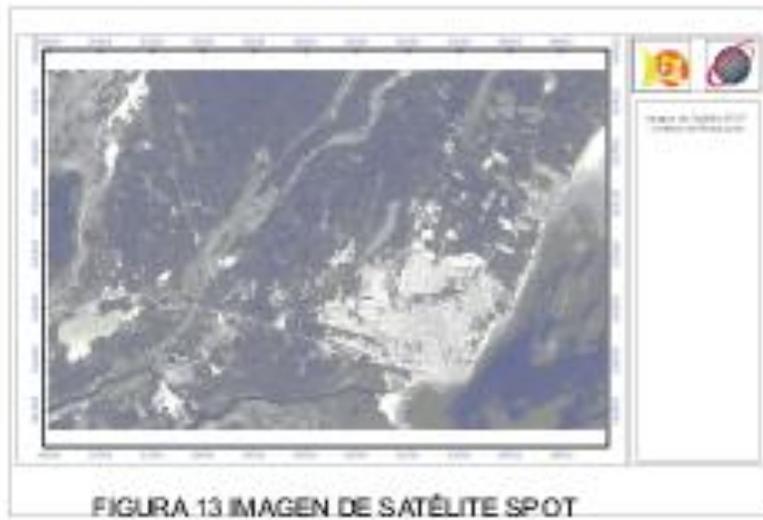
La imagen de satélite del sensor “Quick Bird” se integra como una imagen de formato binario “bil” (banda intercalada por línea) o bien de formato “tif”, “geotif” o incluso algún otro formato que pueda ser leído con herramientas de sistemas de información geográfica o bien de un sistema de dibujo y diseño. La resolución espacial del sensor es de 2 metros y se utilizan las bandas de infrarrojo (bandas 4, 3, 2) y la banda del visible (banda 1) para tener la representación de la energía reflejada por los objetos de la superficie terrestre. La banda visible tiene resolución de 60 centímetros y puede ser utilizada para la extracción de información de predios o manzanas.





ESTUDIO 3. UBICACIÓN CARTOGRAFICA Y DIMENSIONAMIENTO DEL AREA DE ESTUDIO. Atlas de Peligros Naturales de la Ciudad de Chetumal Municipio de Othón P. Blanco





CAPITULO 4.- MAPAS DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS POTENCIALES.

4.1. PELIGROS GEOLÓGICOS.

Los peligros de origen geológico son aquellos que se originan en la corteza terrestre, ya sea en la corteza interna, como es el caso de los sismos, tsunamis, o en la superficie terrestre, como los deslizamientos, fracturas, fallas, erosión, volcanes, hundimientos, derrumbes y flujos de lodo.

En este capítulo, se explica de manera sintética el tipo de proceso, su clasificación, los procedimientos para evaluar el proceso y la forma de representación cartográfica para representar el fenómeno en el Atlas, haciendo énfasis en los suelos inestables que producen hundimientos.

4.1.1. CAUSAS DE LOS PELIGROS GEOLÓGICOS.

Los fenómenos naturales de origen geológico como son los sismos, volcanes, tsunamis, las estructuras geológicas como son las fallas, las fracturas y la

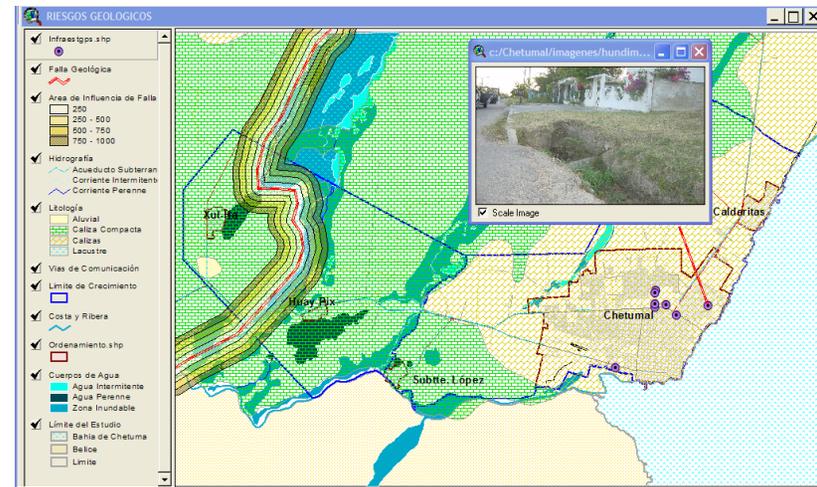
inestabilidad de laderas, contribuyen a la existencia de peligros naturales (Oropeza, et al., 2001). Estos fenómenos han sido la causa de muchos desastres en nuestro país, ya sea que hayan actuado de forma única o combinada. En su conjunto contribuyen junto con los peligros hidrometeorológicos (Hernández y Carrasco, 2001; Oropeza y Reyes, 2001), para llevar a la definición de la zonificación.

Es importante destacar que cualquiera de los fenómenos geológicos o hidrometeorológicos no ocurren de una manera aislada, sino que se presentan de una manera concatenada. De esta manera, un ciclón aporta una cantidad excesiva de agua, que da lugar a inundaciones en áreas planas e incrementa la probabilidad de deslaves en las áreas montañosas, además que puede ocasionar daños por la intensidad de los vientos. Otro ejemplo lo constituyen las fallas activas, que dan lugar a sismos locales y derrumbes en la zona de falla.

4.1.2. SUELOS INESTABLES.

La presencia de suelos inestables en nuestra zona de estudio se puede deber a dos factores: Suelos Inestable por efectos de relleno de humedales, manglares, zonas bajas o terrenos ganados al mar, y Suelos Inestables por disolución de carbonato de calcio, elemento fundamental en la formación de rocas calcáreas que componen la Plataforma de Yucatán sobre la cual se emplaza la zona de estudio.

Con respecto a la primera causa mencionada, se desconocen las zonas de relleno, sin embargo, la detección de una zona de hundimiento del terreno en la zona urbana de Chetumal, nos permite decir que cerca de la costa han ocurrido relleno de humedales, manglares y zonas bajas. En la siguiente figura se observa un hundimiento del terreno que permite ver la existencia de los materiales de relleno, es decir no existe la roca caliza que sustenta toda la Plataforma de Yucatán.



4.1.2.1. METODOLOGÍA.

A partir del conocimiento de las condiciones geológicas de la zona de estudio, se delimitan aquellas que representen las características litológicas capaces de provocar deslizamientos, hundimientos y erosión.

Igualmente el conocimiento de la situación geográfica de la zona (área costera), permite inferir la potencialidad de los peligros por erosión costera.

4.1.2.1.1. DESLIZAMIENTOS.

Un deslizamiento es un movimiento de roca o material poco consolidado pendiente abajo, a lo largo de una o varias superficies planas o cóncavas denominadas superficies de deslizamiento (Herrera, 2002). Es importante considerar el peligro de deslizamiento de rocas o suelos sobre zonas urbanas o suburbanas, generalmente en terrenos de mucha pendiente.

Se requiere considerar la información de estructuras geológicas como fallas normales y zonas de fuertes pendientes del terreno mediante análisis del relieve o bien mediante el análisis de pendientes de un modelo digital de elevación. También es importante considerar los temas de deforestación, erosión, degradación y abandono de suelos de cultivo y la presencia de agua superficial, subterránea y los desechos de agua negras y drenajes sin tubería o superficiales que de alguna manera contribuyen al inicio de deslizamientos.

También es necesario considerar la actividad sísmica de la región de estudio debido a que durante y después de un sismo fuerte puede llegar a presentarse un deslizamiento de roca o material granular pendiente abajo del terreno.

4.1.2.1.2. HUNDIMIENTOS.

Un hundimiento es un movimiento vertical descendente de roca, suelo o material no consolidado, por acción y efecto de la gravedad. Representa aquellas zonas en donde ha ocurrido colapso por gravedad, disolución y derrumbes de techos de cavernas naturales o hechas por el hombre. También comprende los hundimientos menores debido a compactación del terreno o por reacomodo del suelo por sobre explotación de aguas subterráneas.

Los peligros geológicos originados por hundimiento del terreno se interpretan e identifican mediante las fuentes de información de desastres históricos tanto de

documentos bibliográficos y hemerográficos así como de registros específicos. Se requiere considerar la información de estructuras geológicas como fallas normales o zonas subcirculares de hundimiento (cenotes) originados por disolución de rocas de carbonato de calcio (caliza), cavidades naturales (cavernas) o hechas por el hombre.

Es importante considerar los temas de deforestación, erosión, degradación y abandono de suelos de cultivo, la presencia de agua superficial, subterránea, los desechos de agua negras y drenajes sin tubería o superficiales en zonas urbanas y sub urbanas. Así como el análisis de información disponible de registros geofísico que permitan evaluar la posibilidad de hundimientos potenciales y de los usos de suelo de la zona de estudio.

La delimitación de zonas de hundimientos potenciales se obtiene mediante la fotointerpretación de fotografías aéreas, ortofotos e imágenes de satélite y mediante la

verificación de trabajo de campo, considerando como guía fundamental la presencia de movimientos verticales, cavidades y asentamientos en el terreno.

4.1.2.1.3. EROSIÓN.

La erosión consiste en un conjunto de procesos, de tipo hídrico, eólico, cárstico (disolución de caliza), marino o glacial, que originan deformaciones en el relieve terrestre en una forma de desgaste de materiales y que provoca remoción paulatina de suelo o roca. Es importante considerarlo porque constituye un agente desencadenante de otros fenómenos, como deslizamientos, derrumbes y hundimientos (García, et al., 1995; Gracia y Domínguez, 1998).

Algunos de los procesos erosivos que podrían ocurrir en las zonas urbanas son los siguientes:



Erosión fluvial, que puede ocasionar desgajamientos en las márgenes de ataque de los

ríos y ocasionar problemas a la infraestructura asentada en los bordes de los lechos.



Erosión hídrica laminar o concentrada en las laderas próximas a asentamientos, que puede favorecer el incremento de la velocidad de escurrimiento, ocasionando inundaciones en las partes bajas.



Erosión eólica, que potencialmente puede ocasionar derrumbes en laderas empinadas poco consolidadas, principalmente en zonas áridas.



Erosión marina, que puede provocar caída de rocas en los acantilados de la línea de costa.



Erosión cárstica subterránea, que en caso de existir cavernas bajo las zonas urbanas, pudiera dar lugar a hundimientos.

Por la ubicación geográfica de la zona de estudio, existe la posibilidad de ocurrencia de erosión fluvial, marina y cárstica subterránea.

La delimitación se puede obtener a partir de la interpretación de un modelo digital de elevación en cuanto a la pendiente del terreno, la geología, la cubierta vegetal, la interpretación en fotografías aéreas e imágenes de satélite o bien mediante la identificación directa en campo en el entorno de las zonas urbanas.

Es recomendable que se consideren los registros históricos y la documentación bibliográfica y hemerográfica de la erosión registrada en el pasado así como los registros de periodos de lluvia intensa y de los daños causados en zonas urbanas, suburbanas y en zonas agrícolas adyacentes.

Se complementa el análisis mediante la fotointerpretación de fotografías aéreas, ortofotos e imágenes de satélite, principalmente utilizando filtros para la determinación de áreas desprovistas de vegetación y con poco o ningún uso aparente, con alto afloramiento de rocas. La identificación de estos sitios

requiere de su posterior verificación en campo. Es preciso diferenciar claramente las áreas erosionadas de las áreas que naturalmente están desprovistas o que tienen poca vegetación, como las dunas, las zonas halófilas, las praderas de alta montaña o las áreas con suelos muy jóvenes, y que podrían confundirse en la interpretación con áreas erosionadas.

En la interpretación de imágenes de satélite y fotografías aéreas, es necesario profundizar el análisis en la morfología de los cauces fluviales, en la identificación de formaciones resultantes de procesos cársticos en el caso de zonas calcáreas, y en la evaluación de las laderas inmediatas a las conurbaciones.

4.1.2.2. RESULTADOS.

Básicamente los peligros geológicos que se registran en la zona de estudio corresponden a hundimientos diferenciales del terreno por el proceso de carsticidad de las calizas, o a lo largo de ciertas fallas. También es de considerable importancia la erosión costera que produce

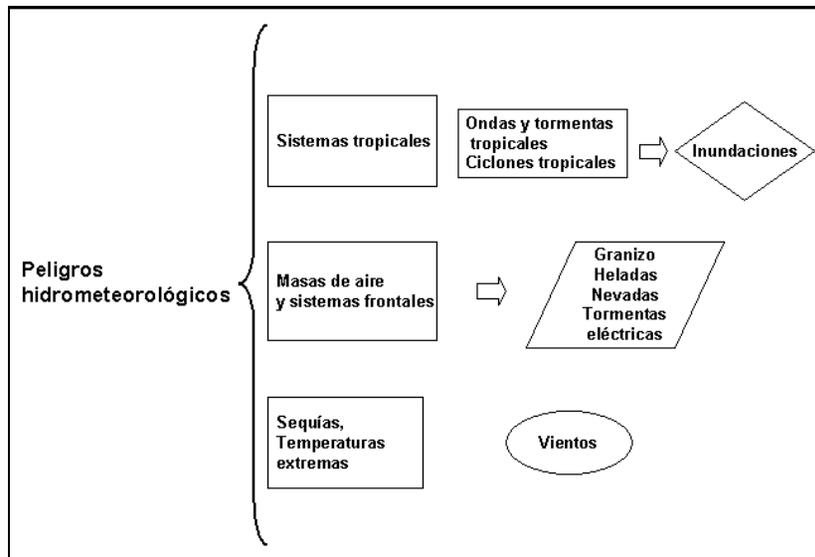
tanto hundimientos como deslizamientos; fenómenos que suceden en combinación con los peligros de origen hidrometeorológico como efecto de mareas y corrientes fluviales.

4.2. PELIGROS HIDROMETEOROLÓGICOS.

Los fenómenos hidrometeorológicos, quizás por su frecuencia, magnitud e intensidad física y su impacto en la población y la infraestructura de las zonas urbanas, son los fenómenos de mayor recurrencia en el país.

Estudiar y comprender fenómenos como las precipitaciones extraordinarias, los huracanes, y las temperaturas extremas, permitirá evaluar su impacto no sólo desde la perspectiva de los daños posibles a causar, sino desde un enfoque de prevención y mitigación en una zona urbana o centro urbano.

Los fenómenos meteorológicos susceptibles de convertirse en peligros o amenazas para la población pueden clasificarse para su identificación y evaluación como se observa en la siguiente figura:



Clasificación de Peligros Hidrometeorológicos (Tomado de la Guía Metodológica para la Elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel de Ciudad)

4.2.1. CAUSAS DE LOS PELIGROS HIDROMETEOROLÓGICOS.

El ciclo del agua, la periodicidad de los vientos, las zonas térmicas y las variaciones de presión son fenómenos que se presentan como parte de la dinámica atmosférica del planeta. El elemento central de estos fenómenos es la precipitación pluvial, la cual se refiere a cualquier forma

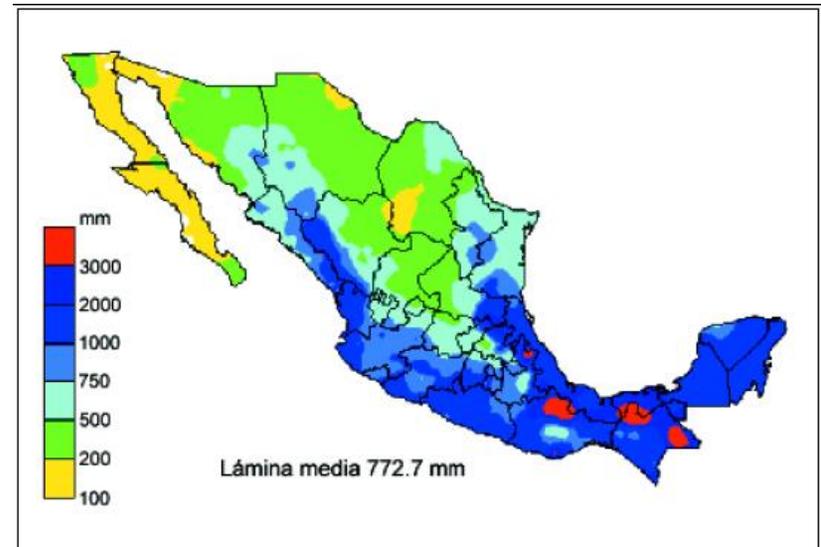
de agua, sólida o líquida, que cae de la atmósfera y alcanza a la superficie de la Tierra, a través de lluvia, granizo o nieve.

De manera general se pueden caracterizar cuatro tipos de lluvia de acuerdo a los factores que las generan:

-  La lluvia ciclónica que es resultado del ascenso de aire por una baja de presión atmosférica.
-  La lluvia de frente térmico formada por el ascenso de una masa de aire caliente por encima de una de aire frío y/o viceversa.
-  La lluvia orográfica, generada por el choque de aire cálido y húmedo con las montañas provocando su enfriamiento y precipitación; característica en zonas de costa con grandes elevaciones montañosas inmediatas.
-  La lluvia convectiva se forma con aire cálido que ascendió por ser más liviano que el aire frío de los alrededores. Esta última se presenta en áreas

lejanas al mar, por lo que es característica de zonas urbanas del interior del país.

En México, las mayores precipitaciones se distribuyen en los estados del sur y sureste, con niveles superiores a los 1,000 mm de precipitación media anual, lo cual muestra las áreas de mayor susceptibilidad para la ocurrencia de inundaciones y otros peligros asociados a este tipo de fenómenos hidrometeorológicos. Aunado a lo anterior, la influencia de las sierras es tan marcada que los patrones de las precipitaciones tienden a parecerse a la conformación orográfica de la República Mexicana (Figura 13)⁷.



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

Figura 13. Zonificación de la precipitación media anual.

4.2.2. TORMENTAS Y ONDAS.

Este tipo de fenómenos se forman con aire caliente que asciende, por ser más ligero que el aire frío que existe a su alrededor, generando nubes de crecimiento convectivo del tipo cúmulos. Las condiciones iniciales favorables para su formación y desarrollo son la presencia de aire húmedo en una amplia capa de la atmósfera, la cual se vuelve inestable por la saturación

⁷ Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

del aire por lo que tiende a elevarse a grandes altitudes generando un fuerte mecanismo de presión. También pueden producirse tormentas tropicales como resultado del choque de dos masas de aire frontal, en las que la ascendencia del viento puede generarse por la llegada de aire frío que se desliza por debajo de la masa de aire cálido y húmedo.

Por su orografía y su exposición a la llegada de corrientes cálidas y frías de aire derivada de su posición latitudinal, el país tiene una alta susceptibilidad de sufrir la ocurrencia de tormentas tropicales, cuyos efectos son notorios no únicamente en las ciudades costeras, sino en las ciudades del interior.

Las Ondas Tropicales son perturbaciones originadas en la zona de los vientos alisios conocida como Zona de Convergencia Intertropical, caracterizadas por la presencia de precipitaciones con fuertes rachas de viento, cuyo movimiento es hacia el oeste a una velocidad promedio de 15 km/hr, produciendo un fuerte proceso convectivo sobre la superficie que cruza. Su

duración puede variar de una a dos semanas y su longitud va de los 1,500 km. hasta los 4,000 km. generando una zona de convergencia en la parte trasera de la onda y una zona de divergencia en el frente como se observa en la Figura 14⁸.

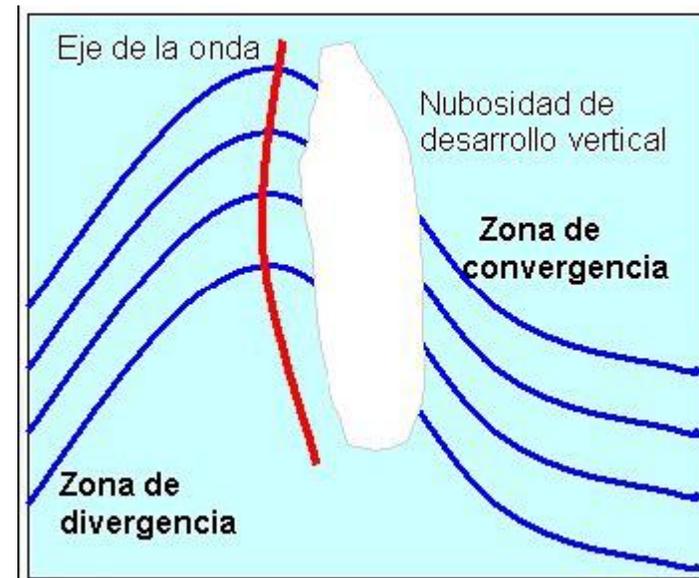


Figura 14. Esquema de una Onda Tropical.

⁸ Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Generalmente, las ondas tropicales se forman en el Océano Atlántico y debido a los cambios de temperatura existentes, su presencia se incrementó durante 1999 asociándose a la presencia del fenómeno de “La Niña”, el cual desplazó la Zona Intertropical de Convergencia hacia el norte, originando lluvias extraordinarias y severas afectaciones como inundaciones, desbordamiento de ríos y deslaves en zonas montañosas.

Para la identificación en zonas urbanas de estos dos tipos de fenómenos es necesario contar con la información de los registros pluviométricos de la CNA, así como los registros de las condiciones meteorológicas predominantes de la zona a estudiar. El uso de imágenes de satélite y sensores remotos puede resultar un elemento de apoyo útil en la identificación las trayectorias y formación de áreas de tormentas tropicales. Al mismo tiempo se requiere de criterios orográficos para determinar zonas de confluencia de corrientes de aire donde los factores de temperatura y humedad juegan un papel preponderante.

4.2.2.1. REGISTROS HISTÓRICOS DE DESASTRES.

Por su ubicación geográfica la principal amenaza para Chetumal conjuntamente con la zona de estudio son los huracanes con las siguientes implicaciones implicaciones:

- _ **Tormenta de marea**
- _ **Inundaciones**
- _ **Erosión por viento**
- _ **Lluvia**
- _ **Oleaje**

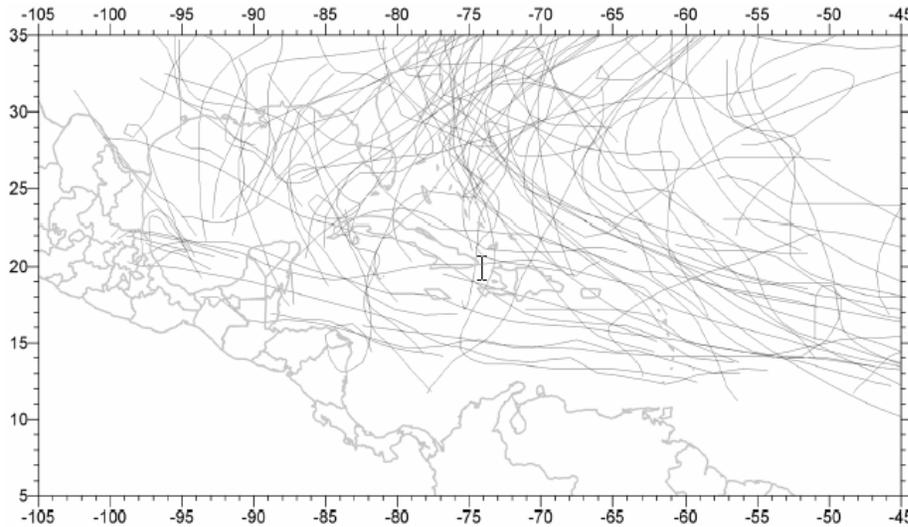
Las zonas ciclogénicas que afectan a Chetumal en orden de incidencia son

1) la de la región Atlántica

2 La del Caribe Oriental

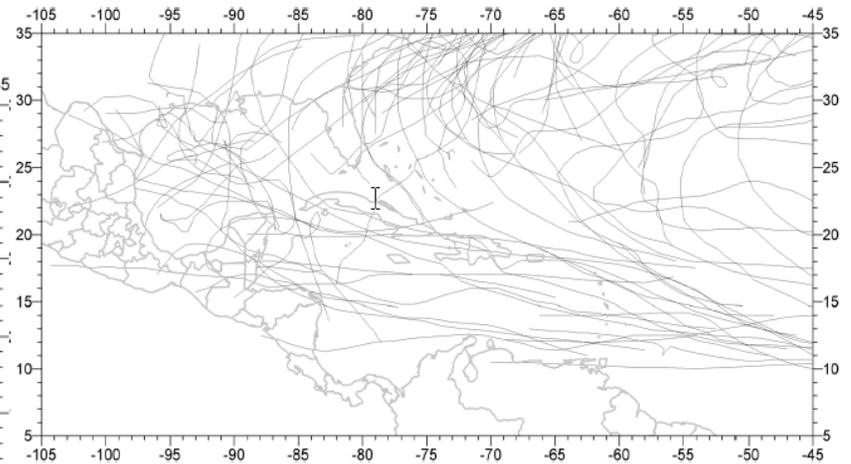
como se puede observar en los cuadros de trayectoria para las diferentes décadas que se registran la recurrencia del fenómeno es de alta frecuencia.

Trayectorias de los ciclones tropicales que han pasado por el océano Atlántico, periodo 1961 1970



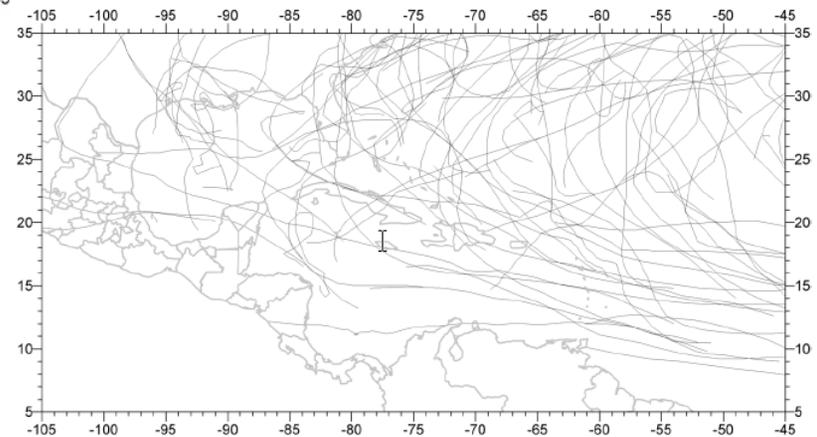
Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México

Trayectorias de los ciclones tropicales que han pasado por el océano Atlántico, periodo 1971 1980



Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México

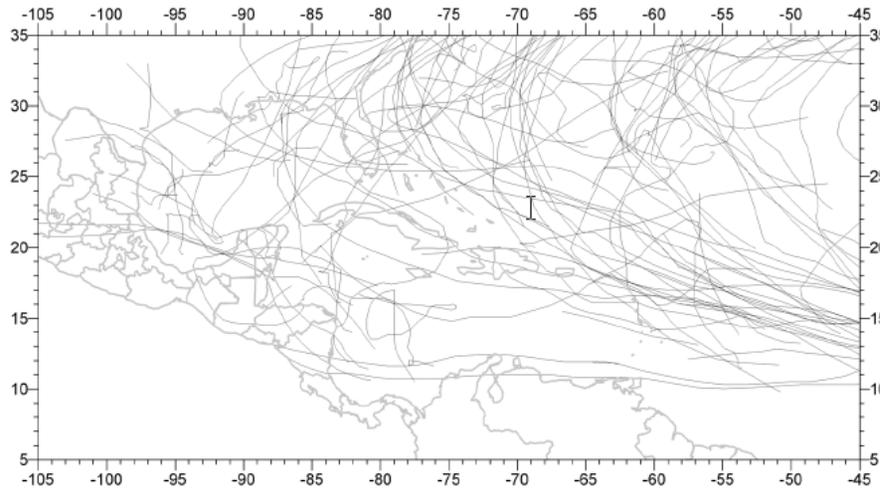
Trayectorias de los ciclones tropicales que han pasado por el océano Atlántico, periodo 1981 1990



Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México

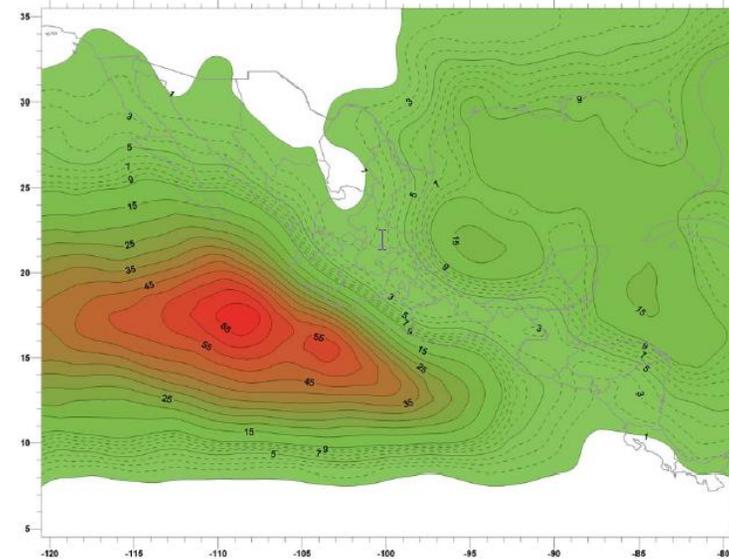
Trayectorias de los ciclones tropicales que han

pasado por el océano Atlántico, periodo 1991 2000



Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México

Distribución del número de tormentas tropicales y huracanes de 1949 a 2000



Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México

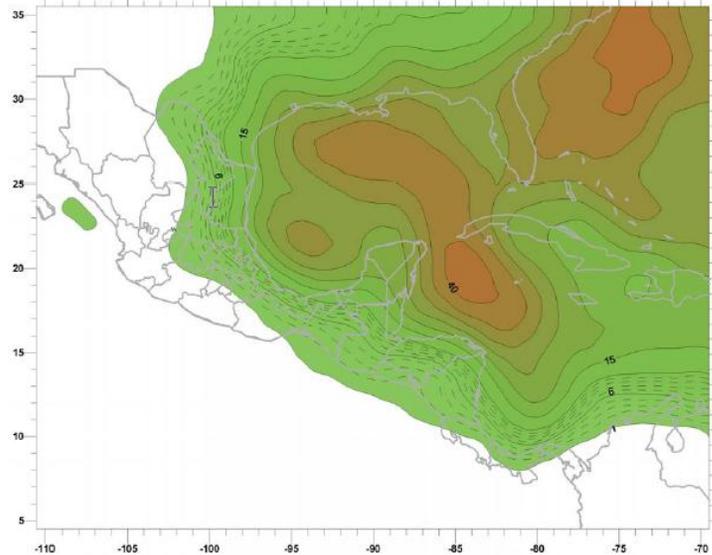
Otra visión complementaria para nuestra área de estudio es la siguiente:

“En este mapa se muestra el número de tormentas y huracanes que han ocurrido en el océano Atlántico, en el periodo de 1851 a 2000. Es decir, se ha usado toda la base de datos que sobre ciclones tropicales existe en este océano. Se observa claramente la disminución de estos valores en los sitios donde se ubican las zonas montañosas (ver mapa de topografía).”

Existe un corredor de presencia importante de ciclones tropicales entre la península de Yucatán y Cuba, y llega hasta las costas de Louisiana y Texas, en los E. U. A. También existe una acumulación de ciclones tropicales frente a Veracruz, y la isolínea de 20 ciclones tropicales corre paralela a la costa del golfo de México y se interna a la altura de

Campeche para salir al sur de Quintana Roo es decir la península de Yucatán está expuesta a un promedio de más de 20 ciclones tropical es en 150 años.

Distribución del número de tormentas tropicales y huracanes para el Atlántico Norte de 1851 a 2000

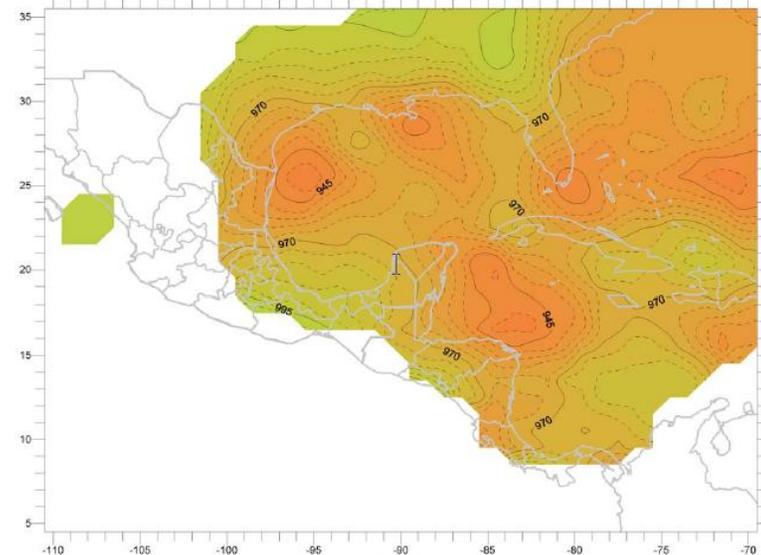


Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México

Es interesante recalcar de acuerdo con los registros récord de las presiones más bajas que la zona de Chetumal tiene mayor proximidad a la región de mayores

registros récord históricos, fenómeno que disminuye relativamente la frecuencia pero determina una probable mayor intensidad en el tipo de fenómenos que inciden en la Bahía de Chetumal

Presión central mínima [mb] que se ha presentado en el Atlántico de 1851 a 2000 (sólo zona con n>2)



Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México

“La presión central mínima, del centro del ciclón tropical, es una medida de la intensidad del sistema.

Cuanto menor sea la presión, mayor será la intensidad, tanto de los vientos como del oleaje y de la marea de tormenta que puede producir. En la lámina se representa lo anterior a través de tonos de rojo, que representan las presiones menores, y con verde las mayores. También se observan dos áreas de presiones centrales mínimas que sobresalen por ser las más bajas (940 mb), una en el mar Caribe, entre las costas de Quintana Roo y Cuba, y la otra en el golfo de México, muy cerca de Tamaulipas. La zona de presiones mínimas ubicada en el golfo de México y el mar Caribe coincide con las zonas de vientos mostradas en las láminas correspondientes a la media y máximo de los vientos máximos sostenidos.”

Otra forma de constatar la relación entre las medidas de presión mínima es verificar las isolíneas de las velocidades máximas registradas en la zona como se puede ver en el mapa de presiones centrales.

4.2.2.2. METODOLOGÍA.

La metodología empleada consiste en identificar las principales variables que determinan la trayectoria general ciclogénica así como el registro histórico de la intensidad y la incidencia con lo que se configuran los elementos básicos para tener elementos de probabilidad que permitan en un espacio de tiempo de más de un siglo tener elementos predictivos para establecer cuáles son las principales fuentes de peligro para la zona de estudio, adicionalmente se hace un recuento de cuáles son los factores de riesgo que generan más pérdidas de vidas y de recursos económicos entre los principales desastres registrados como son:

- 1 Sismos
- 2 Vientos huracanados
- 3 Inundaciones
- 4 Otros

De acuerdo con los efectos de los cuatro tipos de desastres, se determina el modelo de protección para la zona de estudio. El siguiente cuadro registra algunos de los ciclones más importantes en la zona:

AÑO	FECHA	NOMBRE	EXTENS	INTENS	OBSERVACIONES
1511		Sin Nombre			Donde naufragan Gonzalo Guerrero y Jerónimo Aguilar
1785	29 y 30 de agosto	Sin Nombre			
1903	12 de agosto	San Hipólito			
1916	20 de octubre				Xcalak y el Ubero fueron arrasados y el faro del Banco Chinchorro desapareció bajo el agua
1938	25 de agosto	San Luis Rey			Por referencia de los habitantes de la isla de Cozumel más fuerte que el de 1903
1942	27 de agosto	Santa Mónica			Durante más de 10 horas azoto la isla de Cozumel
1942	8 de noviembre				6 muertos
1950	21 de Agosto	San Máximo			8 horas sobre Cozumel

1955	16 de sept	Hilda			Penetró por la Bahía de la Ascensión
1955	29 de septie mbre	Janet	800 Km. de diámetro	914 mb	Nació oficialmente EL 22 de septiembre muy cerca de la isla San Vicente al sur de Martinica 200 muertes antes de tocar Chetumal donde cobro oficialmente 87 vidas y (38 adultos y 49 niños) 3 más allende el río Hondo Un registro no confirmado de 36 desaparecidos "Chetumal y Xcalak arrasadas"
1967	16 de septie mbre	Beulah			Azoto Cozumel le día 16 de septiembre el ojo paso por en medio de la isla
1974	1 de sept	Carmen			Azotó Chetumal y Xcalak
1988	14 al 17 de septie mbre	Gilberto	Más de 1000 Km. de diámetro	885 mb vientos de hasta 320 Km.	Vientos de hasta 330 Km por hora en Cozumel con oleaje de hasta 5 metros de altura Considerado como el huracán del siglo daños materiales por un valor de 826 millones de pesos
1995	Del 27 sept al 5 de	Opal			En CD. Del Carmen 90% de las casas fueron dañadas

	octubre				
1995	5 al 10 de octubre	Roxana			En Q.R. 60% de los 850 Km de playa fueron arrasados 3,500,000 Ha de vegetación diversa se perdieron, se perdió el 90% de la cosecha de maíz, murieron 65,000 aves

4.2.2.3. RESULTADOS.

Con base en el análisis se generan los siguientes resultados

- 1 El principal peligro en la zona son los fenómenos hidrometeorológicos
- 2 En la zona de estudio hay menos frecuencia de huracanes durante el último siglo si se toma como punto de referencia Cozumel
- 3 Los huracanes que inciden en la zona de estudio tienden a ser de mayor intensidad (velocidad del viento y menor presión)

4.2.3. CICLONES TROPICALES.

De los ciclones que inciden en la zona de estudio los principales problemas en orden de importancias son:

- 1 *Tormenta de marea*
- 2 *Vientos Huracanes*
- 3 *Otros*

De acuerdo con esta jerarquización las medidas de mitigación de riesgo se tienen que dirigir con base en el modelo digital de elevación y la vulnerabilidad social y en vivienda a las zonas que tengan una mayor exposición a estos fenómenos como se presenta en el capítulo 6 del estudio.

4.2.3.1. REGISTRO HISTÓRICO DE DESASTRES.

Como se puede apreciar en el registro histórico de desastres en la (tabla 7) las coordenadas de la zona de estudio esta menos expuesta que la zona del Caribe que se encuentra entre el norte de la

4.2.3.2. CONSIDERACIÓN TÉCNICA DEL MODELO.

En el punto 4.2.2.1. REGISTROS HISTÓRICOS DE DESASTRES se puede apreciar que el modelo predictivo para la incidencia de huracanes en la zona de estudio plantea las siguientes premisas

- ✓ **Menor frecuencia**
- ✓ **Mayores registros presiones bajas**
- ✓ **Mayores registros de intensidad en la velocidad de los vientos.**

En resumen se puede aseverar desde las premisas del modelo predictivo con base en el registro histórico de la base de datos entre 1851 y el 2000

La zona norte del Estado específicamente Cozumel tiene mayor frecuencia de huracanes pero las zona de Chetumal tiene menos frecuencia pero mayor probabilidad de intensidad, condición que determina la

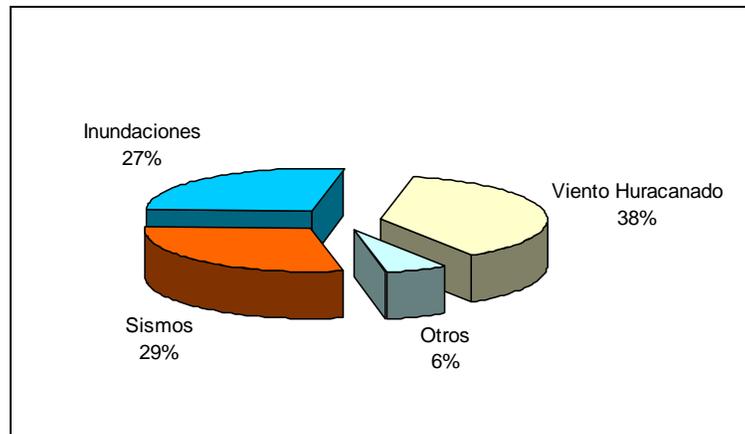
necesidad de establecer las medidas preventivas para los siguientes fenómenos en las partes bajas de la ciudad.

- 1 Tormenta de marea
- 2 Viento

4.2.3.3. METODOLOGÍA.

Para la realización del diagnóstico se hizo una Jerarquización de los principales en la relación que establece para México de manera general la tipología de desastres por incidencia.

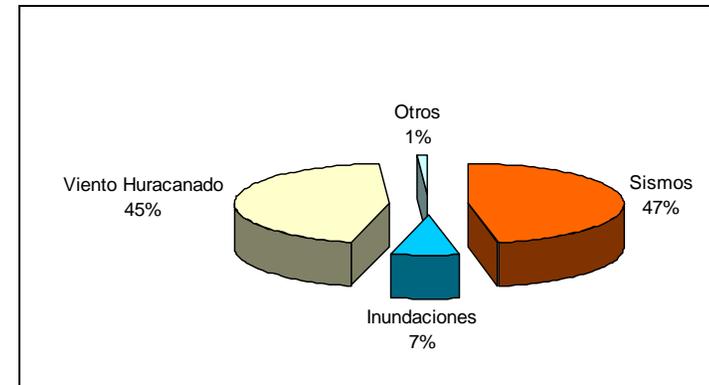
Desastres naturales entre 1950 y 1999 un total de 234 desastres



Fuente: Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México (CENAPRED)

En cuanto al número de muertes que genera cada uno de estos fenómenos las estadísticas son las siguientes)

Muertes ocasionadas por desastres naturales entre 1950 y 1999 un total de 1.4 millones



Fuente: Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México (CENAPRED)

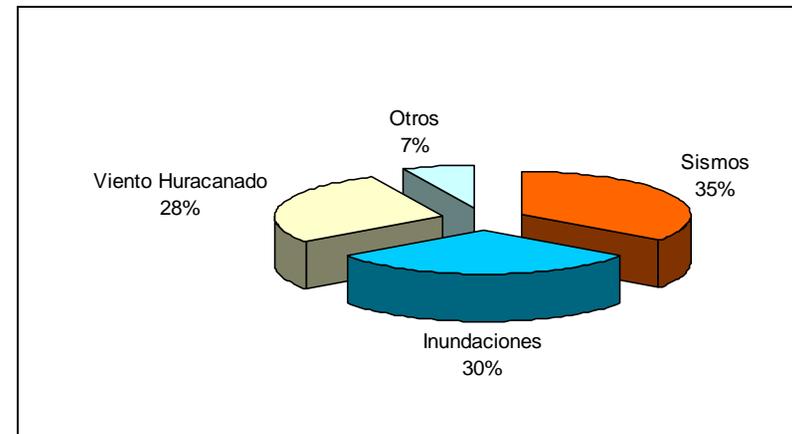
De acuerdo con estos valores es necesario enfatizar que por la ausencia de una actividad sísmica notable en nuestra zona de estudio los principales factores que se deberán considerar para el modelo de análisis son los efectos de:

- 1 El viento huracanado
- 2 Las inundaciones

De manera más específica y de acuerdo con la profundidad de la Bahía de Chetumal los mayores factores de riesgo son:

- 1 Tormenta de Marea para los huracanes cuyo cuadrante de vientos entrantes incidan en las partes más vulnerables por sus variables ambientales, sociales y de marginación
- 2 Los vientos huracanados en todas las zonas del polígono
- 3 Las inundaciones en las partes de limitado drenaje pluvial.

Pérdidas económicas por desastres naturales entre 1950 y 1999 un total de \$ 960 mil millones de dólares



Fuente: Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México (CENAPRED)

4.2.3.3.1 EFECTO DE VIENTO.

El viento es una corriente de aire que se desplaza horizontalmente, originada por el desigual calentamiento de las masas de aire en las diversas regiones de la atmósfera. El tema representa los daños por efecto de vientos intensos en una región por lo que es un peligro natural que puede afectar una zona urbana. Se obtiene

mediante la documentación de registros históricos de una región.

Los daños por este fenómeno se deben al empuje del agua, al arrastre y erosión que se producen por la velocidad relativamente alta con que el agua penetra y se retira. Sólo en casos muy particulares se pueden tomar medidas de protección de tipo estructural contra la marea de tormenta; éstos pueden ser rompeolas y diques en bahías de dimensiones relativamente pequeñas. Aunque dichos rompeolas y diques no evitan la inundación en sí, cuando están bien diseñados pueden mantener una relativa calma en el interior de las bahías aun para estas condiciones extraordinarias del nivel del mar. Es también difícil hacer efectiva la prohibición de los asentamientos humanos en las zonas identificadas como peligrosas; esto por lo muy esporádico de los fenómenos y por el potencial económico que suelen tener esas tierras, sobre todo para el turismo.

4.2.3.3.2 EFECTO DE LLUVIA.

Las lluvias extraordinarias, también conocidas como lluvias atípicas e impredecibles, según el Servicio Meteorológico Nacional de la CNA, son aquellas precipitaciones abundantes que superan la media histórica más una desviación estándar de precipitación en un punto determinado, cuya ocurrencia puede darse dentro o fuera del periodo correspondiente a la estación climática de lluvias. Su ocurrencia e impacto en los últimos años se ha asociado al Cambio Climático Global.

La identificación de sus áreas de ocurrencia no es un proceso factible por las características impredecibles del fenómeno, por lo que cualquier superficie susceptible de precipitación puede considerarse como área potencial de afectación. Cabe señalar que su seguimiento puede apoyarse en los registros históricos, tanto del Servicio Meteorológico Nacional como por las declaratorias de

emergencia o desastre emitidas por la Secretaría de Gobernación.

4.2.3.3 EFECTO EROSIÓN COSTERA.

Se entiende por erosión costera la modificación (retroceso) de la línea de costa preexistente con la consiguiente pérdida de sedimentos. Aunque constituye un tema clásico en la tradición de la geomorfología costera (Pardo, 1991⁹; Viciana, A. 1998¹⁰) y en la literatura sobre riesgos naturales (Lechuga, 1995¹¹) y, aunque puede presentarse unido (en eventos de baja

⁹ PARDO PASCUAL, J.E. (1991): *La erosión antrópica en el litoral valenciano*. Ed. Generalitat Valenciana. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports. Valencia

¹⁰ VICIANA MARTÍNEZ-LAGE, A. (1998): *La erosión antrópica en las acumulaciones sedimentarias del litoral almeriense*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada

¹¹ LECHUGA, A. (1995): «Problemas y técnicas de prevención en dinámica litoral aplicadas a España». En: *Reducción de los riesgos geológicos en España*. ITGME. págs. 123-131

frecuencia y alta intensidad como temporales —*storm surges*— y tsunamis) a los riesgos

de inundación, posee características diferenciadoras tanto desde la perspectiva de las metodologías para evaluar el riesgo, como desde las estrategias y experiencias de su gestión y mitigación.

Dentro del concepto de erosión costera debemos establecer una diferencia en atención a las escalas espacio-temporales en que se manifiesta este fenómeno natural y a las formas en que opera. En este sentido, es necesario diferenciar los procesos erosivos ligados a fenómenos extremos de baja frecuencia y alta velocidad de implantación (temporales) que conllevan la erosión de importantes sectores de costa, pero cuyos sedimentos erosionados, al menos en parte, vuelven al sistema sedimentario litoral cuando pasa el evento y cambian las condiciones hidrodinámicas que lo controlan (paso de un oleaje de alta energía a otro de baja); y los procesos de erosión a largo plazo, a veces un fenómeno difuso,

menos espectacular y perceptible pero que, debido a la existencia de un balance sedimentario negativo en la franja litoral, conllevan no sólo la pérdida de sedimentos y el retroceso de la costa, sino una intensificación de los procesos erosivos (y de los daños) ligados a los fenómenos extremos antes citados.

En cualquiera de los casos anteriores, el análisis de la peligrosidad natural se ha abordado clásicamente como el cálculo de «tasas de erosión» expresadas en metros de retroceso/año.

Por lo tanto, ha sido considerado, desde la perspectiva geográfico/espacial como un problema bidimensional, es decir, medir la variación espacial en la posición (x,y) de dos líneas de costa para fechas diferentes. Estos métodos exigen dos fases bien diferenciadas: (i) la obtención de datos o fuentes de información que permitan «reconstruir» la posición de la línea de costa en fechas pasadas; (ii) la utilización de técnicas adecuadas para medir geoméricamente los cambios, así como

procedimientos analíticos para calcular las tasas de erosión.

¹ PARDO PASCUAL, J.E. (1991): *La erosión antrópica en el litoral valenciano*. Ed. Generalitat Valenciana. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports. Valencia

² VICIANA MARTÍNEZ-LAGE, A. (1998): *La erosión antrópica en las acumulaciones sedimentarias del litoral almeriense*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada

³ LECHUGA, A. (1995): «Problemas y técnicas de prevención en dinámica litoral aplicadas a España». En: *Reducción de los riesgos geológicos en España*. ITGME. págs. 123-131

Ambas fases son esenciales, si bien la primera es crucial ya que proporciona los datos para la segunda.

Con el término «reconstrucción» de la línea de costa se hace alusión a la posibilidad de localizar con una determinada precisión métrica antiguas líneas de costa y, en este sentido, es esencial la calidad geométrica de las fuentes de información y su disponibilidad temporal.

Entre las fuentes de información disponibles debemos diferenciar dos bloques. La cartografía, la fotografía aérea y la teledetección espacial (debido a su largo periodo de registros) por una parte, y las nuevas técnicas de posicionamiento global (GPS) y la altimetría láser aerotransportada (sólo disponibles para los últimos años en el mejor de los casos, pero de gran proyección para el seguimiento de la línea de costa en el futuro) por otra. De cualquier forma, antes de extraer datos de estas fuentes es necesario subrayar la especial importancia de:

- (i) definir la línea de costa a utilizar;
- (ii) evaluar la precisión geométrica de las fuentes de información ya que, en parte, condicionan las escalas espaciales a las que podemos trabajar.

El manejo de información proveniente de diferentes fuentes ha sido problemático; sin embargo, la incorporación de la electrónica y la informática en las técnicas cartográficas, la restitución fotogramétrica, el

tratamiento digital de imágenes y los SIGs, ha puesto en nuestras manos un conjunto de herramientas informáticas que permiten de forma bastante precisa pasar cualquiera de estos documentos a un sistema de referencia común. Básicamente, cuando se trata de un documento cartográfico o datos basados en un sistema de proyección, la mayor parte de estas herramientas permiten realizar cambios de proyección cartográfica; cuando el documento se digitaliza en formato *raster* o se suministra en este formato, existen procedimientos de corrección geométrica utilizando puntos de control homólogos (rectificación geométrica), obteniéndose resultados más precisos con la ayuda de modelos digitales de elevaciones (MDEs). En el caso de la fotografía aérea, la restitución fotogramétrica permite corregir las deformaciones inherentes a la perspectiva cónica fotográfica, errores que no soluciona el procedimiento anterior. El propio proceso de restitución ha pasado de ser analógico a analítico, para finalmente ser totalmente digital en nuestros días, con lo cual resulta bastante asequible obtener líneas de costa en un sistema

de proyección determinado a partir de pares estereoscópicos o, incluso, se ha abaratado espectacularmente la posibilidad de generar ortofotos por procedimientos digitales.

No obstante que la erosión costera no provoca muertes como un peligro natural o que a lo sumo pudiera estar dentro del 8 % de las causas naturales de desastres, y de que un recorrido visual a lo largo del Boulevard Bahía desde Chetumal hasta Calderitas no mostró evidencias de este fenómeno, excepto en una zona a un kilómetro de Calderitas, hacia el Norte sobre la carretera costera que se dirige a la zona arqueológica de Oxtankah; se retoman algunos datos sobre las características de la Bahía de Chetumal para solventar el requerimiento de información sobre este fenómeno natural.

La profundidad de este cuerpo de agua es relativamente baja, con un fondo de arena fina de 20 a 40 cm de espesor, alimentado principalmente por los acarrees

sedimentarios provenientes del Río Hondo y al arrastre de finos derivados de los escurrimientos subterráneos.

La roca firme en el fondo de la Bahía aflora a una distancia de 50 metros de la línea de costa, en donde la profundidad llega a los 2 metros.

En cuanto al oleaje, se puede considerar que es reducido ya que las aguas presentan bajo nivel de oxigenación, de acuerdo a datos reportados por la Secretaría de Marina. Este dato es fundamental para soportar la conclusión de que la erosión marina es baja o nula debido al oleaje; sin embargo pueden existir zonas de debilidad ocasionadas por los rellenos, lo que ocasionaría erosión costera en temporada de huracanes.

El PDU señala, en concordancia con la zona de erosión costera debidamente georreferenciada

...“Asimismo se reporta que la zona marina aledaña a la ensenada sur de Punta Catalán, presenta un pequeño acantilado erosionado, situación que se aprecia por la abundancia de raíces expuestas de los árboles y la

vegetación rastrera que se desarrolla en la pequeña playa formada a la orilla de la caleta. Cabe destacar que la amplitud de esta playa oscila entre los 1.2 y 1.6 m y se integra de grava y rocas de diversos tamaños. En ella también se aprecia una zona de rompiente del oleaje.”

Para observar este punto se preparó la siguiente figura en el SIG:



4.2.3.3.4 MODELO DE RIESGO POR HURACÁN.

El modelo de riesgo por huracán de manera general plantea las siguientes acciones:

LA ALERTA AZUL se establece cuando se ha detectado la presencia de un ciclón tropical o cuando éste permanece a más de 72 horas de la posibilidad de que la línea de vientos de 34 nudos (63 km/h) del ciclón comience a afectar. Se considera que el peligro es Mínimo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 24 horas.

El Sistema Nacional de Protección Civil debe comenzar su actuación en todos los ámbitos, siempre bajo la coordinación de la autoridad de Protección Civil correspondiente (Coordinación General de Protección Civil, Unidad Estatal de Protección Civil o Unidad Municipal de Protección Civil, según sea el caso) o, a falta de ésta en el ámbito municipal, de quien el

Presidente Municipal designe. Se deben considerar las siguientes acciones generales a implementar:

- Notificación a los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil en los ámbitos federal, estatal y municipal.
- Activación de los procedimientos internos de comunicaciones.
- Aviso por conducto de los medios de comunicación masiva sobre la existencia del ciclón.

Asimismo, se espera de la población la siguiente acción:

- Mantenerse informada.

LA ALERTA VERDE se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo de entre 72 y 24 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el

peligro es Bajo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 12 horas.

Adicionalmente a las medidas ya implementadas, el Sistema Nacional de Protección Civil debe aplicar las siguientes acciones generales:

Notificación a los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil en los ámbitos federal, estatal y municipal.

Revisión de los planes y procedimientos de comunicación y operación.

Revisión de listados de refugios temporales y de las condiciones de operatividad de los mismos.

Identificación de instalaciones de emergencia. Revisión de los directorios de comunicaciones.

Revisión de inventario de recursos materiales y humanos.

Inicio de la coordinación entre la estructura que interviene en los ámbitos federal, estatal y municipal.

Inicio de campaña en medios de comunicación masiva sobre la actuación de la población en caso de un ciclón tropical.

Alertamiento por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el fenómeno específico y la posibilidad de impacto.

Asimismo, se espera de la población las siguientes acciones:

- Mantenerse informada.
- Instruirse sobre los ciclones tropicales y las medidas a tomar.

LA ALERTA AMARILLA se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo de entre 60 y 12 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es Moderado. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 6 horas. Adicionalmente a las medidas ya implementadas, el Sistema Nacional de Protección Civil debe aplicar las siguientes acciones generales:

Notificación a los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil en los ámbitos federal, estatal y municipal.

Instalación de los centros estatales de coordinación y comunicación.

Instalación de los centros municipales de coordinación y comunicación, en los municipios señalados como susceptibles de afectación.

Valoración sobre la posibilidad de instalar los Consejos Estatales y Municipales de Protección Civil.

Inicio de coordinación operativa.

Preparación de los posibles refugios temporales y asignación de responsabilidades sobre los mismos.

En islas e instalaciones petroleras marítimas, consideración sobre la posibilidad de iniciar la evacuación.

Reforzamiento de campañas en los medios de comunicación masiva sobre la actuación en caso de afectación por un ciclón tropical.

Alertamiento por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el fenómeno específico y la posibilidad de impacto.

Valoración y, en su caso, inicio de despliegue de personal y recursos.

Asimismo, se espera de la población las siguientes acciones:

- Mantener mayor atención a la información oficial.
- Conocer la ubicación de los refugios temporales.
- Atender instrucciones de navegación y Protección Civil en altamar, islas e instalaciones petroleras marítimas.
- Estar preparada para una posible evacuación.
- Tomar las medidas de autoprotección.

LA ALERTA NARANJA se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el inminente impacto de la línea de vientos de 34

nudos en un área afectable en un tiempo de entre 36 y 6 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es Alto. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Adicionalmente a las medidas ya implementadas, el Sistema Nacional de Protección Civil debe realizar las siguientes acciones:

Notificación a los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil en los ámbitos federal, estatal y municipal.

Instalación de los Consejos Estatales y Municipales de Protección Civil.

Instalación en sesión permanente de los centros de coordinación y comunicación en los ámbitos estatal y municipal.

Puesta en operación de los refugios temporales e inicio de funcionamiento de los mismos.

Abastecimiento de los refugios temporales.

Evacuación de las zonas de riesgo.

Despliegue táctico del personal y recursos materiales de las instancias participantes de los ámbitos federal, estatal y municipal.

Inicio de acciones de las instancias encargadas de la seguridad pública.

Alertamiento por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el fenómeno específico y el inminente impacto.

Resguardo de los recursos materiales que serán utilizados para la rehabilitación de los sistemas afectados.

Ejecución de programas para garantizar el abasto de agua potable, alimentos, combustibles y energía eléctrica.

Suspensión de actividades escolares en zonas de riesgo.

Asimismo, se espera de la población las siguientes acciones:

Evacuar zonas y construcciones de riesgo.

Atender instrucciones de las autoridades.

Suspender actividades de navegación marítima.

Suspender actividades recreativas marítimas y costeras.

Permanecer en resguardo.

LA ALERTA ROJA se establece cuando la línea de vientos de 34 nudos de un ciclón tropical se encuentra

impactando un área afectable, o bien que pueda afectar en un tiempo igual o menor a 18 horas, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera un Máximo de peligro. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Adicionalmente a las medidas ya implementadas, el Sistema Nacional de Protección Civil debe implementar las siguientes acciones:

Notificación a los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil en los ámbitos federal, estatal y municipal.

Resguardo total de autoridades e integrantes del SINAPROC.

Sesión permanente de los Consejos Estatales y Municipales de Protección Civil, así como de las instancias de coordinación y comunicación.

Información por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el impacto del fenómeno y la necesidad de permanecer bajo resguardo.

Continuidad de las comunicaciones entre las instancias de los ámbitos federal, estatal y municipal.

Asimismo, se espera de la población las siguientes acciones:

Resguardo total de la población.

Atender las instrucciones de las autoridades y consultar el documento” **PLAN DE CONTINGENCIA MUNICIPAL EN CASO DE HURACÁN 2006**”, **Municipio de Othón P. Blanco, Sistema Nacional de Protección Civil.**

“ Protección Civil Municipal, concentra la atención en este caso a los fenómenos hidrometeorológicos, razón por la cual se elaboró el presente plan de contingencias, que nos permitirá dar respuesta a las necesidades de atención en su etapa de prevención, auxilio, evaluación y recuperación del agente afectable.”

“Se contempla varias etapas entre ellas encontramos la **previsión** que corresponde a todo objetivo que se tiene que fijar para su consecución lo que nos permite identificar una gran gama de posibilidades de dar una respuesta adecuada para cada necesidad”

“*Protección Civil Municipal ha **planeado**, la ejecución de las acciones que permitirán lograr su objetivo general que es la protección de la ciudadanía del agente perturbador del orden hidrometeorológico*”

“*Para alcanzar estos objetivos estableceremos las siguientes **estrategias:***

- ❖ *Realización de simulacros, ya sea de gabinete o de campo.*
- ❖ *Difusión, que nos permitirá concienciar a la población para eficientar el logro de la planeación.*
- ❖ *La evacuación masiva*
- ❖ *Habilitación de refugios temporales y albergues en la ciudad y en la zona rural que son 36 y 210 respectivamente, de los cuales solamente los de la zona urbana están concluidos al 100 %.*
- ❖ *Capacitación para crear una Cultura de Protección Civil y por ende de autoprotección.*
- ❖ *Uno de los programas que nos facilita lograr los objetivos, es el llamado “operación tormenta”, ya que en él cuantificamos y calendarizamos los trabajos de construcción, limpieza y desasolve de pozos y drenaje pluvial, así como el programa de corte y poda de árboles que representan peligro para la ciudadanía, en la vía pública y terrenos particulares.*

Se llevará a cabo mediante el internet y los boletines meteorológicos serán emitidos por la Dirección Estatal De Protección Civil en los horarios 09:00, 15:00 y 21:00 horas, y en caso de presentarse un sistema ciclónico con grandes posibilidades de afectar el municipio se emitirán cada 3 horas.

SISTEMA DE ALERTAMIENTO

Se implementara, al detectarse un sistema ciclónico, en el océano atlántico, que por su ubicación y movimiento pudiera representar riesgo al municipio, este sistema se compone de las siguientes fases:



ALERTA: AZUL **PELIGRO MÍNIMO** **ACERCAMIENTO-AVISO**

A mas de 72 horas, Se establece cuando se ha detectado una Perturbación Tropical en el Océano atlántico Se emitirán los boletines meteorológicos correspondientes de aviso de perturbación ciclónica cada 24 horas. Y cuando la perturbación se localice en el Mar Caribe avisos cada 12 horas, se indicará la posible trayectoria y zona de afectación, es hora de tomar medidas preventivas.



ALERTA VERDE **PELIGRO BAJO** **ACERCAMIENTO-PREVENCIÓN**

Perturbación de 72 - 48 horas
Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto en un tiempo entre 72 y 48 horas. Se considera que el peligro es bajo. Se emitirán en los boletines meteorológicos correspondientes avisos de perturbación ciclónica cada 12 horas. Activación de las funciones de los comités especializados: 1ª fase, campaña de medios.

- Despliegue institucional
- Estrategia institucional ante la presencia del fenómeno
- Inventario de suministro de agua potable, alimentos, combustible, equipo aéreo, maquinaria y equipos de radiocomunicación.
- Directorios, mapas, planos estatales y municipales, instalaciones estratégicas y censos
- Ubicación y capacidades de refugios y albergues
- Activación de plan DNIII-E y SMA-AM

- *Asignación de responsables federales por región y voceros autorizados*
- *Activación de los comités operativos federal, estatal y municipal.*
- *Monitoreo meteorológico permanente.*



ALERTA AMARILLA

PELIGRO MODERADO

ACERCAMIENTO-PREPARACIÓN

Perturbación de 48 - 36 horas

Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto en un tiempo entre 48 y 36 horas. se considera que el peligro es moderado. se emitirán en los boletines meteorológicos correspondientes avisos de perturbación ciclónica cada 6 horas. la SEGOB declara

el estado de emergencia; es momento de refugiarse. Inician las actividades de la Fase I.

FASE I

- Operación de refugios
- Evacuación de zonas críticas
- Publicación de la emergencia
- Coordinación operativa
- Aplicación del fondo revolvente
- Verificación del campo
- Movilización táctica de las dependencias.



PELIGRO ALTO ACERCAMIENTO-ALARMA

Perturbación de 36 - 12 horas

Se considera que el peligro es alto. A partir de esta etapa se activarán los Comités Operativos Especializados para en Caso de Huracán, Se proporcionará información de la perturbación cada 6 horas, y cuando se encuentre a 24 horas cada 3 horas y será difundida por los medios de difusión masiva, la SEGOB declara el estado de emergencia; es momento de refugiarse. Inician las actividades de la Fase II.

FASE II

- Coordinación federal/estatal/municipal
- Campañas en medios locales
- Verificar el flujo de suministros a refugios.
- Evacuación general de la zona de impacto
- Patrullaje de protección civil

ALERTA NARANJA



ALERTA ROJA

PELIGRO MÁXIMO

ACERCAMIENTO- AFECTACIÓN

Se establece cuando la línea de vientos de 34 nudos (63 Km.) de un ciclón tropical se encuentra impactando un área afectable, o bien que pueda afectar en un tiempo igual o menor a 18 horas dependiendo de la intensidad del ciclón. Se emitirán avisos cada 3 horas hasta que el sistema atraviese la península de Yucatán y será difundida por los medios de difusión masiva, ya

debes estar instalado en un lugar seguro, el riesgo son las tormentas, inundaciones y deslaves que las lluvias ocasionan, se procederá a establecer las siguientes actividades.

- Vigilancia de los suministros a los refugios
- Extensión de la zona de amortiguamiento y alto riesgo
- Recorridos de patrullaje y vigilancia
- Revisión de puntos críticos y evacuados
- Al impactar el ciclón en tierra, se mantiene el flujo de información para conocer situación

- *prevalciente y afectaciones*
- *Acciones de búsqueda, salvamento y rescate*
- *Continuar con las instrucciones a la población expuesta*
- *Colaboración con cuerpos de emergencia.*

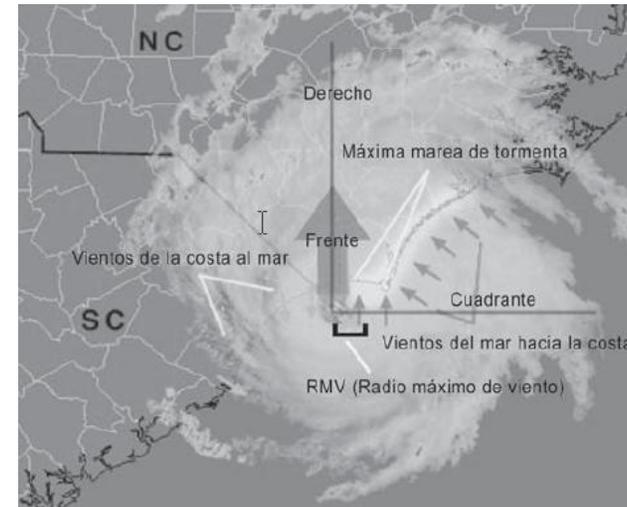
4.2.3.4. RESULTADOS

Establecer las coordinaciones que se plantean para el esquema de atención a los diferentes niveles de alerta mediante una estrecha coordinación entre los tres niveles de gobierno, con especial énfasis en el Sistema de Protección Civil Municipal y con una predeterminación de las zonas más vulnerables a los peligros de los huracanes.

4.2.3.4.1. EFECTO DE VIENTO.

Por el tipo de construcciones y el relieve de la zona de estudio uno de los aspectos de los previsible efectos del viento es realizar el análisis de la vulnerabilidad en vivienda para los cual se introducen los tipos de materiales de las estructuras en los hogares y se determina la mayor vulnerabilidad de acuerdo con su proximidad a las acometidas como se presenta en la siguiente figura

Representación de los efectos del viento en la marea de tormenta



Fuente. CENAPRED

4.2.3.4.2. EFECTO DE LLUVIA.

Para nuestra zona de estudio el efecto de lluvia deberá considerar los siguientes aspectos:

1 Por la escasez de relieves en la zona no se prevén incrementos en las lluvias debido a la fricción de

movimientos ascendentes en cadenas montañosas ya que la zona carece de ellas

2 El problema principal en la eventualidad de lluvias torrenciales por efecto del huracán sería el estacionamiento o el lento desplazamiento en la Bahía de Chetumal sobre todo para el momento de entrada de un huracán en los casos en los que el ojo y las paredes pasaran por la zona urbana como fue el caso del Janet.

A continuación se transcriben los aspectos básicos a considerar en los efectos de lluvia para nuestra zona de estudio:

“Las lluvias intensas asociadas a los ciclones tropicales en cualquiera de sus etapas, desde depresión tropical y tormenta tropical, hasta huracán, ocurren principalmente en el semicírculo derecho y pueden extenderse a grandes distancias de su región central. En huracanes muy simétricos, la lluvia suele concentrarse cerca de su centro y en todas direcciones.”

“Aspectos del ciclón tropical que influyen en las lluvias torrenciales:

1. Permanencia del centro del ciclón después de la llegada a tierra. Mientras más tiempo se mantenga el sistema ciclónico en tierra, se espera una mayor cantidad de lluvia. Generalmente el ciclón que presenta una larga duración en tierra, está acompañado por una fuerte divergencia de los vientos en la parte superior y una convergencia de los vientos que favorece la humedad en los niveles bajos de la Troposfera.

2. Desplazamiento

Si el ciclón tropical se estaciona o se mueve con lentitud, en la proximidad del continente o después de impactar a éste, la ocurrencia de núcleos de lluvia fuerte sobre un mismo lugar puede causar inundaciones.

3. *Suministro continuo del vapor de agua* En determinadas condiciones la cantidad de vapor de agua que ingresa en los niveles bajos del ciclón tropical es más grande, por lo que al entrar a tierra ocurren lluvias fuertes. Por ejemplo, el huracán Camille en 1969 produjo 787.5 mm en 5 horas sobre el estado de Virginia, cuando su banda nubosa interactuó con un cinturón de nubes cúmulo nimbus originada cerca del Ecuador, el cual mantuvo un flujo constante de vapor de agua.

4. *Interacción de un ciclón tropical con un fenómeno de latitudes medias.* Dado que la atmósfera es una capa de gases que rodea al planeta, la intensidad, el tamaño, la duración y distribución asimétrica de las bandas de lluvia o la llegada a tierra de un ciclón tropical, puede estar afectada por fenómenos térmicos y dinámicos de latitudes medias. En particular, el flujo de aire frío sobre el ciclón tropical favorece la generación de lluvias torrenciales y éste puede aumentar la intensidad del ciclón tropical.

5. *Configuración del terreno* La configuración de la línea de costa, las montañas y las islas son elementos fundamentales sobre la estructura de un ciclón tropical. Ello se debe a la fricción que ejerce y reduce la velocidad de desplazamiento del ciclón. Por otra parte, los movimientos ascendentes y la diferencia de los flujos superficiales de calor y humedad, durante su paso a través de las montañas incrementan la cantidad de lluvia”

4.2.3.4.3. EFECTO EROSIÓN COSTERA.

El efecto de erosión costera en la eventualidad de un huracán a diferencia de la zona de Cancún para la ciudad de Chetumal no representa un peligro de proporciones similares ya que la bahía es propicia para la marea de tormenta pero no en las mismas proporciones para la erosión costera.

4.2.3.4.4. MODELO DE RIESGO POR HURACÁN.

Del modelo de riesgo para huracán en nuestra zona de estudio plantea la necesidad de establecer medidas preventivas para la marea de tormenta que como se muestra en los siguientes esquemas por las características de la Bahía de Chetumal y por la experiencia vivida en 1955 en huracán Janet determina sin lugar a dudas el mayor riesgo por huracán en la zona de estudio.

4.2.4. INUNDACIONES.

Del modelo digital de elevación se desprende que existen riesgos de inundación por lluvia y por elevación del nivel del mar por el efecto de marea de tormenta, en las siguientes zonas y colonias (Figura 4-2):

Zona Framboyanes. Colonias:

- Italia
- Josefa Ortiz de Domínguez
- Aserradero

Zona CONALEP, Colonias:

- Constituyentes
- Andrés Quintana Roo
- Comité Proterritorio
- Solidaridad

También se consideran zonas susceptibles de inundación pero por efecto de marea de tormenta con elevación del nivel mar desde 50 cm hasta tres metros en las siguientes colonias:

- Barrio Bravo
- Centro Primer Cuadro
- Fracc. Foviste VI Etapa
- Fracc. Bahía
- Fracc. Del Mar
- Fracc. Edif. Estrella
- Fracc. Las Brisas
- Fracc. La Isla
- Infonavit A. Merino Fernández

- Plutarco Elías Calles
- Primera Legislatura
- Zona de Granjas

El Sida

El Paludismo

4.2.4.1. REGISTRO HISTÓRICO DE DESASTRES.

En la tabla de registro de desastres se puede apreciar que las principales amenazas a la población chetumaleña son los fenómenos hidrometeorológicos que como lo demuestran los registros históricos han tenido efectos devastadores, como el huracán Janet en 1955

4.3. PELIGROS SANITARIOS.

Los principales peligros que se presentan en la zona de estudio son de acuerdo con la zonificación de peligros sanitarios en la zona de estudio y en general en el Municipio de Othón P. Blanco son por orden de importancia:

4.3.1. CAUSAS DE LOS PELIGROS SANITARIOS.

En el caso del paludismo existe toda una secuela que data desde los primeros asentamientos humanos en la zona cuando se explotaba el palo de tinte y el chicle esa es una de las razones por las que el estado de Quintana Roo es considerado como de control inestable para el paludismo.

En lo referente al VIH/SIDA es importante resaltar que Chetumal se convierte en una zona de gran población flotante que cruza las fronteras en dirección al polo de atracción turística de Cancún lo que genera condiciones de riesgo características de las zonas fronterizas en

donde las que se ha comprobado que existe una mayor incidencia de VIH/SIDA

4.3.2. EPIDEMIAS.

Por la incidencia de pacientes y por el considerable subregistro que se hace por la estigmatización social se puede aseverar que la prioridad desde la perspectiva pandémica es la incidencia de VIH/SIDA en la zona y en segundo término pero con mucha menos prevalencia el paludismo

4.3.2.1. METODOLOGÍA.

Se hicieron consultas a líderes de opinión en la zona así como a ONGs comprometidas con los temas de VIH/SIDA y se recabaron informaciones del Instituto de Control de enfermedades infectocontagiosas de la SSA

4.3.2.2. RESULTADOS

En el caso del paludismo en la grafica de incidencias se muestran los potenciales vectores, para el caso del VIH/SIDA por el tipo de transmisión y por la forma de registro de los enfermos con estos padecimientos así como por el tiempo de latencia no es posible por el momento determinar los vectores de ambos padecimientos.

Para el paludismo conviene recordar la necesidad de reducir las eventuales fuentes de riesgo mediante:

“c) Eliminar el parásito. La estrategia se enfoca a eliminar los reservorios de parásitos en los humanos, mediante el *Tratamiento de Dosis Única (TDU 3X3X3)* que consiste en el suministro de dos medicamentos (cloroquina y primaquina), con periodicidad mensual por tres meses consecutivos, suspendiéndolo por tres meses más y repitiendo este mismo esquema hasta completar 18 dosis en tres años consecutivos.

d) Controlar oportunamente los brotes y revisar las estrategias en áreas endémicas. Se dispone de esquemas para la atención de brotes; básicamente se agrega la nebulización para eliminar mosquitos infectados y se valora la distribución de tratamientos masivos en una sola ronda.”

4.4. PELIGROS POR FUENTES POTENCIALES DE RIESGO.

Como potenciales fuentes de riesgo se ubican por orden de peligrosidad en la zona de estudio

- 1 Los establecimientos en los que se almacena y distribuye el gas.
- 2 Las gasolineras
- 3 Los tanques de almacenamiento de combustible

4.4.1. CAUSAS DE LOS PELIGROS POR FUENTES POTENCIALES DE RIESGO.

Los causales de peligro del tipo antropogénico para la zona de estudio son de acuerdo con los registros recientes:

1 Incendios generados por la eventual concentración de hidrocarburos

2 Explosiones por el manejo inadecuado del gas

Sin embargo la única amenaza que se materializó en el estado fueron los incendios de tipo forestal de 1998 que generaron una considerable pérdida económica y ecológica para la riqueza forestal.

4.4.2. EXPLOSIVIDAD.

Se sugiere extremar las medidas de supervisión y la revisión de los permisos otorgados a las compañías distribuidoras de gas que operan en la zona de estudio

4.4.2.1. METODOLOGÍA.

El registro en los mapas de las instalaciones de potencial peligro y la determinación de zonas de proximidad que permitan delimitar la eventual zona de afectación ante una posible fuga incontrolada seguida de una explosión.

4.4.2.1.1. DEPOSITOS DE GAS Y COMBUSTIBLES.

De acuerdo con información obtenida de las autoridades de La Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Othón P. Blanco existen en la proximidad de sus oficinas depósitos de combustible en una zona que se considera céntrica, razón por la que se debería instrumentar como medida de control de riesgo la revisión de los mecanismo de prevención y la eventual reubicación de estas y de todas las instalaciones que por su similitud representen un riesgo para la población de Chetumal.

4.4.2.1.2. SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.

Una parte de la energía eléctrica que se genera para el consumo de la población de Chetumal proviene de plantas generadoras que emplean combustible, aspecto que se deberá considerar para la determinación de mecanismos de prevención que incidan en la reducción de los riesgos en las zonas de proximidad, así como en el respeto del derecho de vía de las líneas de alta tensión que distribuyen el fluido eléctrico en la zona de estudio

4.4.2.1.3. LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.

Como se mencionaba en el punto anterior es indispensable respetar el derecho de vía para lo cual con la representación gráfica de dichas líneas en los mapas anexos se muestran las proximidades con las zonas habitadas para garantizar el cumplimiento y la salvaguarda de la población de los eventuales peligros por exposición a las ondas electromagnéticas y las eventuales descarga de voltaje que se pudieran generar por el efecto del viento en un huracán que afecte la zona.

4.4.2.2. RESULTADOS.

Verificar la ubicación y las zonas de proximidad “buffers” alrededor de las instalaciones o depósitos de fuentes potenciales de riesgo por incendio, explosión y por descargas eléctricas (Figura 4-3), para analizar el cumplimiento de las normas constructivas y de operación y considerar una gradual reubicación para mitigar los peligros que ellas representan.

4.5. PELIGROS POR CONTINGENCIAS URBANAS.

En el modelo de digital de elevación se consideran las vialidades y las concentraciones de población en condiciones de vulnerabilidad para instrumentar las rutas de evacuación y sobre todo las rutas de acceso de los servicios de atención de daños como el cuerpo de bomberos para garantizar la rápida respuesta y el acceso expedito de las instancias responsables de atender los

incendios y las explosiones que se pudieran suscitar en la zona de estudio.

4.5.1. CAUSAS DE LOS PELIGROS POR CONTINGENCIAS URBANAS.

Como ya se menciona los causales de peligro del tipo antropogénico para la zona de estudio son de acuerdo con los registros recientes

1 Incendios generados por la eventual concentración de hidrocarburos

2 Explosiones por el manejo inadecuado del gas

Sin embargo la única amenaza que se materializó en el estado fueron los incendios de tipo forestal de 1998 que generaron una considerable pérdida económica y ecológica para la riqueza forestal.

4.5.2. INCENDIOS URBANOS.

La Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Othón P. Blanco trabaja conjuntamente con Geoanalítica para reconstruir la memoria histórica de las principales

conflagraciones en los últimos años, hasta el momento para los objetivos del presente estudio se ubican las gasolineras, las gaseras y los tanques de almacenamiento de gasolina y diesel.

4.5.2.1. METODOLOGÍA.

Primero se trata de hacer una representación gráfica georreferenciada de los potenciales fuentes de riesgo para considerar las zonas de proximidad “buffers” alrededor de dichas instalaciones o depósitos que representen riesgos de incendio, explosión y por descargas eléctricas para analizar el cumplimiento de las normas constructivas y de operación y considerar una gradual reubicación para mitigar los peligros que ellas representan.

4.5.2.2. RESULTADOS.

El mapa de riesgos antropogénicos con las rutas de acceso para bomberos y la ubicación de mobiliario

urbano como los hidrantes y las señalizaciones necesarias para facilitar la operación de bomberos policías y personal de apoyo en la atención de eventuales accidentes por incendios y explosiones

4.5.3. DERRAMES Y NUBES TOXICAS.

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos para la zona de estudio

4.5.3.1. METODOLOGÍA.

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos para la zona de estudio

4.5.3.1.1. AMONIACO.

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos para la zona de estudio

4.5.3.1.2. CLORO.

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos para la zona de estudio

4.5.3.1.3. GAS L.P.

La Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Othón P. Blanco trabaja conjuntamente con Geoanalítica para reconstruir la memoria histórica de las principales conflagraciones en los últimos años, hasta el momento para los objetivos del presente estudio se ubica las gasolineras, las gaseras y los tanques de almacenamiento de gasolina y diesel.

4.5.3.1.4. DIESEL Y GASOLINA.

La Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Othón P. Blanco trabaja conjuntamente con Geoanalítica para reconstruir la memoria histórica de las principales conflagraciones en los últimos años, hasta el momento para los objetivos del presente estudio se ubica las gasolineras, las gaseras y los tanques de almacenamiento de gasolina y diesel.

4.5.3.1.5. MODELO DE RIESGO POR NUBE TOXICA.

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos para la zona de estudio

4.5.3.1.6. MODELO DE RIESGO POR DERRAME.

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos para la zona de estudio

4.5.3.2. RESULTADOS.

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos para la zona de estudio

4.6. PELIGROS POR NIVEL SOCIOECONÓMICO.

Originalmente por una costumbre entrañable en los habitantes de la zona de Chetumal las casas en su

mayoría se construían de madera al estilo característico de una zona caribeña con acentuada influencia inglesa; sin embargo, ciclones como el Janet que prácticamente arrasó la ciudad, influyeron gradualmente en el empleo de mampostería para sustituir a las antiguas casas de madera, el punto que incluso los estrato socioeconómicos de recursos limitados habitan, construyen y prefieren casas menos vulnerables al efecto de los huracanes.

Este cambio de cultura constructiva ha reducido de forma significativa los peligros derivados por el nivel socioeconómico de los habitantes contenidos en la zona de estudio.

4.6.1. CAUSAS DE LOS PELIGROS POR NIVEL SOCIOECONÓMICO.

Las principales causas de peligro son las pocas construcciones que ahora en Chetumal se preservan como una patrimonio cultural y que por su reducida cantidad no representan un notable riesgo para sus

ocupantes con la salvedad que en su mayoría se encuentran rodeadas por casas de mampostería condición que reduce el efecto de los vientos huracanados que las pudiesen destruir.

4.6.2. VIVIENDA PRECARIA.

Gradualmente las políticas de dotación de vivienda y la sustitución de técnicas constructivas han reducido la vulnerabilidad por la vivienda precaria o de materiales perecederos que antes eran característicos en la zona de estudio (Figura 4-4).

4.6.2.1. METODOLOGÍA.

En el mapa anexo se tomó la información del censo del INEGI del 2000 donde se registran las características constructivas para determinar la vulnerabilidad y contrastar los factores como la disponibilidad de drenaje pluvial y de infraestructura complementaria que pudiese reducir el riesgo de inundaciones o de marea de

tormenta y vientos huracanados que aumenten el peligro de las viviendas precarias

4.6.2.2. RESULTADOS.

Ubicación de zonas de vulnerabilidad sobre las capas de riesgos potenciales por la presencia de amenazas hidrometeorológicas

4.6.3. RIESGOS SOCIOLÓGICOS.

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos para la zona de estudio.

4.6.3.1. METODOLOGÍA.

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos para la zona de estudio.

4.6.3.2. RESULTADOS

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos.

4.6.4. RIESGOS SOCIALES.

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos para la zona de estudio.

4.6.4.1. METODOLOGÍA.

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos para la zona de estudio.

4.6.4.2. RESULTADOS.

No aplica como una amenaza comparable con los otros peligros hidrometeorológicos para la zona de estudio.

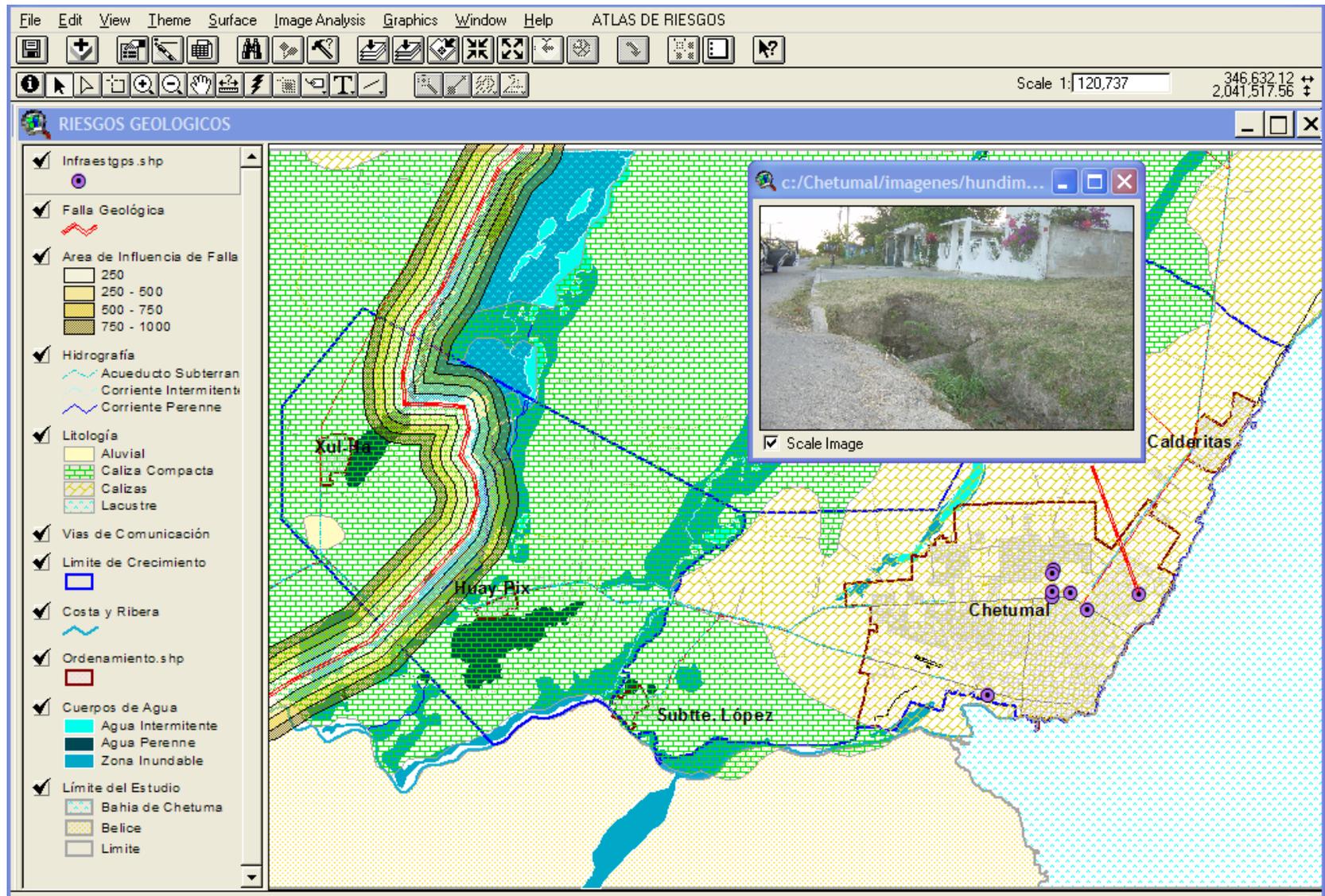


FIGURA 4-1. PELIGROS GEOLÓGICOS

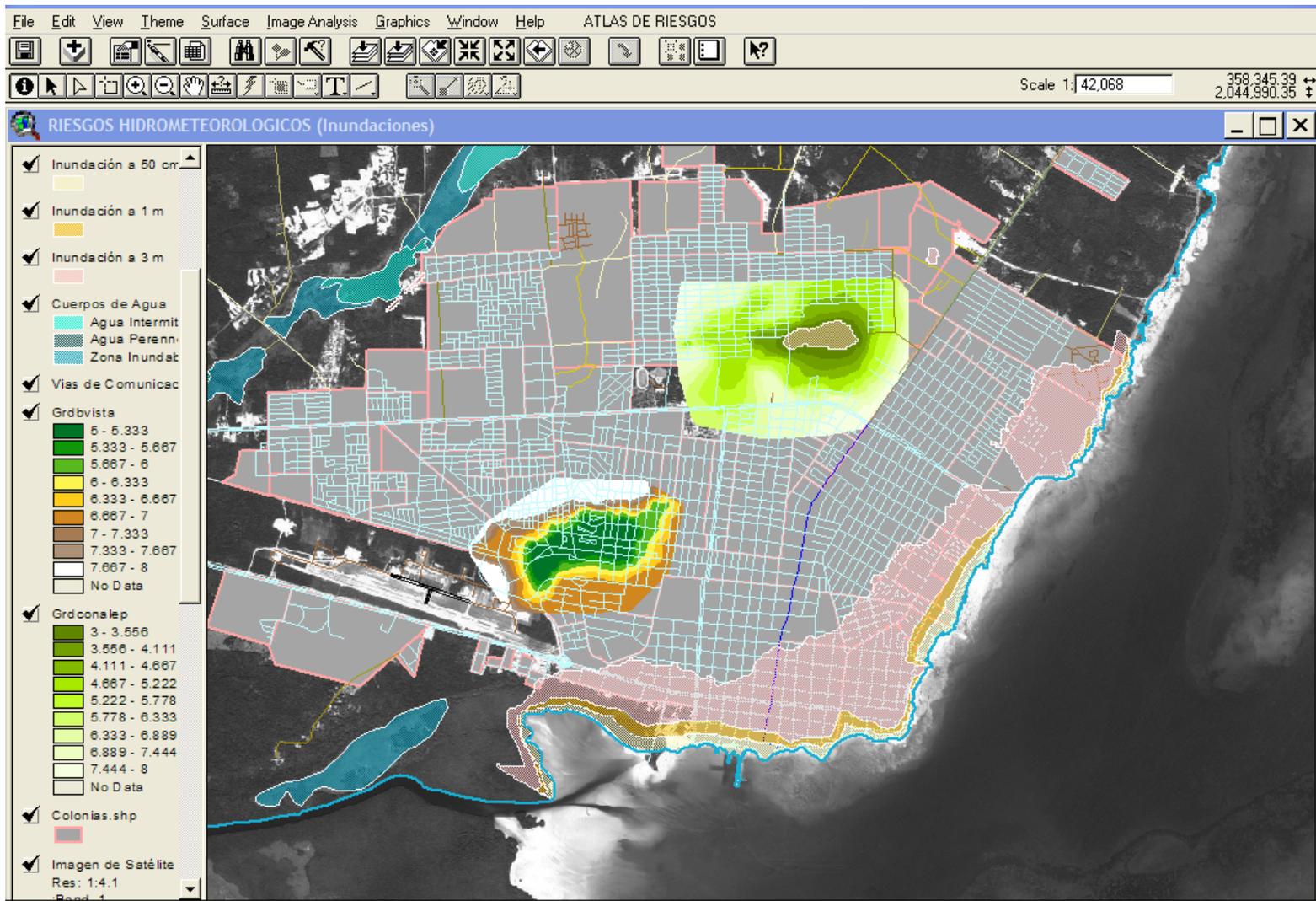


FIGURA 4-2. PELIGROS HIDROMETEOROLCOS POR INUNDACIONES

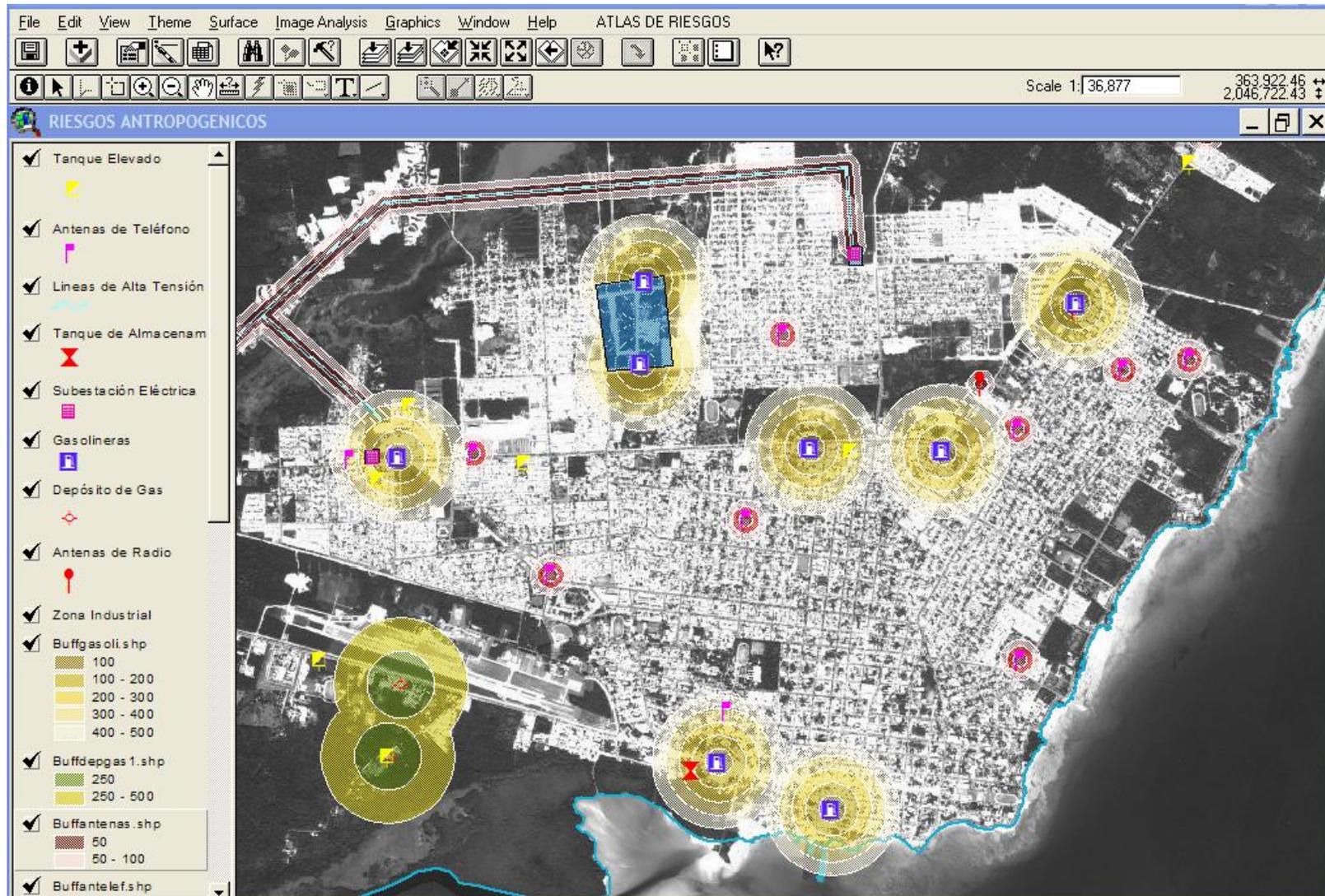


FIGURA 4-3. PELIGROS POR FUENTES POTENCIALES DE RIESGO

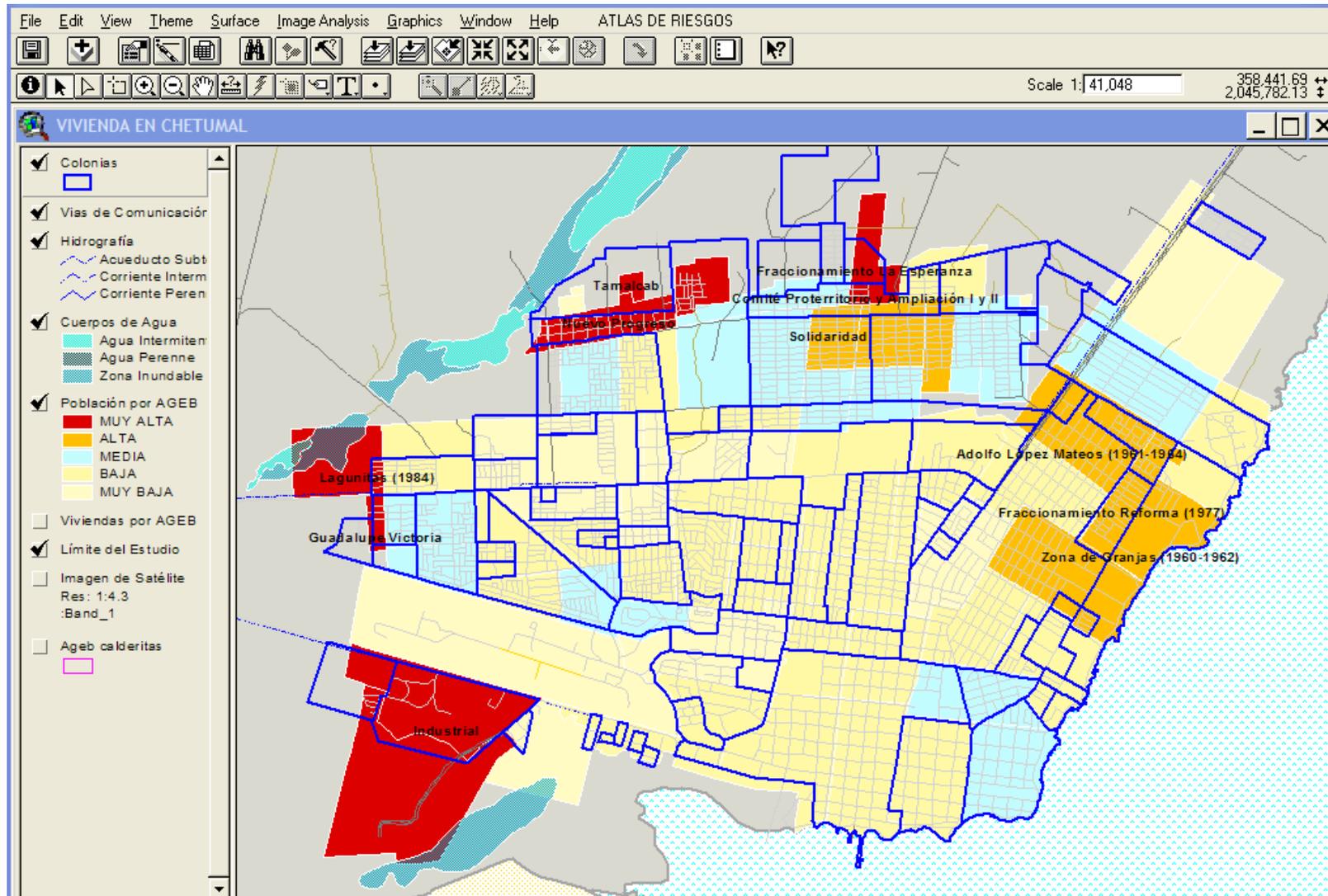


FIGURA 4-4. PELIGROS POR NIVEL SOCIOECONÓMICO

CAPITULO 5.- ZONIFICACIÓN BÁSICA DE PELIGROS.

A partir de la identificación y evaluación de los peligros ocasionados por fenómenos naturales, es factible delimitar áreas de mayor o menor incidencia mediante el uso de tecnologías informáticas como la percepción remota que consiste en el uso y manejo de imágenes de satélite, el sistema global de posicionamiento (GPS), los sistemas de información geográfica (SIG) y los manejadores de base de datos. Todos estos elementos asociados permiten establecer una zonificación de los peligros con miras a proponer acciones y medidas preventivas de mitigación. La zonificación se hará agrupando los peligros de acuerdo a su origen y similitud de características.

5.1. ZONIFICACIÓN BÁSICA DE PELIGROS GEOLÓGICOS.

La literatura especializada sobre riesgos señala los siguientes peligros geológicos:

- Sísmicos
- Tsunamis
- Estructurales (Fallas y Fracturas)

- Volcánicos
- Erosivos
- Deslizamientos en Laderas, derrumbes, flujos de lodo y
- Hundimientos

Nuestra zona de estudio está fuera del alcance de los peligros sísmicos, volcánicos y de deslizamientos, derrumbes y flujos de lodo, pero es susceptible de sufrir hundimientos sobre todo por el fenómeno de carsticidad o en la zona de falla estructural (Figura 4-1).

De manera general, toda la zona está en peligro de hundimientos por el tipo de roca que existe en la zona (Ver mapa Geológico), pero este riesgo es mayor en la zona de calizas no compactas (subsuelo de Chetumal y Calderitas) y cerca de la falla geológica.

Mediante la ubicación de los peligros geológicos se obtiene la regionalización y es posible identificar zonas mitigables y no mitigables. Esta zonificación se realiza a partir de la determinación de los siguientes temas:

El siguiente apartado se refiere precisamente a este peligro.

5.1.1. SUELOS INESTABLES.

Suelo inestable es cualquier área donde el movimiento de la superficie hacia el interior de la tierra, causado por fenómenos como la remoción de fluidos, consolidación natural, o disolución de minerales subterráneos sucede sin previo aviso y puede dañar estructuras y edificios.

El terreno inestable está dividido de acuerdo a dos tipos de movimientos de tierra:

- (1) el movimiento de roca y suelo causado por gravedad en pendientes con alta inclinación (p.ej., deslizamientos de tierras), y
- (2) hundimiento de la roca y del suelo o derrumbamiento de alguna estructura interna, como una cueva.

La geología local de la zona de estudio indica que existe terreno tipo karst, el cual consiste de rocas – tales como calizas, dolomitas, o yeso – que se disuelven lentamente cuando el agua pasa a través de ellas. La roca que se disuelve deja huecos, túneles y cavernas (cenotes). A veces estos espacios subterráneos pueden llegar a ser tan grandes que sus “techos” se derrumban, formando extensos sumideros, como los que se ilustran.

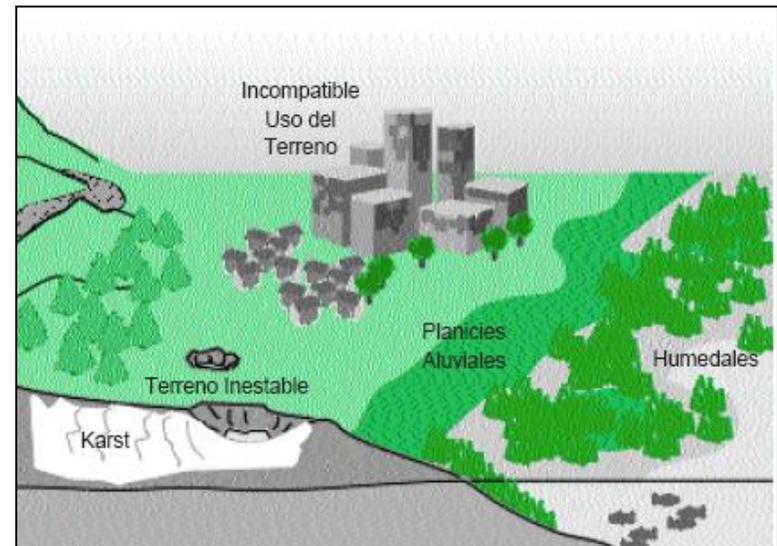


Figura que ilustra los terrenos inestables. (Fuente: www.epa.gov/epaoswer/general/espanol/sitingmo.pdf)

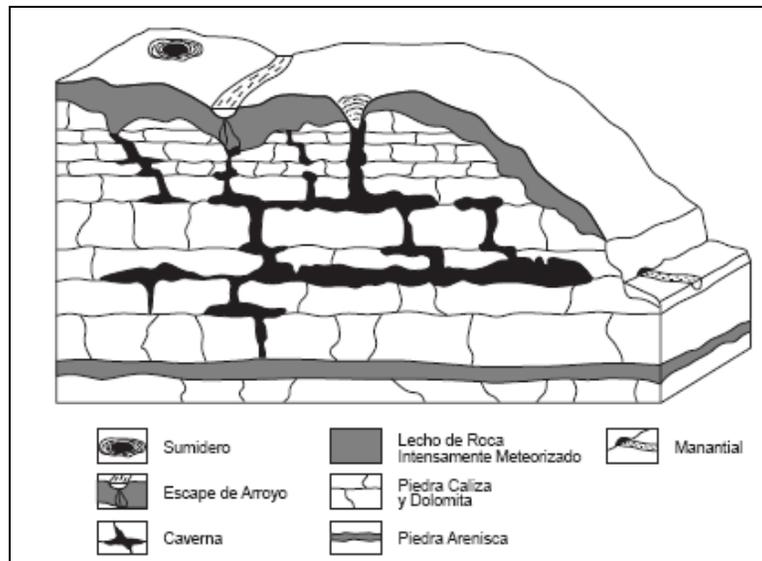


Figura que ilustra los terrenos inestables en zona carstica.

En la Figura 4-1 se muestra la detección hecha mediante el Sistema de Información Geográfica de los suelos inestables en la zona de estudio, considerando que la principal causa de dicha inestabilidad es la carsticidad ya que la litología aflorante es de rocas calizas.

5.2 ZONIFICACIÓN BÁSICA DE PELIGROS HIDROMETEOROLÓGICOS.

Los peligros que representan los fenómenos hidrometeorológicos considerados en la información bibliográfica son:

- Inundaciones y Avenidas Súbitas
- Ciclones (tormentas y ondas tropicales)
- Tsunamis (Combinación con los peligros geológicos)
- Mareas de tormenta
- Granizo, Heladas, Nevadas
- Sequía, Desertificación
- Vientos

La zonificación de los peligros hidrometeorológicos es un proceso que permite extender o regionalizar la incidencia de dichos fenómenos en áreas o superficies en las cuales se cuantifica el peligro potencial y se representa con rangos de color en una paleta que va del rojo para indicar las áreas de mayor peligrosidad hasta el amarillo para indicar las de menor.

La zonificación se logra con la compilación de información estadística sobre la ocurrencia de fenómenos registrados principalmente en el Servicio Meteorológico Nacional (CNA) y también consultando Internet en sitios relacionados con la meteorología. De manera muy doméstica se puede recurrir a información hemerográfica que por lo regular resulta confiable y bien documentada.

En los últimos años, una serie de herramientas tecnológicas e informáticas han sido incorporadas al análisis y evaluación de los peligros y riesgos que afectan al país; entre los insumos y tecnologías que pueden contemplarse se encuentran la tecnología satelital que incluye imágenes, Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y la transferencia de datos e información vía satélite; y la tecnología informática que incluye el procesamiento de información a través de medios electrónicos como son los grandes manejadores de bases de datos, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y las redes de comunicación global como el Internet.

El estudio de caso se centra en el análisis de peligros por: Tormentas y ondas tropicales, ciclones tropicales e inundaciones

5.2.1. TORMENTAS Y ONDAS TROPICALES.

La zonificación de peligro por tormentas y ondas tropicales requiere incorporar la información detallada de los reportes de las condiciones meteorológicas durante los meses de precipitación de los últimos 5 años, así como el registro pluviométrico respectivo. Un elemento local a considerar en la zonificación de tormentas en las zonas urbanas es la presencia de barreras orográficas que contribuyen a la generación de procesos adiabáticos del aire y que generalmente delimitan las zonas de mayor precipitación en la zona de contacto del aire húmedo y la barrera existente.

5.2.2. CICLONES TROPICALES.

La zonificación puede obtenerse de un modelo geométrico utilizando las líneas de huracanes históricos y se realiza un proceso de áreas de influencia (buffer) con distancias de 100, 200 y 300 kilómetros. Además debe complementarse

con los datos hemerográficos de desastres históricos en zonas urbanas.

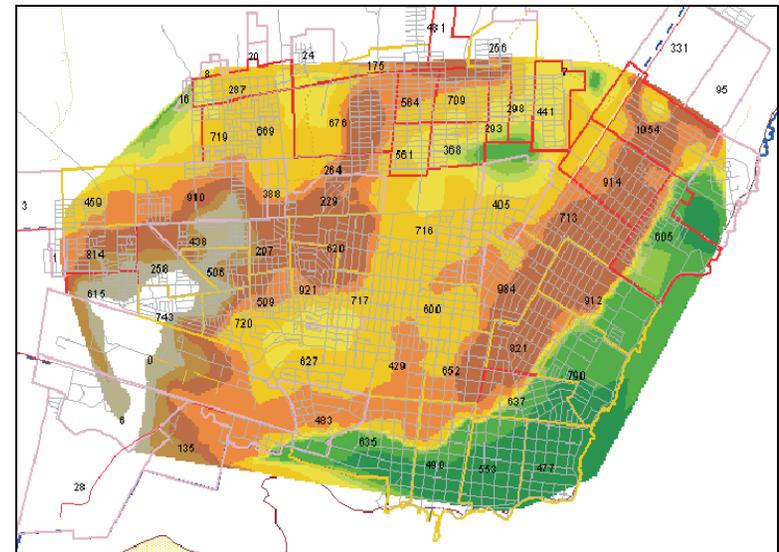
Esta delimitación se sobrepone a una traza urbana para determinar una microzonificación y la definición de zonas de riesgos mitigables y no mitigables y se representa con polígonos clasificados en índices de peligro definidos en tres rangos; alto (rojo), medio (naranja) y bajo (amarillo).

5.2.3. INUNDACIONES.

Una inundación es uno de los desastres naturales con mayores pérdidas humanas y materiales en México. La zonificación de peligro por inundación se elabora mediante un modelo matemático, mediante interpretación analógica de imágenes o fotografías aéreas o bien mediante la clasificación supervisada de imágenes de satélite. También debe complementarse con los datos de desastres históricos en zonas urbanas. Esta delimitación se sobrepone a una traza urbana para determinar una microzonificación y la definición de zonas de riesgos mitigables y no mitigables y se representa con polígonos clasificados en índices de peligro definidos en tres rangos; alto (rojo) (Inundación de

cinco metros), medio (rojo claro) (Inundación de tres metros) y bajo (naranja) (Inundación de un metro).

En nuestra zona de estudio se registran de manera reciente inundaciones en las colonias Framboyanes y Solidaridad en el mapa **inundaciones por colonia**



Inundaciones por colonia

se muestra un temático en colores donde se observa el modelo digital de elevación en donde se perciben en color

verde las zonas que de acuerdo con el modelo serían susceptibles de inundarse, conviene aclarar que dicha zona está en proceso de reconstrucción y se rellena los que en el caso de Chetumal es necesario analizar con el funcionamiento del drenaje pluvial

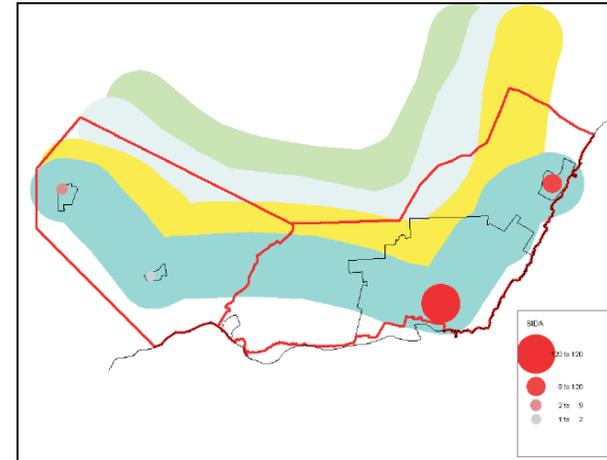
5.3. ZONIFICACIÓN BÁSICA DE PELIGROS SANITARIOS.

Mediante la zonificación de epidemias de la Secretaría de Salud, es posible detectar los tipos de epidemias que se pueden presentar en la zona de estudio. En el capítulo 2.6 se mencionan los riesgos por dos tipos de epidemias: Sida y Paludismo.

5.3.1. EPIDEMIAS.

En el Estado de Quintana Roo, se tienen registros de paludismo, enfermedades de transmisión sexual, dengue, tifoidea, salmonelosis, hepatitis, sida y otras. En este estudio se aportaron datos precisos sobre el Sida y el

Paludismo. La zonificación se observa en el mapa de VIH-SIDA.



disparar de nuevo incipientes resurgimientos de la epidemia en zonas focalizadas de extensión limitada, pero no por ello menos dignas de atención, ya que el objetivo es erradicar el paludismo de la entidad

5.4. ZONIFICACIÓN BÁSICA DE PELIGROS POR FUENTES POTENCIALES DE RIESGO.

En orden de importancia la zonificación básica de peligros para la zona de estudio considera su magnitud y frecuencia a los de tipo hidrometeorológico. Los antropogénicos, por la

limitada densidad de población y por las características de crecimiento de Chetumal todavía no son un gran factor de riesgo y constituyen una limitada amenaza en la zona de estudio; en los puntos subsecuentes le hace una referencia grafica a los antropogénicos de mayor importancia

En el Capítulo 4, apartado 4.4.1 se definieron los peligros a considerar en la zona que no ocupa. La Figura 4-3 representa esta zonificación mediante zonas de proximidad alrededor de instalaciones peligrosas que pueden causar contingencias urbanas.

5.4.1. EXPLOSIVIDAD.

En la zona de estudio las zonas de mayor riesgo son las gaseras que se ubican en el mapa (Figura 4-3). Como se puede observar, de la ubicación que tiene los expendios de gas y de la zona urbana que lo rodea es necesario mantener una estrecha vigilancia en cuanto a la reglamentación preventiva sobre el manejo contra incendios y en lo que respecta el análisis de la resistencia y

caducidad de los materiales de los tanques de almacenamiento para prevenir eventuales fugas que pudiesen generar explosiones o incendios urbanos

Este peligro lo representan también las instalaciones que almacenas hidrocarburos. El área de influencia o zona de afectación se delimitó mediante un buffer de 500 metros de diámetro (Figura 4-3).

5.5. ZONIFICACIÓN BÁSICA DE PELIGROS POR CONTINGENCIAS URBANAS.

Como se menciona en el punto 5.4.1, además de las gaseras, los peligros de incendios en la zona de estudio se circunscriben especialmente a las gasolineras que se ubican en el mapa (Figura 4-3), donde claramente se puede apreciar la necesidad de reforzar las medidas de seguridad en las gasolineras cercanas a subestaciones eléctricas y a grandes concentraciones de población.

5.5.1. INCENDIOS URBANOS.

Las fuentes potenciales de estos peligros los representan las gasolineras, gaseras, subestaciones eléctricas y tanques de almacenamiento de combustibles. En la figura 4-3 están representadas esas fuentes de peligro así como su área de influencia.

Se hace énfasis sobre la necesidad de cuidar de forma escrupulosa las nuevas licencias de uso del suelo que en lo sucesivo se otorgaran, con la finalidad de preservar condiciones mínimas de riesgo para la operación cotidiana de las gasolineras en la zona urbana de Chetumal

5.5.2. DERRAMES Y NUBES TOXICAS.

Como se estableció en el Capítulo 4, apartado 4.5.3, los derrames y nubes tóxicas no aplican como peligro considerable.

Este tipo de peligros por las características de las principales actividades económicas y de vocación

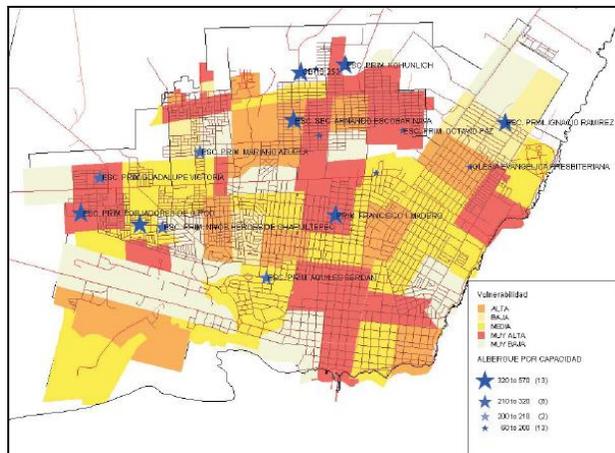
productiva en la zona de estudio no representan un peligro considerable en la zona de estudio.

5.6. ZONIFICACIÓN BÁSICA DE PELIGROS POR NIVEL SOCIOECONÓMICO.

No se puede aseverar que las condiciones de carácter socioeconómico sean por sí mismas una condición básica de peligro, ya que en lo que inciden es en la capacidad de recuperación; lo que constituye un ralentizador en el proceso de retomar las condiciones previas a un eventual desastre. En el mapa de vulnerabilidad (Figura 4-4), se aprecia que las colonias con mayor vulnerabilidad social son las siguientes:

5.6.1. VIVIENDA PRECARIA.

Con la información sobre vivienda que se tiene por AGEB, se construyó un mapa temático de viviendas precarias en Chetumal, lo que se observa en el mapa de vulnerabilidad física.



Mapa de vulnerabilidad física.

Existen colonias con vulnerabilidad física derivada de la vulnerabilidad en vivienda que por su ubicación en las partes bajas de la ciudad de Chetumal, debería plantearse la necesidad de reforzar sus características constructivas o la eventual reubicación mediante una programa integral de desarrollo urbano.

5.6.2. RIESGOS SOCIOLÓGICOS.

Los pensadores modernos establecen que estos riesgos tienen que ver con los cambios hacia la modernidad. Entre los factores de cambio identificados se incluyen: el rápido

crecimiento de las megaciudades, cambios en sus funciones, en sus estructuras internas y en su composición poblacional; nuevos tipos de amenazas debido a cambios ambientales globales; nuevas combinaciones de amenazas naturales y tecnológicas; la potencialidad para desastres complejos debido a la penetración de nuevas tecnologías industriales en ambientes desconocidos. En este sentido las tasas de sobrepoblación pueden desencadenar este tipo de riesgos, lo que no sucedería en Chetumal por su baja tasa de crecimiento poblacional. Aquí no existe terrorismo ni violencia urbana que puedan considerarse peligros y poner en riesgo a la sociedad.

5.7. RIESGOS SOCIALES.

Están relacionados con las características socioeconómicas de la población, aunado a la capacidad de prevención y respuesta ante diversas contingencias y a su percepción local del riesgo. Son consecuencia directa del empobrecimiento, el incremento demográfico y de la urbanización acelerada sin planeación.

El mapa temático de población (Figura 4-4) resalta los polígonos (AGEB) con mayor índice de población, lo que pudiera presentar los mayores riesgos sociales.

CAPITULO 6.- MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MITIGACIÓN DE PELIGROS.

A partir de la Zonificación de los peligros, se especifican las medidas y las acciones de mitigación correspondientes para cada tipo de peligro, destacando su utilidad, efectividad y su ubicación precisa. La vulnerabilidad ha sido considerada como la incapacidad de una comunidad, sociedad o zona urbana para absorber los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente o su incapacidad para adaptarse a ese cambio (Maskery, 1993).

Si el propósito de la mitigación es disminuir los peligros potenciales en una zona urbana, entonces, las propuestas de mitigación, ya sea obras o acciones, se deben enfocar a la anticipación de fenómenos naturales para que las propuestas sean preventivas y no se limiten en ser

correctivas. Las medidas pueden seguir una serie de pasos propuestos como son:

-  Construcción de un modelo de simulación del peligro para explicar la ubicación y cuantificación.
-  Ubicación espacial de una obra propuesta en el entorno de una zona urbana o dentro de ella.
-  Tipo de obra propuesta para contribuir en la mitigación de un peligro potencial.
-  Estimación de población beneficiada.
-  Sugerencia de otro tipo de estudios

Las medidas preventivas son obras o acciones que se toman antes, durante y después de la ocurrencia de un fenómeno natural que causa desastres en una zona urbana. Sin embargo la naturaleza sucede de una manera muy distinta a la actitud o la forma de pensar de los habitantes de una ciudad y sus autoridades. De ahí que se ha trabajado con mucho interés por comprender y cuantificar los peligros geológicos y los hidrometeorológicos.

En ésta sección se establecen actividades genéricas, desde un punto de vista general puesto que cada evento o

fenómeno natural es distinto no solo en tiempo y espacio sino también en sus características propias. Si bien la mitigación es el conjunto de acciones para reducir a corto plazo la vulnerabilidad de una comunidad o de una ciudad amenazada por varios fenómenos de origen natural, las medidas preventivas son acciones concebidas para mediano y largo plazo con base en el conocimiento de los fenómenos naturales, su peligro inherente y la vulnerabilidad física en la que se encuentra una zona urbana.

Es necesario tomar en consideración las normas y leyes vigentes en los programas de desarrollo urbano cuando se proponga una acción o medida preventiva, a fin de que no se contraponga con la ley y no cause un efecto negativo en la población. Las medidas preventivas propuestas son guías para la toma de decisiones por lo que son importantes las labores de gestión, control y ejecución de las mismas en colaboración con la población y las autoridades municipales.

La definición de medidas para la mitigación de peligros parte de la aplicación de la siguiente:

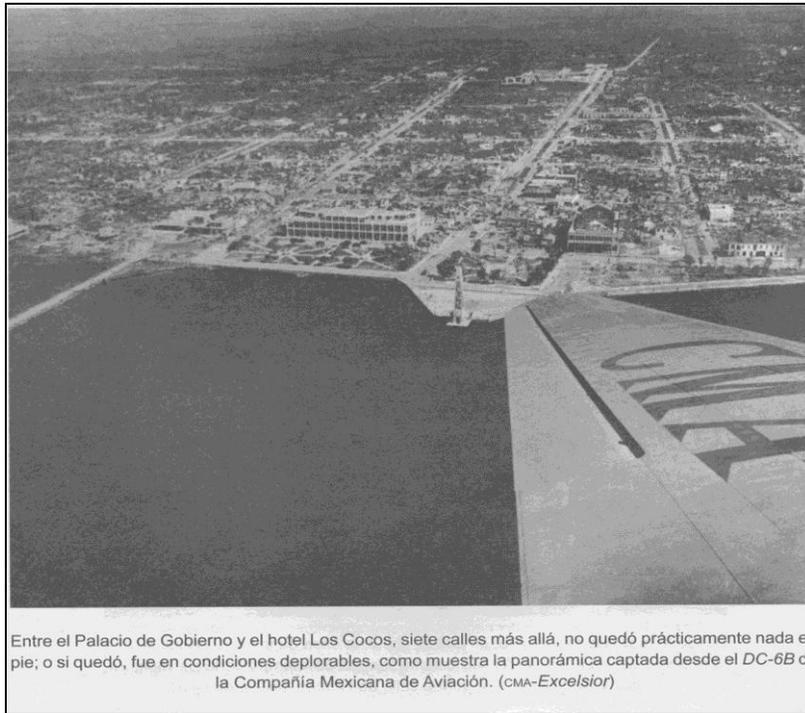
6.1. METODOLOGÍA.

En principio, se consultaron los manuales existentes que detallan las medidas preventivas en caso de desastres ocasionados por fenómenos naturales (geológicos e hidrometeorológicos) y antropogénicos, extrayendo información aplicable a este Atlas.

Para la zona de estudio fue necesario, en primer término, seleccionar de acuerdo con su importancia en los efectos de pérdidas de vidas y pérdidas económicas, las principales causas de desastre que como ya se menciono con anterioridad son por orden de importancia

- Inundaciones por huracán
- Inundaciones por marea de tormenta
- Vientos huracanados

Como ejemplo de dichos fenómenos, y a la manera de editorial gráfico, se muestra a continuación una foto donde se observan los efectos del huracán Janet



Fotografía de los efectos del Huracán Janet

Como se puede apreciar en la fotografía sin duda la principal amenaza de riesgos para la zona de estudio es el

inminente peligro por el efecto de huracanes en una ubicación que por su proximidad a una bahía de poca profundidad, la convierte en extremadamente vulnerable para los efectos antes mencionados.

Se deben revisar las condiciones reales de infraestructura en los sitios propuestos como albergues en la zona de Chetumal, a la vez que definir otros posibles en las localidades ubicadas dentro de la zona de estudio.

6.2. RESULTADOS.

Se aporta una serie de medidas tanto de prevención como de mitigación de desastres ocasionados por fenómenos geológicos, hidrometeorológicos y antropogénicos derivada del análisis descrito en la metodología y ajustado a los riesgos que se consideran potenciales para la zona de estudio.

Se presentan zonas potenciales donde establecer nuevos sitios de albergue, así como rutas de evacuación ex ante el desastre y rutas de atención ex post al fenómeno.

6.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS.

Básicamente el riesgo de desastre ocasionado por fenómenos geológicos son los hundimientos del terreno; este proceso deriva de la disolución de carbonatos y por el peso de las construcciones, por lo que las medidas de mitigación en principio deben sugerir la realización de estudios geofísicos del terreno donde se proyecte una obra civil.

Posteriormente, con base en la identificación, la interpretación y el análisis del trabajo de campo, se propondrán obras y acciones específicas como medidas preventivas para minimizar los desastres por fenómenos geológicos y geomorfológicos de una zona.

Aunque la posibilidad de que se registren los efectos devastadores de un sismo, es remota, cabe señalar que la zona de influencia de la falla geológica que cruza el polígono que define la zona de crecimiento definida para el estudio y que incluye a Chetumal-Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul Ha se debe considerar para evitar

construcciones en una zona de influencia de por lo menos 250 m de distancia a la línea de falla.

Con base en la identificación, la interpretación y el análisis del trabajo de campo, se proponen obras y acciones específicas como medidas preventivas para minimizar los desastres por fenómenos geológicos y geomorfológicos de una zona o región.

6.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS POR PELIGROS HIDROMETEOROLÓGICOS.

Estos son los peligros principales que pueden afectar nuevamente a la Ciudad de Chetumal, por lo que las medidas preventivas que se asuman corresponden a las enunciadas por el Sistema Nacional de Protección Civil.

Con base en la identificación, la interpretación y el análisis del trabajo de campo, se proponen obras y acciones específicas como medidas preventivas para minimizar los desastres por fenómenos hidrometeorológicos de una zona o región en donde se encuentra una zona urbana.

Inundaciones

Las inundaciones se asocian primordialmente, a los siguientes factores físicos, urbanísticos y de uso del suelo:

- utilización urbanística de cauces de inundación;
- utilización urbanística de la llanura de inundación
- desborde de caños y canales por aguaceros torrenciales;
- obstrucción de redes de alcantarillado, caños y canales;
- esorrentía concentrada en áreas urbanizadas.

Las actividades de mitigación, prevención y atención de emergencias por inundaciones en la ciudad incluyen, entre otras:

- campañas de educación y reforestación en comunidades rurales y suburbanas;
- mantenimiento de las redes de alcantarillado y de los caños y canales;
- ampliación de caños y canales colectores;

- dotación de motobombas en barrios localizados bajo el nivel de crecientes;
- formación de líderes comunitarios en prevención y atención de emergencias por inundación;
- emplazamiento y operación de plantas de bombeo.

El potencial de inundaciones está asociado a diversidad de fenómenos:

- obstrucción de drenajes por sedimentación y basuras;
- lluvias intensas;
- avenidas torrenciales de los ríos
- obstrucción o deterioro y ruptura de tuberías subterráneas de gran diámetro, o de canales;
- períodos lluviosos que superan los niveles de regulación;
- mal función o daño en plantas de bombeo.

AMENAZAS/ VULNERABILIDADES	MITIGACIÓN/PREVENCIÓN
Inundación de alta probabilidad de ocurrencia	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de asentamientos humanos y de obras de infraestructura • Declaratoria de reservas o de zonas ecológicas especiales y de protección
Períodos o eventos de alta pluviosidad, aumento de niveles de ríos	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de la red de alertas hidrometeorológicas. • Producción de boletines técnicos e informativos
Desbordamiento de canales de aguas lluvias y colectores obstruidos	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento permanente de canales de aguas lluvias y de colectores
Descoordinación y desorientación en la ayuda a damnificados	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración y actualización de censos previos en áreas de potencial inundación

6.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS POR PELIGROS SANITARIOS

En la sección 5.3.1 se mencionan los aspectos de peligros sanitarios vinculados a las epidemias, adicionalmente se puede inferir del arreglo del drenaje fluvial de la ciudad de Chetumal que uno de los principales aspectos que se deberá tomar en cuenta son los problemas derivados por la

contaminación del drenaje pluvial con el drenaje sanitario, así como por el inadecuado mantenimiento del mismo drenaje (fluvial) en su capacidad para desalojar las precipitaciones que se pudiesen presentar por lluvias torrenciales en la zona de estudio.

Otro aspecto que se deberá considerar es el manejo de los residuos sólidos ya que si bien es cierto que hasta la fecha el crecimiento de la población y el inherente manejo de los desperdicios, no ha representado un gran problema, es importante remarcar que las condiciones calcáreas del subsuelo en la zona, demandan la necesidad de hacer un adecuado manejo de la basura para evitar posibles contaminaciones.

6.2.4. MEDIDAS PREVENTIVAS POR FUENTES POTENCIALES DE RIESGO.

En la sección 4.2.3.3.4 *MODELO DE RIESGO POR HURACÁN* se plantean los diferentes esquemas de respuesta para implementar las medidas de riesgo para la condición de presencia de huracanes, las acciones que se enumeran en esa sección son el principal punto de

prioridad en las respectivas secciones se enuncian las medidas para las otras fuentes potenciales de riesgo.

Emergencia en depósito de combustible

Los líquidos combustibles son caracterizados por su movimiento interno de moléculas, que aunque generalmente se hace con rapidez, nunca iguala la velocidad de las moléculas en los gases. La temperatura y la presión del ambiente influyen de manera notable en el control de emergencias en depósitos combustibles.

El líquido combustible no es peligroso como líquido, solamente contribuye al incendio aportando una carga combustible alta. El descuido en el control de chispas, llamas descubiertas, excesos de cantidad de calor, etc., contribuyen al inicio de un incendio de líquidos combustibles, que deben ser tratados con dedicación especial.

Las maneras más frecuentes de prevenir riesgos de incendio o explosión en depósitos de combustible son:

- eliminación de posibles fuentes de ignición ;
- almacenamiento de líquidos combustibles en recipientes cerrados;
- eliminación del aire que está en contacto directo con el líquido combustible;
- ventilación natural para impedir acumulación de vapores;
- inertización de atmósferas en contacto con líquidos combustibles.

La gasolina es el líquido combustible más usado en nuestro medio, por lo que se picaron geográficamente las estaciones de servicio (gasolineras).

AMENAZAS/ VULNERABILIDADES	MITIGACIÓN/PREVENCIÓN
Conatos de incendio en depósitos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño adecuado de instalaciones • Legislación • Educación especial • Formación de Brigadas • Dotación de equipos portátiles
Derrame de combustible sin incendio	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño adecuado de instalaciones • Entrenamiento y simulación de operaciones

	<p>de trasvase</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aislamiento de la zona • Control del posible daño ambiental
Derrame de combustible incendiado	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño adecuado de diques y depósitos subterráneos • Formación de Brigadas de protección contra incendios

Escape de gases

Al hablar de gas nos referimos al estado físico de un material que carece de forma y volumen. Dependiendo de las características de presión y temperatura pueden incluso cambiar de estado y volverse líquidos (ejemplo: gases licuados de petróleo). Todo gas está compuesto por un número muy grande de partículas muy pequeñas que permanecen en continuo movimiento y que cuando aumenta la temperatura, aumenta proporcionalmente su movimiento. Muchas de estas partículas pueden ser combustibles, irritantes, asfixiantes, tóxicas, molestas, etc.

Clasificación

Existen tres grandes áreas en las cuales se pueden agrupar la mayoría de los gases conocidos :

1. Por sus propiedades químicas
2. Por sus propiedades físicas
3. Por su uso

Clasificación por propiedades químicas

- Inflamables (arden en concentraciones normales de oxígeno)
- No inflamables (no arden en ninguna concentración de oxígeno).
- Reactivas (reaccionan químicamente con otras sustancias).
- Tóxicas (pueden presentar riesgos para las personas)

Clasificación por propiedades físicas

- Comprimidos (se mantienen en estado gaseoso)
- Licuados (se licuan bajo presión)

- Criógenos (no pueden permanecer envasados por mucho tiempo en presencia de altas temperaturas)

Clasificación por uso

- Combustibles (producción de calor y/o energía)
- Industriales (soldadura, oxicorte, etc.)
- Médicos (anestésicos, terapia respiratoria, etc.)

Los principales problemas de operación con gases se generan cuando sus envases están bajo efectos de temperaturas y de presiones que comprometen la estabilidad de los materiales, válvulas y conducciones. Por lo tanto, se requiere cumplir con estrictas normas de calidad y de adiestramiento a los operarios, lo mismo que de planes de contingencia específicos, los cuales deben ser desarrollados por las empresas y entidades productoras, comercializadoras y usuarias.

Por los potenciales efectos de un escape de gas sobre áreas extensas, se requiere disponer de inventarios actualizados por tipos y volúmenes y de grupos operativos especializados en la atención de emergencias. En casos

específicos de acuerdo con el tipo de sustancias, de condiciones climáticas (vientos, lluvias, temperatura ambiental), y de población potencialmente expuesta, las medidas de mitigación pueden incluir el traslado de fábricas hacia zonas despobladas, mediante medidas de planificación de los usos del suelo.

6.2.5. MEDIDAS PREVENTIVAS POR CONTINGENCIAS URBANAS.

Salvo los problemas derivados por eventuales explosiones en las plantas de distribución de gas y por las gasolineras en la zona, no existe por las condiciones de vialidad y por la reducida densidad demográfica en la zona de Chetumal, lo que se presenta como un aspecto de mantenimiento es mantener las vialidades y coordinar las de nueva creación para asegurar desplazamientos fluidos de los habitantes eventualmente expuestos a los peligros de contingencias urbanas.

Cuando ocurre un incendio, los primeros instantes están caracterizados por una producción grande de humo, poca disminución de oxígeno en el ambiente interior, poco

aumento de temperatura y pocas llamas de reducido tamaño. Es lógico pensar que dependiendo del tipo de material combustible sometido al fuego este período puede ser relativamente corto o durar varias horas.

Posteriormente se da la etapa de producción de llamas, acompañada de aumento rápido de calor, aumento de presiones internas en la edificación y destrucción de materiales en general. Finalmente, en el período de remoción de escombros se presentan riesgos adicionales debido a la existencia de humos, gases y vapores nocivos para la salud, asfixiantes, corrosivos o combustibles.

Se considera que lo primordial en este tipo de eventos es garantizar a la comunidad una educación básica que le permita reducir las posibilidades de iniciación de un incendio, protegerse y proteger sus bienes y manejar equipos básicos de control. Simultáneamente es necesario fomentar la investigación en este campo para obtener códigos y normas adecuadas, que sirvan como guía a profesionales, estudiantes y en general, usuarios de todo tipo de edificación.

AMENAZAS/ VULNERABILIDADES	MITIGACIÓN/PREVENCIÓN
Escape de cualquier tipo de gases nocivos o letales	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de usos del suelo
Escape de gases combustibles	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y control general de instalaciones • Equipos especializados de detección • Formación del personal que manipula transportes y uso de dichos gases • Ventilación adecuada de edificaciones • Educación y capacitación ciudadana
Escape de gases tóxicos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y control de instalaciones • Equipo de protección respiratoria • Equipo de protección personal • Capacitación especializada • Inertización de gases
Escape de gases corrosivos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño adecuado de instalaciones • Protección y recubrimiento de equipo • Equipos de detección • Capacitación especializada

Escape de gases asfixiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño con ventilación adecuada • Equipos de respiración autónoma • Capacitación especial
-----------------------------	---

6.2.6. MEDIDAS PREVENTIVAS POR NIVEL SOCIOECONÓMICO.

Las nuevas particularidades que ha adoptado la realidad social con el aumento de la vulnerabilidad y persistencia de la pobreza, hace más difícil la política social, pero al mismo tiempo, la convierte en prioritaria.

Con un estilo de crecimiento caracterizado por la heterogeneidad productiva, le cabe al estado, mediante la política económica y con el apoyo de la política social, minimizar la tendencia estructural al desempleo y a la informalidad.

Recuperar la universalidad de la política social es decisivo para garantizar a todos los miembros de la sociedad beneficios mínimos de subsistencia que permitan

compensar las desigualdades de origen derivadas del patrimonio y de los ingresos.

Debe valorarse la búsqueda de la eficiencia de la política social y sus programas. Pero ésta debe entenderse no sólo como el mejoramiento de la capacidad del gobierno en la priorización, diseño, elaboración de programas y evaluación sino también como la capacidad para combinar los recursos fiscales públicos con los recursos y las capacidades (iniciativas y estrategias) que tienen a su disposición las personas para hacer frente a la pobreza y la vulnerabilidad social.

Finalmente, resulta indispensable una apropiada institucionalidad del sector público que coloque en condiciones de igualdad la política económica y la política social, tanto para facilitar esa convergencia de recursos del estado y de la sociedad civil como para encontrar el justo equilibrio entre la racionalidad macroeconómica y el desarrollo social.

6.2.7. MODELO DE ORDENAMIENTO.

Si se toman en cuenta las zonas de reserva de crecimiento para el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Chetumal se puede apreciar que en por lo menos dos de las principales zonas para la primera etapa en el decenio que arranca el 2005 es necesario hacer ajustes para evitar su exposición a las mareas de tormenta y a las eventuales inundaciones que plantean la necesidad de construir redes de drenaje fluvial para que los asentamientos que se instalen en las nuevas zonas de crecimiento, no padezcan las inundaciones por la no previsión de dicho fenómeno.

En términos generales se puede considera a la Ciudad de Chetumal como una isla rodeada por humedales y las aguas de la bahía, por esta razón, dentro del modelo de ordenamiento seria necesario considerar opciones de incentivar la construcción de viviendas y edificios de mayor altura que permitan un mejor aprovechamiento del espacio disponible en la mancha urbana de la zona de estudio,

sobre todo si se considera que no existen peligros sísmicos considerables

6.2.8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Se tiene una completa ubicación de la zonas de mayor riesgo ocasionadas por fenómenos hidrometeorológicos en la zona de estudio, así como también de los peligros de tipo antropogénico, sin embargo por el tipo de uso de suelo que persiste en algunas de las zonas de vulnerabilidad apreciable, no será del todo sencilla la instrumentación de medidas de riesgo mitigable, por lo que habrá que iniciar un proceso gradual de transformación y por otra parte diseñar alternativas de crecimiento complementarias a las actuales propuestas incluidas para el crecimiento urbano en el PDU

La información, ideas, planes y actividades para la mitigación, prevención y atención de emergencias y desastres, son el resultado de un proceso interinstitucional y de interacción de las Instituciones Gubernamentales, No Gubernamentales y del sector privado, con diversos

sectores de la base social, tales como líderes comunitarios prevencionistas.

Recomendaciones

Mantener y fortalecer la idea central, según la cual, la mitigación de riesgos es un aspecto que forma parte integral de la planificación y de los planes de desarrollo urbanos, municipales, sectoriales e institucionales y comunitarios.

Pugnar porque cada institución y entidad incorpore en sus agendas de trabajo el tema de la prevención y mitigación de riesgos y porque ello se exprese a través de programas, objetivos y metas de sus presupuestos.

Fortalecer la generación, disposición y socialización de información técnica, científica y socioeconómica, a través de iniciativas como una serie de publicaciones, de sistemas y redes de información a las cuales tengan acceso tanto las instituciones como los ciudadanos.

Promover el desarrollo de planes de mitigación, prevención y atención de emergencias y desastres en las colonias, en los barrios y en las áreas rurales, entendidos como productos surgidos de la base social, con acompañamiento institucional.

Mantener y fortalecer los programas de incorporación de los temas antes enunciados en la cultura ciudadana, a través de actividades como su inserción en el currículo de escuelas, colegios y universidades, de líderes comunitarios prevencionistas y de medios de comunicación.

CAPITULO 7.- RESULTADOS FINALES Y GESTIÓN PARTICIPATIVA.

7.1. CLASIFICACIÓN DE RIESGOS.

La clasificación de riesgos en la zona quedo expresada en la sección 4.2.3.2. *CONSIDERACIÓN TÉCNICA DEL MODELO*. Donde se expresan las principales causas de

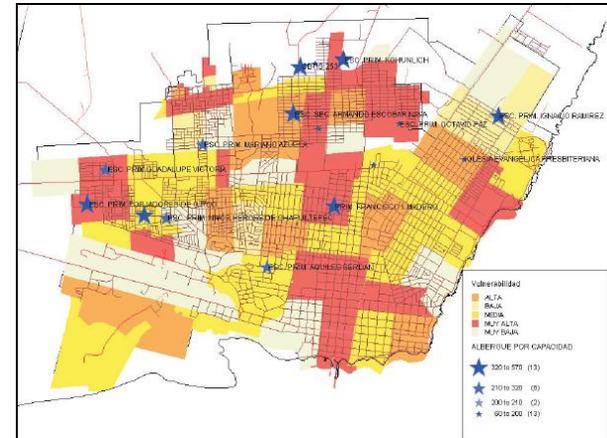
riesgo que inciden en la zona de estudio, las de tipo hidrometeorológico que por otra parte coinciden con las de mayor incidencia en la generación de pérdidas de vidas humanas y en la pérdida de recursos económicos.

7.1.1. CAPACIDAD DE MITIGACIÓN.

Si se tiene capacidad de mitigación pero habría que reforzar el sistema Municipal de Protección Civil mediante la discusión y la promulgación de leyes que permitan la creación de una infraestructura y la interrelación orgánica de las instituciones de los tres niveles de gobierno para mejorar la capacidad de respuesta en la instrumentación de medidas de mitigación, adicionalmente de análisis de los recursos asignados a nivel municipal se sugiere una revisión de las políticas de costo beneficio para ponderar la opción de asignar una mayor cantidad de recursos del presupuesto municipal para la instrumentación de políticas y oficinas.

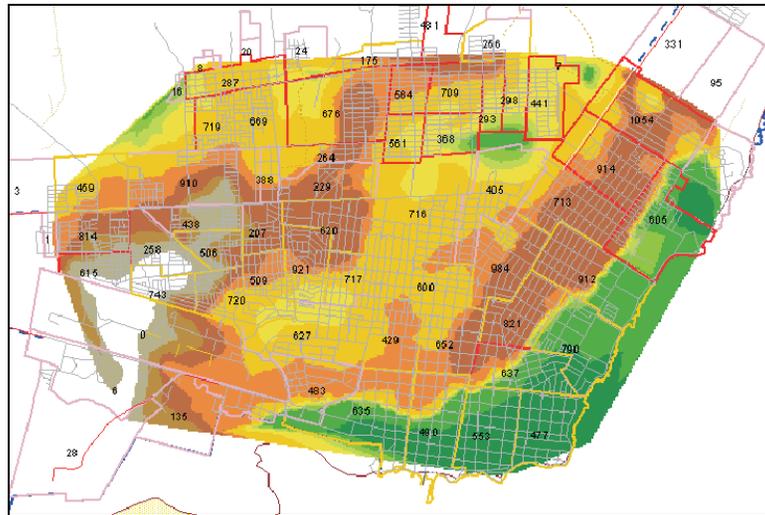
7.1.2. GRADO DE EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN.

Los habitantes en las zonas de mayor exposición se muestran en el siguiente mapa



Mapa de vulnerabilidad

Adicionalmente con la vulnerabilidad y el mapa con el modelo digital de evaluación



Modelo Digital de Elevación

Se puede apreciar una primera aproximación a los niveles de exposición a los riesgos derivados por fenómenos de carácter hidrometeorológico en los AGEBs que caen en la zona verde MDE y en las que caen las zonas de mayor vulnerabilidad, la mezcla de ambos factores marca una de las líneas de exposición de la población.

7.1.3. ZONAS DE CONFLICTO POR INCOMPATIBILIDAD.

En el PDU se muestran las zonas previsibles de crecimiento para los siguientes lustros y como se puede observar del buffer de inundaciones existen zonas de intersección que deberán de replantear la selección de dichas zonas y establecer medidas y escenarios alternativos de crecimiento para evita la constitución de zonas de conflicto derivadas de la no empatía entre la predeterminación de políticas de desarrollo sin tomar en cuenta la orografía y las condiciones de vulnerabilidad y las limitaciones para las zonas de crecimiento

7.2. SENSIBILIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN ANTE DESASTRES.

Es necesario reforzar el Sistema Estatal y el Municipal de protección civil y hacer las adecuaciones jurídicas, orgánicas y presupuestales para garantizar que de forma gradual se instrumenten las políticas orgánicas de prevención de desastres y de mitigación de riesgos, tal y como se especifica en la sección 7.5.1

7.2.1. DIRECTORIO DE INSTITUCIONES AGRUPADAS POR COMITÉ.

Las instituciones que operan actualmente y que se pueden apreciar en el organigrama del municipio la necesidad de reforzarlas ya que solamente por poner un ejemplo le dan mas peso a las áreas de incendios en el nivel estatal y limitado nivel en el sistema municipal que la importancia que deberían tener las instancias responsables de las acciones destinadas a coordinarse en instituciones que pudiesen responder de forma mas coordinada y con mayores recursos ante la eventualidad de los fenómenos hidrometeorológicos que son los de mayor peligro para la zona de estudio

7.2.2. RELACIONES DE PARTICIPACIÓN Y ACTIVIDADES.

Una distribución de las nuevas funciones dentro del organigrama y la distribución de las funciones de prevención resulta de carácter impostergable sin embargo es necesario recalcar que tradicionalmente una nueva relación de y distribución de actividades implica un gran

esfuerzo para los gobierno municipales que por su limitada duración (tres años) no necesariamente asumen el costo político que implica asignar recursos a estas acciones.

7.3. PROYECTOS DE PARTICIPACIÓN, EDUCACIÓN Y COORDINACIÓN.

Lo que constituye este primer esfuerzo por iniciar un proceso de detección oportuna y la coordinación de operativos de respuesta oportuna y preventiva seria la base para instrumentar una política continuada y sostenida que enfatice en la prevención de riesgos y en la gradual adopción de medidas de autoprotección que hagan de los proyectos de educación y coordinación acciones que a la larga sean por su carácter preventivo totalmente sustentables sobre la premisa de que es mas económico prevenir que remediar, y la creación de esta conciencia en la población es una de las mejores inversiones que a la larga pudiesen realizar las instancias municipales.

7.4. RECOMENDACIONES.

Las recomendaciones de tipo programático y las de tipo organizacional indican que en una primera instancia es indispensable formular, aprobar y promulgar los vacíos jurídicos que se señalan en la sección 7.5.1 y que serían la base para que conjuntamente con la voluntad legislativa se vea acompañada de los recursos indispensables para establecer en el municipio una oficina con la infraestructura de sistemas de información geográfica con la capacidad de monitorear en tiempo real los huracanes que constituyan un eventual peligro para la zona y que coadyuven a la coordinación del sistema de protección civil en sus tres instancias de gobierno.

7.4.1. NECESIDAD DE REUBICACIÓN DE FAMILIAS.

El costo político y económico de la reubicación de familias siempre se ha considerado demasiado elevado, razón por la cual es más fácil prevenir que intentar realizar reasentamientos, en esta dirección apunta el presente estudio que sugiere ante todo reconsidera las

adecuaciones al PDU de forma preventiva antes que se inicien procesos difíciles de revertir.

7.4.2. ZONAS CON RESTRICCIONES PARA EL ASENTAMIENTO.

En la sección 7.3.1 se hacen señalamientos sobre las zonas de conflicto y en la sobreposición de las capas del PDU con los modelos digitales de elevación y las zonas con riesgo de inundación se muestran las eventuales incompatibilidades y las zonas de restricción para el asentamiento que como se comentaba en zonas anteriores es mejor prevenirlas por el elevado costo que implica intentar y financiar el reasentamiento de casas en zonas de menor riesgo.

7.4.3 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

a) Existe el peligro de inundaciones en las siguientes colonias para la zona 1:

Framboyanes

- Josefa Ortiz de Domínguez
- Aserradero

y los pobladores que abarcan aproximadamente son los siguientes

AGEB	Población
289	2912
29E	2083
2A1	4003
2A4	2466
255	3020
Total	14,484

Fuente INEGI Censo 2000

En la zona 2 inundable de Chetumal abarca las siguientes colonias y pobladores

- Constituyentes
- Andrés Quintana Roo
- Comité Protterritorio y Ampliaciones I y II
- Solidaridad

AGEB	Población
24D	2441
253	1534
232	2688
256	1616
271	5238
274	1227
2EC	1814
Total	16,558

Fuente INEGI Censo 2000

De acuerdo con estas cifras es necesaria la construcción de un sistema integral de drenaje pluvial que prevea tanto la solución a estas colonias como la atención al desarrollo de nuevos fraccionamientos y que se adapte a las nuevas áreas de crecimiento que se prevén para la ciudad de Chetumal, así mismo actualizar las normas del Reglamento de Desarrollo Urbano en materia de conexión de los drenajes a la red de drenaje pluvial para garantizar que no se contaminen las descargas en la Bahía y garantizar los declives para el flujo libre del agua. Adicionalmente como medida complementaria al correcto funcionamiento del drenaje pluvial se sugiere un programa de limpieza y poda urbana en vialidades que sirvan de drenes por escurrimiento a las alcantarillas pluviales, sobre todo antes de la temporada de huracanes y de lluvias.

De forma complementaria al cálculo del volumen poblacional afectado por inundación en las colonias que sufren de esta condición se sugiere analizar el costo beneficio de la realización un sistema de rectificación de niveles de calles que facilite el flujo de la red pluvial.

b) Por las condiciones de exposición al riesgo que se podrían presentar en las zonas previstas como reservas del desarrollo en las nuevas etapas contenidas en el Plan de Desarrollo Urbano se aconseja Incentivar el aprovechamiento del suelo por medio de políticas de aumento de densidad poblacional mediante el incentivo del crecimiento en sentido vertical, mediante modificaciones al Reglamento de Desarrollo Urbano sobretodo si se considera que la capacidad de expansión territorial de la zona apta para el desarrollo urbano de Chetumal tiene un horizonte de tiempo de 20 años al ritmo de crecimiento actual, por ello es necesario que las nuevas construcciones autorizadas y en especial los nuevos permisos de construcción consideren de forma integral una modificación gradual de las prácticas constructivas orientadas a desincentivar la construcción horizontal.

c) Dentro del rubro de construcción de vías alternas primarias conectadas para la vialidad de la zona urbana y del mejoramiento a la accesibilidad a la ciudad se percibe

que existe un potencial cuello de botella en la evacuación de la población por los siguientes factores:

- Cuello de botella en las rutas de salida principal de la ciudad, estimando que el 65% de la población optaría por la Avenida insurgentes el resto por el Boulevard Internacional.
- Las dos grandes avenidas de mayor vialidad, Insurgentes y Álvaro Obregón confluyen en un solo punto, adicionalmente en la avenida insurgentes existe una curva que se podría inundar y constituirse como un potencial obstáculo para el flujo de vehículos.

Por lo que se sugiere la construcción de un puente en el tramo de la curva de la avenida insurgentes, que permita el paso del agua proveniente de la sabana, la construcción de dicho puente en la zona de la curva así como la construcción de vías alternas orientadas hacia la zona de Bacalar, tendrían un costo aproximado de 10 millones de pesos.

Para incrementar la capacidad de desplazamiento de vehículos se sugiere contemplar la gestión de la conexión de las vialidades Maxuxac y Erick Paolo en el corto plazo y a mediano plazo la Avenida de las Torres.

Como medidas complementarias a las vialidades se sugiere gestionar la modernización de la red carretera de la ruta Escárcega y Mérida por el tramo de la vía corta, con la finalidad que se garantice el abasto terrestre en caso de huracán.

d) Con la finalidad de orientar a la población en el empleo eficiente de las vialidades en una eventual evacuación masiva se sugiere la instalación de un sistema de alerta lumínico en las vialidades principales, que entra en función en casos de huracán y que también se pueda emplear de forma cotidiana para dar la hora y para difundir mensajes de contenido social y de educación vial. El costo aproximado de este sistema sería de 2 millones de pesos por vialidad

e) Como complemento del sistema de señalización del punto d) se sugiere la instalación de un sistema de señalamientos a lo largo de las principales avenidas para apoyar la evacuación para casos de huracán, esta señalización complementada con un conjunto de medidas precautorias, horarios y asignación de refugios y albergues en vialidades designadas para orientar el desplazamiento de los grandes grupos de población ante la eventualidad de un Huracán.

f) En relación con el mejoramiento del equipamiento e instalaciones de los Albergues se sugiere valorar una nueva ubicación que reconozca las zonas de menor riesgo en Chetumal. Mediante una cuantificación del número de hogares vulnerables que a continuación se enlistan

Viviendas con techos precarios

AGEB	VIVIENDAS CON TECHOS PRECARIOS
24D	311
250	580
265	286
26E	366
277	337

2AD	306
2DA	305
2EO	394
2EC	334
Total	3,219

Fuente INEGI Censo 2000

Con base en la cifras del cuadro anterior programa de forma gradual el mejoramiento de las condiciones de los refugios y de su equipamiento y operación.

g) Programa de abasto preventivo de combustible antes del periodo oficial de huracanes: las estaciones de servicio deben garantizar el abasto de combustible para caso de evacuaciones masivas, se puede establecer la recomendación de carga de combustible desde la primera alerta. Insuficiente capacidad de almacenamiento de combustible en estaciones de servicio, para el llenado de unidades de transporte particular y/o público.

h) Inventario de unidades de carga particulares y públicas, así como de maquinaria publica y privada disponible, para acciones preventivas y de reconstrucción. Hacer un programa de acciones que incluya la estrategia de

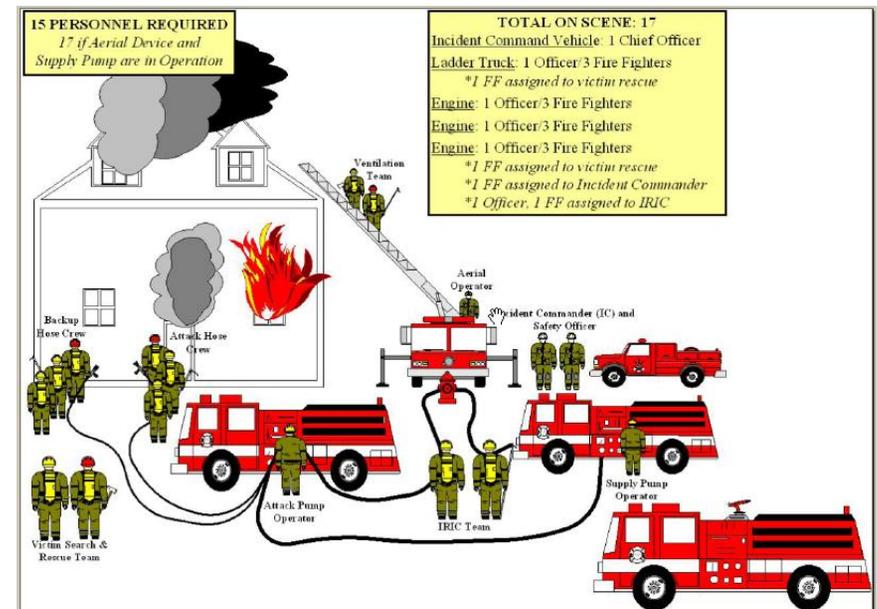
abastecimiento de combustible de estas unidades.

Inventario de Herramientas privadas y particulares.

- i) De acuerdo con las cifras de aproximadamente 180,000 habitantes es insuficiente la capacidad instalada y de respuesta médica en caso de eventuales epidemias y de atención de desastres de hospitales locales por lo que se sugiere un incentivo a la construcción de infraestructura complementaria del sector salud.
- j) Con la finalidad de evitar hundimientos se sugiere la Conservación del litoral Costero de la Bahía de Chetumal, gestión inmediata de obras de protección (Muros o taludes en zonas críticas de gran erosión), ejemplo de este problema se presenta en las colonias Zona de Granjas y en la colonia 5 de abril.
- k) En el rubro de la construcción y específicamente en el de las estructuras que soportan a los espectaculares que empiezan a poblar el paisaje urbano de la zona de Chetumal se considera la necesidad de adecuar las

normas de construcción para que los espectaculares se construyan con capacidad para soportar fuerzas de empuje por viento de huracanes en la escala máxima de Zafir Simson.

l) Con relación al equipamiento de los bomberos se sugiere que de forma gradual se adopten las normas que dicta la NFPA (The National Fire Protection Association) que propone como el equipo ideal de acuerdo con la norma 1770 como personal básico el que a continuación se muestra en el siguiente esquema:



Adicionalmente si se toma en cuenta la norma propuesta por la ONU de un bombero por cada 1000 habitantes habría que considerar en un esquema ideal que Chetumal debería contar con 180 bomberos, situación ideal pero que por otra parte se deberá tomar en cuenta para un reforzamiento gradual tanto del equipo como de la cantidad de bomberos. Una medida complementaria sería la de la instalación obligatoria de un sistema de hidrantes en obras mayores o de alto riesgo de incendio.

7.5. PROPUESTA DE REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CIVIL PARA LA ZONA URBANA INVOLUCRADA EN EL ESTUDIO.

Los aspectos jurídicos los administrativos y presupuestales para la zona de estudio se exponen en la sección siguiente y como anexo se muestra una selección de la normativa vigente en los temas vinculados con la gestión y prevención de riesgos.

7.5.1. PROPUESTA JURÍDICA.

El análisis del marco jurídico y sus implicaciones de manera resumida se presenta en el siguiente cuadro:

#	TIPO DE LEY	ASPECTOS GENERALES
1	LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO	Cuidar los aspectos del drenaje pluvial e incluir recomendaciones que indiquen que a cada predio, giro o establecimiento corresponderá una toma de agua independiente y dos descargas, una de aguas negras y otra pluvial, cuando estos sistemas deban estar separados; las instancias municipales fijarán las disposiciones a las que se sujetará el diámetro de las mismas.
2	LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS DEL	No tiene el énfasis necesario en la instrumentación de políticas de prevención de riesgos y de

	ESTADO DE QUINTANA ROO	reglamentación y restricciones para los asentamientos humanos en zonas de riesgo
3	LEY DE CATASTRO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO	Ley de catastro es necesario reformarla para hacer énfasis en regularizar de las propiedades, ya que de lo contrario se limita la capacidad de regulación y gestión de riesgos
4	REGLAMENTO INTERIOR DE LA COMISION ESTATAL DE ECOLOGÍA DEL ESTADO DE QUINTANA ROO, A LO QUE SE REFIERE EL ARTICULO 14 DE LA LEY DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO	Énfasis en las reservas de la biosfera y en la determinación de zonas o sistemas dentro del Estado de Quintana Roo y los aspectos de equilibrio ecológico y protección al ambiente tendrían que hacer énfasis en el desarrollo sustentable y darle cuerpo a una ley específica para estos aspectos
5	REGLAMENTO DE DESARROLLO URBANO Y SEGURIDAD ESTRUCTURAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO	Aspectos como la definición que actualmente se enuncia en la Ley: <i>ZONAS DE RIESGO. La Dirección de Desarrollo Urbano determinará las Zonas sujetas a diversos riesgos, naturales y causados por el hombre, tales como derrumbes, deslizamientos, fallas, inundaciones, marejadas, conflagraciones, explosiones y otras. En cada zona se delimitarán las subzonas de riesgo máximo donde estén expresamente prohibidos determinados usos y construcciones bajo condiciones específicas de vulnerabilidad.</i> Deberán de ser revisadas para darle mas preponderancia a los fenómenos hidrometeorológicos

En el anexo A se muestra una lista mas completa de la selección de temas vinculados con los aspectos jurídicos en el Municipio de Othón P. Blanco

7.5.2. ANEXOS GRÁFICOS.

Anexo A (Antología jurídica)

Leyes federales

<p>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</p> <p>Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponden originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.</p> <p>Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.</p> <p>La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el</p>

<p>fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.</p> <p>Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser</p>
<p>Sección III De las Facultades del Congreso</p>
<p>Artículo 73. El Congreso tiene facultad:</p> <p>XXIX-C. Para expedir las leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de asentamientos humanos, con objeto de cumplir los fines previstos en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución.</p> <p>XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.</p>
<p>Título Quinto De los Estados de la Federación y del Distrito Federal</p>
<p>Artículo 115. Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio Libre, conforme a las bases siguientes:</p> <p>III. Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:</p> <p>a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; b) Alumbrado público. c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos; d) Mercados y centrales de abasto.</p>

<p>e) Panteones. f) Rastro. g) Calles, parques y jardines y su equipamiento; h) Seguridad pública, en los términos del artículo 21 de esta Constitución, policía preventiva municipal y tránsito; e i) Los demás que las Legislaturas locales determinen según las condiciones territoriales y socioeconómicas de los Municipios, así como su capacidad administrativa y financiera.</p> <p>V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:</p> <p>a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales; c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios; d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales; e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana; f) Otorgar licencias y permisos para construcciones; g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia; h) Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquéllos afecten su ámbito territorial; e i) Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.</p>
<p>Leyes federales</p> <p>LEY DE AGUAS NACIONALES Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992</p> <p>ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>XXVIII. "Gestión del Agua": Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental, (1) el control y manejo del agua y las cuencas</p>

<p>hidrológicas, incluyendo los acuíferos, por ende su distribución y administración, (2) la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua, y (3) la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios y daños a ecosistemas vitales y al medio ambiente. La gestión del agua comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua;</p>
<p>Capítulo III Comisión Nacional del Agua</p>
<p>ARTÍCULO 9. "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.</p> <p>Son atribuciones de "la Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes:</p> <p>XLIII. Realizar las declaratorias de clasificación de zonas de alto riesgo por inundación y elaborar los atlas de riesgos conducentes;</p>
<p>TÍTULO QUINTO Zonas Reglamentadas, de Veda o de Reserva Capítulo único</p>
<p>ARTÍCULO 38. El Ejecutivo Federal, previos los estudios técnicos que al efecto se elaboren y publiquen, y considerando los programas nacional hídrico y por cuenca hidrológica y las necesidades del ordenamiento territorial nacional, regional y local, así como lo dispuesto en los Artículos 6 y 7 de la presente Ley, podrá decretar el establecimiento de zonas reglamentadas, zonas de veda o declarar la reserva de aguas.</p> <p>Adicionalmente, el Ejecutivo Federal podrá declarar como zonas de desastre, a aquellas cuencas hidrológicas o regiones hidrológicas que por sus circunstancias naturales o causadas por el hombre, presenten o puedan presentar riesgos irreversibles a algún ecosistema.</p>
<p>Capítulo V Control de Avenidas y Protección contra Inundaciones</p>
<p>ARTÍCULO 83. "La Comisión", a través de los Organismos de Cuenca, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, o en concertación con personas físicas o morales, deberá construir y operar, según sea el caso, las obras para el control de avenidas y protección de zonas inundables, así como caminos y obras complementarias que hagan posible el mejor aprovechamiento de las tierras y la protección a centros de población, industriales y, en general, a las vidas de las personas y de sus bienes, conforme a las disposiciones del Título Octavo. "La Comisión", en los términos del reglamento, y con el apoyo de los Organismos de Cuenca, clasificará las zonas en atención a sus riesgos de posible inundación, emitirá las normas y recomendaciones necesarias, establecerá las medidas de operación, control y seguimiento y aplicará los fondos de contingencia que se integren al</p>

efecto.
Ley de planeación
CAPITULO QUINTO
Coordinación
Artículo 33.- El Ejecutivo Federal podrá convenir con los gobiernos de las entidades federativas, satisfaciendo las formalidades que en cada caso procedan, la coordinación que se requiera a efecto de que dichos gobiernos participen en la planeación nacional del desarrollo; coadyuven, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, a la consecución de los objetivos de la planeación nacional, y para que las acciones a realizarse por la Federación y los Estados se planeen de manera conjunta. En todos los casos se deberá considerar la participación que corresponda a los municipios.
Artículo 34.- Para los efectos del artículo anterior, el Ejecutivo Federal podrá convenir con los gobiernos de las entidades federativas. I. Su participación en la planeación nacional a través de la presentación de las propuestas que estimen pertinentes; II. Los procedimientos de coordinación entre las autoridades federales, estatales y municipales para propiciar la planeación del desarrollo integral de cada entidad federativa y de los municipios, y su congruencia con la planeación nacional, así como para promover la participación de los diversos sectores de la sociedad en las actividades de planeación; V. La ejecución de las acciones que deban realizarse en cada entidad federativa, y que competen a ambos órdenes de gobierno, considerando la participación que corresponda a los municipios interesados y a los sectores de la sociedad.
LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
CAPITULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES
ARTICULO 1o.- Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social y tienen por objeto: I. Establecer la concurrencia de la Federación, de las entidades federativas y de los municipios, para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional; II. Fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; III. Definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población, y
ARTICULO 2o.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por: III. Centros de población: las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros; así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la fundación de los mismos;

ARTICULO 3o.- El ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tenderá a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, mediante: XII. La prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población;
CAPITULO SEPTIMO
DE LA PARTICIPACION SOCIAL
ARTICULO 48.- La Federación, las entidades federativas y los municipios promoverán acciones concertadas entre los sectores público, social y privado, que propicien la participación social en la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.
ARTICULO 49.- La participación social en materia de asentamientos humanos comprenderá: I. La formulación, modificación, evaluación y vigilancia del cumplimiento de los planes o programas de desarrollo urbano, en los términos de los artículos 16 y 57 de esta Ley; II. La determinación y control de la zonificación, usos y destinos de áreas y predios de los centros de población; III. La construcción y mejoramiento de vivienda de interés social y popular; IV. El financiamiento, construcción y operación de proyectos de infraestructura, equipamiento y prestación de servicios públicos urbanos; V. El financiamiento y operación de proyectos estratégicos urbanos, habitacionales, industriales, comerciales, recreativos y turísticos; VI. La ejecución de acciones y obras urbanas para el mejoramiento y conservación de zonas populares de los centros de población y de las comunidades rurales e indígenas; VII. La protección del patrimonio cultural de los centros de población; VIII. La preservación del ambiente en los centros de población, y IX. La prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población.
LEY GENERAL DE DESARROLLO SOCIAL
TITULO PRIMERO
DE LAS DISPOSICIONES GENERALES
Capítulo I
Del Objeto
Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto: I. Garantizar el pleno ejercicio de los derechos sociales consagrados en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, asegurando el acceso de toda la población al desarrollo social; Artículo 5. Para los efectos de esta Ley se entiende por: VI. Grupos sociales en situación de vulnerabilidad: Aquellos núcleos de población y personas que por diferentes factores o la combinación de ellos,

enfrentan situaciones de riesgo o discriminación que les impiden alcanzar mejores niveles de vida y, por lo tanto, requieren de la atención e inversión del Gobierno para lograr su bienestar;
LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 2000
CAPITULO I
DISPOSICIONES GENERALES
Artículo 1o.- La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de la coordinación en materia de protección civil, entre la Federación, las Entidades Federativas y los Municipios.
Artículo 2o.- La política pública a seguir en materia de protección civil, se ajustará a los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo, y tendrá como propósito esencial promover la prevención y el trabajo independiente y coordinado de los órdenes locales de gobierno. El Sistema Nacional de Protección Civil se integra con las normas, instancias, instrumentos, políticas, servicios y acciones previstos en la presente Ley, tendiente a cumplir los objetivos y fines de la protección civil.
Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:
I.- Sistema Nacional: Al Sistema Nacional de Protección Civil.
II.- Consejo Nacional: Al Consejo Nacional de Protección Civil.
III.- Programa Nacional: Al Programa Nacional de Protección Civil.
IV.- Protección Civil: Conjunto de disposiciones, medidas y acciones destinadas a la prevención, auxilio y recuperación de la población ante la eventualidad de un desastre.
V. Prevención: Conjunto de acciones y mecanismos tendientes a reducir riesgos, así como evitar o disminuir los efectos del impacto destructivo de los fenómenos perturbadores sobre la vida y bienes de la población, la planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente;
VII.- Recuperación: Proceso orientado a la reconstrucción y mejoramiento del sistema afectado (población y entorno), así como a la reducción del riesgo de ocurrencia y la magnitud de los desastres futuros.
X.- Agentes Destructivos: Los fenómenos de carácter geológico, hidrometeorológico, químicotecnológico, sanitario-ecológico y socio-organizativo que pueden producir riesgo, emergencia o desastre. También se les denomina fenómenos perturbadores.
XVI.- Riesgo: Probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador.
XVII.- Emergencia: Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población en general; se declara por el Ejecutivo Federal cuando se afecta una entidad federativa y/o se rebasa su capacidad de respuesta, requiriendo el apoyo federal.
CAPITULO II
DEL SISTEMA NACIONAL

Artículo 9.- El Sistema Nacional de Protección Civil es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos que establecen las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con las autoridades de los estados, el Distrito Federal y los municipios, a fin de efectuar acciones coordinadas, destinadas a la protección de la población, contra los peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre.
Artículo 12.- La coordinación ejecutiva del Sistema Nacional recaerá en la Secretaría de Gobernación, la cual tiene las atribuciones siguientes en materia de protección civil:
IV. Investigar, estudiar y evaluar riesgos y daños provenientes de elementos, agentes naturales o humanos que puedan dar lugar a desastres, integrando y ampliando los conocimientos de tales acontecimientos en coordinación con las dependencias responsables;
VII. Instrumentar y en su caso, operar redes de detección, monitoreo, pronóstico y medición de riesgos, en coordinación con las dependencias responsables;
XVII. Desarrollar y actualizar el Atlas Nacional de Riesgos;
Artículo 23.- Los grupos voluntarios que deseen registrarse ante la Secretaría de Gobernación, deberán de cumplir con los requisitos y especificaciones que se establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.
Artículo 24.- Son derechos y obligaciones de los grupos voluntarios:
VI. Comunicar a las autoridades de protección civil la presencia de una situación de probable o inminente riesgo;
Artículo 28.- Se podrán elaborar programas especiales de protección civil cuando:
I. Se identifiquen riesgos específicos que puedan afectar de manera grave a la población, y
II. Se trate de grupos específicos, como personas minusválidas, de tercera edad, jóvenes, menores de edad y grupos étnicos.
Artículo 33.- Ante la inminencia o alta probabilidad de que ocurra un desastre que ponga en riesgo la vida humana, y cuando la rapidez de la actuación del Sistema Nacional de Protección Civil sea esencial, la Secretaría de Gobernación podrá emitir una declaratoria de emergencia, la cual se divulgará a través de los medios masivos de comunicación.
CAPITULO VII
DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD
Artículo 38.- En caso de riesgo inminente, sin perjuicio de la emisión de la declaratoria de emergencia y de lo que establezcan otras disposiciones, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal ejecutarán las medidas de seguridad que les competan, a fin de proteger la vida de la población y sus bienes, la planta productiva y el medio ambiente, para garantizar el

funcionamiento de los servicios esenciales de la comunidad.
Artículo 39.- Las Unidades Estatales o Municipales de Protección Civil, así como las del Distrito Federal, podrán aplicar las siguientes medidas de seguridad:
<p>I. Identificación y delimitación de lugares o zonas de riesgo;</p> <p>II. Acciones preventivas para la movilización precautoria de la población y su instalación y atención en refugios temporales, y</p> <p>III. Las demás que en materia de protección civil determinen las disposiciones reglamentarias y la legislación local correspondiente, tendientes a evitar que se generen o sigan causando riesgos.</p>
Asimismo, las Unidades a que se refiere este artículo y la Secretaría de Gobernación podrán promover ante las autoridades competentes, la ejecución de alguna o algunas de las medidas de seguridad que se establezcan en otros ordenamientos.
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE
TÍTULO PRIMERO
Disposiciones Generales
CAPÍTULO I
Normas preliminares
Artículo 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:
VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;
Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: VIII.- Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas;
Sección Quinta
Evaluación del Impacto Ambiental
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio

ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:
<p>I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p>
Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley. Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.
Artículo 35 Bis 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.
Artículo 118.- Los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua serán considerados en:

<p>I.- La expedición de normas oficiales mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública;</p>
<p>Artículo 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p> <p>I.- La contaminación del suelo;</p> <p>II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</p> <p>III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y</p> <p>IV.- Riesgos y problemas de salud.</p>
<p>Artículo 147 Bis.- Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental. Para tal fin, la Secretaría con aprobación de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Economía, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.</p>
<p>Artículo 148.- Cuando para garantizar la seguridad de los vecinos de una industria que lleve a cabo actividades altamente riesgosas, sea necesario establecer una zona intermedia de salvaguarda, el Gobierno Federal podrá, mediante declaratoria, establecer restricciones a los usos urbanos que pudieran ocasionar riesgos para la población. La Secretaría promoverá, ante las autoridades locales competentes, que los planes o programas de desarrollo urbano establezcan que en dichas zonas no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.</p>

Leyes del Estado de Quintana Roo

<p>Constitución del Estado</p> <p>ARTICULO 9º.- Es finalidad del Estado procurar y promover la participación de todos los ciudadanos en los procesos que regulan la vida de la comunidad por medio de las formas que establezcan las leyes respectivas; así como fomentar entre los habitantes de Quintana Roo la conciencia de solidaridad y pertenencia al Estado y a la Nación, la cultura democrática y el sentido de responsabilidad hacia la humanidad en su conjunto.</p> <p>A fin de lograr estos objetivos, el Estado organizará un sistema de planeación democrática en lo económico, político, social y cultural, que imprima solidez y dinamismo al desarrollo de la entidad y estableciendo para tal efecto los convenios adecuados con la Federación.</p> <p><i>(REFORMA: P. O. 17 de Julio de 2002).</i></p> <p>ARTICULO 10.- Al Estado corresponde impulsar el desarrollo económico,</p>

<p>procurar el progreso compartido y la distribución equitativa de la riqueza para garantizar la justicia social, a cuyo efecto planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica, en la esfera de su competencia, regulando y fomentando las actividades de interés general a la cual concurrirán los diversos sectores de población de conformidad a las leyes de la materia, con irrestricto apego a las libertades consagradas en la Constitución Federal y la del Estado.</p>
<p>SECCIÓN CUARTA DE LAS FACULTADES DE LA LEGISLATURA</p>
<p>ARTICULO 75.- Son facultades de la Legislatura del Estado:</p> <p>XXI.- Legislar en todo lo relativo a la administración pública, planeación y desarrollo económico y social, así como para la programación y ejecución de acciones de orden económico, en la esfera de la competencia estatal y otras cuya finalidad sea la producción suficiente y oportuna de bienes y servicios, social y estatalmente necesarios.</p> <p><i>(REFORMA. P. O. 21 Noviembre 1983</i></p>
<p>ARTICULO 136.- Los municipios del Estado, podrán asociarse para constituir corporaciones de desarrollo regional que tengan por objeto:</p> <p>I.- El estudio de los problemas locales.</p> <p>II.- La realización de programas de desarrollo común.</p> <p>III.- La organización de empresas para la prestación de servicios públicos.</p> <p>IV.- El establecimiento de cuerpos de asesoramiento técnico.</p> <p>V.- La capacitación de sus funcionarios y empleados.</p> <p>VI.- La instrumentación de programas de urbanismo y planeación del crecimiento de sus ciudades, y</p> <p>VII.- Las demás que tiendan a promover el bienestar y progreso de sus respectivas comunidades.</p>
<p>TITULO SEPTIMO DE LOS MUNICIPIOS CAPITULO I CONCEPTO Y FINES DE LOS MUNICIPIOS</p>
<p>ARTICULO 128.- Los municipios podrán tener representación en los organismos oficiales, federales y estatales que realicen obras dentro de su circunscripción.</p> <p>Los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para:</p> <p>a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;</p> <p>b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;</p> <p>c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. El Estado deberá asegurar la participación de los Municipios en la elaboración de los proyectos de desarrollo regional que lleve a cabo;</p> <p>d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;</p> <p>e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;</p>

<p>f) Otorgar licencias y permisos para construcciones;</p> <p>g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;</p> <p>h) Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial; e</p> <p>i) Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.</p> <p>En lo conducente y de conformidad con los fines señalados en el párrafo tercero del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los Municipios expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios.</p> <p>Los municipios en el ámbito de su competencia sujetándose a las leyes de la materia, federales y estatales, planearán y regularán de manera conjunta y coordinada el desarrollo de los centros urbanos que por encontrarse situados en dos o más territorios municipales formen o tiendan a formar una continuidad geográfica y demográfica.</p> <p>(REFORMA. P. O. 15 Febrero 2001) P. O. 6 de octubre de 1981 REFORMA 31 de diciembre de 1992 REFORMA 9 de abril de 1996</p>
<p>LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO</p>
<p>ARTICULO 2º.- Los servicios públicos de agua potable y alcantarillado comprenderán las siguientes actividades y funciones: I.- La distribución del agua potable y el control del drenaje;</p>
<p>ARTICULO 7º.- Para asegurar una mejor realización de las obras de abastecimiento de Agua Potable y para mejorar la prestación de los servicios a su cargo, cada Organismo Operador contará con una Junta Técnica que se integrará con el Presidente Municipal y con representantes de los principales sectores de la población en el Municipio de que se trate, a cuyo cargo quedará:</p> <p>b).- Promover la participación ciudadana;</p> <p>c).- Acordar programas extraordinarios que requieran aportaciones o cooperaciones;</p> <p>d).- Verificar las mejores en eficiencia que el Organismo Operador anuncie;</p> <p>e).- Validar las decisiones que se tomen respecto de las tarifas, cuotas o contraprestaciones a cubrir por los servicios; así como las aportaciones o cooperaciones a cubrir por los servicios u obras necesarias para la prestación de los mismos;</p>
<p>ARTICULO 8º.- La vigilancia, conservación, operación y mantenimiento de las instalaciones correspondientes, así como la distribución del agua</p>

<p>potable, estarán a cargo de los organismos operadores indicados en esta Ley.</p>
<p>ARTICULO 9º.- Para la construcción y establecimiento de los sistemas de agua potable y las instalaciones necesarias, el Ejecutivo del Estado podrá decretar la expropiación, ocupación temporal, total o parcial de los bienes de propiedad privada, en beneficio de los organismos operadores, sujetándose a las leyes que sobre la materia se encuentren vigentes.</p> <p>El monto de la indemnización correspondiente podrá ser cubierta por el Organismo Operador con cargo a los fondos de que disponga, provenientes de la recaudación del servicio, o con cargo a los fondos que por acuerdo especial se le otorguen en cada caso concreto.</p>
<p>ARTICULO 10.- Al establecerse los servicios de agua potable y alcantarillado en los lugares que carezcan de ellos, se notificará a los interesados por medio de publicaciones de carácter general, para el efecto de que procedan a cumplir las disposiciones que los rijan.</p>
<p>ARTICULO 11.- Los usuarios de los servicios de agua potable y alcantarillado a que se refiere esta Ley, estarán obligados a pagar los derechos que en la misma y demás ordenamientos aplicables se establezcan, así como dentro de los plazos que se fijen. La falta de pago oportuno obligará al usuario a cubrir recargos conforme a la tasa que se señala en las leyes fiscales vigentes en el Estado.</p>
<p>ARTICULO 16.- Se declara de utilidad pública:</p> <p>I.- La planeación, estudio, proyección, ejecución, rehabilitación, mantenimiento y aplicación de las obras y servicios necesarios para la operación y administración de los sistemas de agua potable, drenaje y alcantarillado dentro del Estado;</p> <p>II.- La adquisición y la utilización o aprovechamiento de obras hidráulicas de propiedad privada, cuando se requieran para la eficiente prestación del servicio público de distribución de agua potable, drenaje y alcantarillado establecido o por establecer;</p> <p>III.- La prevención y el control de la contaminación de las aguas que se localicen dentro del Estado de Quintana Roo, y que no sean de jurisdicción federal;</p> <p>IV.- La adquisición de los bienes inmuebles o muebles que sean necesarios para la construcción, rehabilitación, ampliación, mejoramiento, conservación, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de agua potable, drenaje y alcantarillado, incluyendo las instalaciones conexas como son los caminos de acceso y las zonas de protección;</p>
<p>P. O. 15 de junio de 1998</p>
<p>LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO</p>
<p>ARTICULO 2º.- Para los efectos de esta ley se entenderá por:</p> <p>I.- Asentamiento humano: el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma, los</p>

<p>elementos naturales y las obras materiales que lo integran;</p> <p>II.- Asentamientos humanos irregulares: los núcleos de población ubicadas en áreas o predios fraccionados o subdivididos sin la autorización correspondiente, cualquiera que sea su régimen de tenencia de la tierra;</p> <p>III.- Centros de población: las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros, así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la fundación de los mismos;</p> <p>IV.- Conservación: la acción tendiente a mantener el equilibrio ecológico y preservar el buen estado de la infraestructura, equipamiento, vivienda y servicios urbanos de los centros de población, incluyendo sus valores históricos y culturales;</p>
<p>ARTICULO 3º.- El ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tenderá a mejorar los niveles de vida de la población urbana y rural, mediante:</p> <p>I.- La vinculación del desarrollo regional y urbano con el bienestar social;</p> <p>II.- El desarrollo sustentable de las regiones y centros de población, armonizando la interrelación de las ciudades y el campo y distribuyendo equitativamente los beneficios y cargas del proceso de urbanización;</p> <p>III.- Distribución equilibrada de los centros de población y las actividades económicas;</p> <p>IV.- La adecuada interrelación socio-económica de los centros de población;</p> <p>V.- El fomento de centros de población urbanos de dimensiones medias y rurales con servicios, infraestructura y equipamiento urbanos integrados;</p> <p>VI.- La protección del patrón de asentamiento humano rural y de las comunidades indígenas;</p> <p>VII.- La eficiente interacción entre los sistemas de convivencia y de servicios en los centros de población;</p> <p>VIII.- La creación y mejoramiento de condiciones favorables para la relación adecuada entre zonas de trabajos, vivienda y recreación de los centros en los centros de población;</p> <p>IX.- La estructuración interna de los centros de población y la dotación suficiente y oportuna de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos;</p> <p>X.- La prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población;</p> <p>XI.- La protección al ambiente y la preservación del equilibrio ecológico en los centros de población, conforme a los criterios de política ambiental establecidos en la legislación aplicable;</p>
<p>ARTICULO 19.- Los Programas Municipales de Desarrollo Urbano deberán ser congruentes con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano y con el Programa Municipal de Desarrollo respectivo, y deberán contener por lo menos lo</p>

<p>siguiente:</p> <p>IX. La propuesta de zonas intermedias de salvaguardia, en las áreas en las que realicen actividades altamente riesgosas, en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.</p>
<p>ARTICULO 50.- En la ejecución de las acciones de conservación y mejoramiento de los centros de población, previstas en los programas de desarrollo urbano, se establecerá disposiciones para:</p> <p>I.- La protección ecológica;</p> <p>II.- La proporción entre las áreas verdes y las edificaciones destinadas a la habitación, los servicios urbanos y las actividades productivas;</p> <p>III.- La preservación del patrimonio cultural y de la imagen urbana;</p> <p>IV.- El reordenamiento, renovación, regeneración, restauración o densificación de áreas urbanas deterioradas, aprovechando adecuadamente sus componentes sociales y materiales;</p> <p>V.- La prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanas;</p>
<p>ARTICULO 52.- A los Municipios corresponde formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población en su territorio. La zonificación deberá establecerse en los programas de desarrollo urbano y determinar:</p> <p>I.- Las áreas que integran y delimitan un centro de población;</p> <p>II.- Los aprovechamientos predominantes en las distintas zonas de los centros de población;</p> <p>III.- Los usos y destinos permitidos, prohibidos o condicionados;</p> <p>IV.- Las disposiciones aplicables a los usos y destinos condicionados;</p> <p>V.- La compatibilidad entre los usos y destinos permitidos;</p> <p>VI.- Las densidades de población y de construcción;</p>

<p>VII.- Las medidas para la protección de los derechos de vía y zonas de restricción de inmuebles de propiedad pública;</p> <p>VIII.- Las zonas de desarrollo controlado y de salvaguardia o amortiguamiento, especialmente en áreas e instalaciones en las que se realizan las actividades riesgosas o se manejen materiales y residuos peligrosos;</p> <p>P.O. 29-de noviembre de 1975 ADICION 30 de septiembre de 1987</p>
<p>LEY DE CATASTRO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO</p> <p>CAPITULO SEGUNDO</p> <p>TERMINOLOGIA</p>
<p>ARTICULO 3º.- Para los efectos de esta Ley, se entiende por:</p> <p>I. ACTUALIZACION DE VALORES.- El estudio y la consideración de los cambios que se producen en los valores unitarios que para terrenos y construcciones se fijen de acuerdo con esta Ley y su reglamento;</p> <p>II.- CEDULA CATASTRAL.- El documento que sirve para comprobar que un predio está catastrado, y en el que están contenidos los elementos que lo definen;</p> <p>III.- CENTRO DE POBLADO.- La porción de la zona urbana que por sus características socio - económicas es definida por la autoridad catastral como primer cuadro del poblado y que se denomina Sección A;</p> <p>IV.- CLAVE CATASTRAL.- La clave numérica que identifica al predio en el Catastro;</p> <p>V.- CONSTRUCCIONES.- Las obras de cualquier tipo, destino o uso, inclusive los equipos e instalaciones adheridas permanentes y que formen parte integrante de ellas;</p> <p>VI.- CONSTRUCCION PERMANENTE.- La que está adherida a un predio de manera fija, en condiciones tales que no pueda separarse del suelo sin deterioro de la propia construcción o de los demás inmuebles unidos a aquél o a ésta;</p> <p>VII.- CONSTRUCCION PROVISIONAL.- La que por su naturaleza es susceptible de desmontarse fácilmente en cualquier momento;</p>

<p>VIII.- CONSTRUCCION RUINOSA.- La que por su estado de conservación o estabilidad representa un riesgo para su habitabilidad o uso;</p>
<p>CAPITULO TERCERO</p> <p>DEL CATASTRO</p>
<p>ARTICULO 4º.- El Catastro del Estado es el centro analítico de la propiedad raíz ubicada en el territorio de la Entidad.</p> <p>ARTICULO 5º.- El Catastro del Estado tiene como finalidad lograr el conocimiento exacto de las características cualitativas y cuantitativas de la propiedad raíz, mediante los registros catastrales y de cartografía que permitan su uso multifinalitario como medio para obtener, a través de él, los elementos técnicos, estadísticos, fiscales, económicos, jurídicos y sociales que lo constituyan.</p>
<p>REGLAMENTO INTERIOR DE LA COMISION ESTATAL DE ECOLOGÍA</p> <p>DEL ESTADO DE QUINTANA ROO, A LO QUE SE REFIERE EL</p> <p>ARTICULO 14 DE LA LEY DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA</p> <p>PROTECCIÓN DEL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO</p>
<p>ARTICULO 4.- Para los efectos de este Reglamento se entiende por:</p> <p>CONTINGENCIA AMBIENTAL.- Situación de riesgo, derivada de actividades humanas, o fenómenos naturales que pueden poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas o de la salud humana.</p> <p>EMERGENCIA ECOLOGICA.- Situación derivada de actividades humanas fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos pone en peligro a uno o varios ecosistemas.</p>
<p>DE SUS FUNCIONES</p>
<p>ARTICULO 8.- Las funciones de la Comisión Estatal de Ecología serán las siguientes;</p> <p>I.- Participar en la formulación de la política ambiental del Estado, así como en su ordenamiento ecológico, coordinando la participación de la Federación, el Estado, los Municipios y la Sociedad Civil.</p> <p>V.- Dentro del ámbito de su competencia, coadyuvar al cumplimiento de la Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus Reglamentos, las Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Protección Ambiental, la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, sus Reglamentos, los Reglamentos Municipales de Ecología y las demás disposiciones en la materia.</p>

<p>VII.- Analizar y proponer a las autoridades competentes, la constitución de áreas naturales protegidas de interés federal, Estatal, o municipal.</p>
<p>DE LAS COMISIONES MUNICIPALES DE ECOLOGÍA</p>
<p>ARTICULO 42.- La instalación de las Comisiones Municipales de Ecología se realizarán en un término que no exceda de 180 días posteriores a la aprobación de este Reglamento.</p>
<p>ARTICULO 43.- Las Comisiones Municipales de Ecología estarán presididas por los Presidentes Municipales respectivos, quienes las representaran en el seno de la Comisión Estatal.</p>
<p>ARTICULO 44.- Conforme lo establece el Artículo 15 de la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo, la Comisión Municipal de Ecología se encargara de coordinar a las representaciones de las Dependencias del Gobierno Federal, Estatal, Entidades Municipales y de concertar los esfuerzos de la Sociedad Civil en la protección de su medio ambiente.</p>
<p>REGLAMENTO PARA EL USO DE ANUNCIOS EN EL MUNICIPIO DE OTHON P. BLANCO</p>
<p>SOLICITUD</p>
<p>ARTÍCULO 4º.- En la solicitud de licencia para un anuncio se darán los datos que permitan al personal del Municipio darse cuenta exacta de la clase de publicidad de que se trata, del lugar en que ésta se hará y de su duración.</p> <p>En el caso de un anuncio permanente la solicitud deberá contener los siguientes datos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a).- Designación del lugar exacto donde se ubicará. b).- Descripción del anuncio acompañado del dibujo que muestre su forma, dimensiones, leyendas y figuras. c).- Cuando sea luminoso se comunicará su sistema. d).- Especificación de los materiales de que estará constituido. e).- Se expresará cuánto tiempo se invertirá en su colocación y cuánto de su solicitud para su permanencia. f).- Cuando el anuncio sea sostenido por armazones y estructuras de madera o metal se presentarán los planos y cálculos de ellas y los de sus apoyos y anclajes. Cuando vayan a estar sostenidos o apoyados por otras construcciones se presentarán los planos y cálculos estructurales de éstas. En estos casos la solicitud deberá

<p>hacerse incluyendo la firma de peritos responsables.</p>
<p>REGLAMENTO DE DESARROLLO URBANO Y SEGURIDAD ESTRUCTURAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO</p>
<p>TÍTULO PRIMERO</p>
<p>DISPOSICIONES GENERALES</p>
<p>CAPÍTULO I</p>
<p>ARTICULO 1º.- Este Reglamento es de interés público, en tanto que da cumplimiento a los postulados de los artículos 115 fracción II, párrafos II y V de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 160 fracciones IX y X de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, y 32 fracción I, inciso C) y II incisos e), f), g), h) y k), de la Ley Orgánica Municipal, tiene por objeto regular las obras de construcción, instalación, modificación, ampliación reparaciones y demoliciones, dictando las normas aplicables en el ámbito territorial del Municipio de Othón P. Blanco, Q.Roo</p>
<p>ARTICULO 9º.- ZONIFICACIONES APLICABLES. En la aplicación del presente Reglamento, se tomarán en cuenta las variaciones que resulten de diversos tipos de delimitación y zonificación del territorio del Municipio, atendiendo a los aspectos de Desarrollo Urbano y Ecología, riesgos a propiedades del subsuelo, climas y otros que se contemplan expresamente en el propio reglamento.</p>
<p>ARTICULO 14.- RESTRICCIONES ESPECIALES. El Municipio exigirá el cumplimiento de las siguientes restricciones especiales, ya sea porque estén contenidas en el (los) programa (s), o porque resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas concurrentes y harán mención de aquellas que resulten aplicables en las constancias, permisos y licencias de usos del suelo y construcción que expida:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- ZONAS DE RIESGO. La Dirección de Desarrollo Urbano determinará las Zonas sujetas a diversos riesgos, naturales y causados por el hombre, tales como derrumbes, deslizamientos, fallas, inundaciones, marejadas, conflagraciones, explosiones y otras. En cada zona se delimitarán las subzonas de riesgo máximo donde estén expresamente prohibidos determinados usos y construcciones bajo condiciones específicas de vulnerabilidad.

Observaciones para la actualización del Reglamento de DESARROLLO URBANO Y SEGURIDAD ESTRUCTURAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO

1 Observaciones de carácter general:

Como ya se menciona y demuestra en el cuerpo del documento es necesario hacer la separación del reglamento y de las normas para la simplificación de su aplicación y de su actualización ya que dentro del reglamento se debería incluir el aspecto coercitivo del contenido, y en las normas las especificaciones técnicas que deberán de ser revisadas de forma periódica, sobre todo si se prevé el crecimiento en la siguiente década que sufrirá Chetumal por el crecimiento de la Costa Maya, y sobre todo si se quiere reorientar el crecimiento hacia edificaciones habitacionales de mayor altura.

1.1 Introducir un glosario de términos en una nueva sección de NORMAS aparte del cuerpo del reglamento donde se puedan definir con mayor precisión la terminología que se va a emplear con definiciones referidas a los elementos que ocuparan un aspecto crítico en las formulas para calcular el efecto del viento en las estructuras y edificaciones como:

Carga de viento: Fuerza debida a la acción del viento sobre la estructura o edificación que se analiza.

Factor de forma: Coeficiente que afecta a la presión básica del viento ya sea en presión de forma positiva o de succión en forma negativa y

que depende de la forma general de la edificación y de las aberturas que contiene.

Presión básica del viento: Valor de la presión que ejerce el viento en función del cuadrado de su velocidad, sobre cualquier superficie independientemente de los aspectos de forma y que solamente considera la superficie expuesta al viento.

2 Observaciones específicas:

Para simplificar las observaciones primero se transcribe el artículo tal y como se presenta en el reglamento de **DESARROLLO URBANO Y SEGURIDAD ESTRUCTURAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO** y después en un recuadro las observaciones y sugerencias para su actualización y revisión.

2.1 Observaciones al artículo 119

ARTÍCULO 119.- PROCEDIMIENTOS Y REQUERIMIENTOS DE OBTENCIÓN DE LICENCIAS. Para la obtención de la Licencia de Construcción, basta efectuar el pago de los derechos correspondientes y la **entrega del proyecto ejecutivo** en la oficina correspondiente donde se localice la obra a realizar, excepto en los casos señalados en que se requieran otras autorizaciones, licencias, dictámenes, vistos buenos, permisos o constancias.

La presentación de la documentación será responsabilidad del propietario o poseedor o del Director responsable de la obra, en su caso, la Dirección se dará por recibido y no requerirá ninguna revisión del contenido del proyecto; únicamente revisará que se entregue el formato de registro correspondiente, distribuido gratuitamente por la Dirección, los documentos a que se refieren los apartados 1 al 6 de este Artículo y que hayan pagado los derechos correspondientes.

Los registros de proyecto y la ejecución de las obras correspondientes deberán tener la responsiva de un Director responsable de obra, salvo aquellas obras señaladas en el artículo 124, y la responsiva de los corresponsales que correspondan, en los casos señalados en el artículo 126 de este reglamento.

La solicitud de Licencia de Construcción deberá ser suscrita por el propietario o poseedor, la que en su caso deberá contener la responsiva de un Director responsable de obra y/o corresponsales, ser presentada en la forma que expida la Dirección y acompañar los siguientes documentos:

1. Cuando se trate de una nueva obra:

- A. Constancia de uso del suelo, alineamiento y número oficial vigente;

B. Cuatro tantos del proyecto arquitectónico de la obra en planos a escala, debidamente acotados y las especificaciones de los materiales, acabados y equipo a utilizar, en los que deberán incluir como mínimo: levantamiento del estado actual del predio indicando las construcciones y árboles existentes; planta de conjunto, mostrando los límites del predio, y la localización y uso de las diferentes partes edificadas y áreas exteriores; plantas arquitectónicas, indicando el uso de los distintos locales y las circulaciones, con el mobiliario fijo que se requiera; cortes y fachadas; cortes por fachadas y detalles arquitectónicos interiores y de obras exterior; plantas y cortes de las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y otras, mostrando las trayectorias de tuberías y alimentaciones.

Estos planos deberán acompañarse de la memoria descriptiva, la cual contendrá como mínimo: el listado de locales construidos y áreas libres de que consta la obra, con la superficie y el número de ocupantes o usuarios de cada uno; la intensidad del uso del suelo y la densidad de población, de acuerdo a los programas parciales; y la descripción de los dispositivos que provean el cumplimiento de los requerimientos establecidos por este reglamento en cuanto a salidas y muebles hidrosanitarios, niveles de iluminación y superficies de ventilación cada local, visibilidad en las salas de espectáculos, resistencia de los materiales al fuego, circulaciones y salidas de emergencia, equipos de extinción de fuego y cálculo de diseño de las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y otras que se requieran. Estos documentos deberán estar firmados por el propietario o poseedor, el Director responsable de obra o

los corresponsales de diseño urbano y arquitectónico y en instalaciones en su caso.

C. **Proyecto estructural de la obra en planos debidamente acotados y especificados que contengan una descripción completa y detallada de las características de la estructura, incluyendo su cimentación, deberán especificarse en ellos los datos esenciales del diseño como las cargas vivas y los coeficientes sísmicos considerados, y las calidades de los materiales, deberá iniciarse los procedimientos de construcción recomendados, cuando difieran de los tradicionales. Deberán demostrarse en planos los detalles de conexiones, cambios de nivel y aberturas para ductos, en particular, para estructuras de concreto se indicarán mediante dibujos acotados los detalles de colocación y traslapes de refuerzo de las conexiones estructurales.**

En los planos de estructuras de acero se mostrarán todas las conexiones entre miembros, así como la manera en que deben unirse entre sí los diversos elementos que integran un miembro estructural. Cuando se utilicen remaches o tornillos se indicará su diámetro, número, colocación y calidad, y cuando las conexiones sean soldadas se mostrarán las características completas de la soldadura, éstas se indicarán utilizando una simbología apropiada y, cuando sea necesario, se complementará la descripción con dibujos acotados y a escala, en el caso de que la estructura esté formada por

elementos prefabricados de patente, los planos estructurales deberán indicar las condiciones que éstos deben cumplir en cuanto a su resistencia y otros requisitos de comportamiento. Deberán especificarse los herrajes y dispositivos de anclaje, las tolerancias dimensionales y procedimientos de montaje.

Hacer una separación para las estructuras de concreto y para las estructuras de acero ya que su comportamiento estructural y su aeroplaticidad es diferente así como la necesidad de introducir mas especificaciones para **puentes, líneas de transmisión y otras que por su concepción estructural requieran un análisis específico que considere fuerzas de tipo vibraciones aeroelásticas.**

Se sugiere de forma preliminar tomar en cuenta estas ecuaciones para las estructuras de concreto reforzado

$$\begin{aligned}CU &= 1,4 CP + 1,7 CT \\CU &= 0,75 (1,4 CP + 1,7 CT) + CV \\CU &= 0,9 CP + - CV\end{aligned}$$

Los elementos de concreto reforzado y preforzados deberán proporcionarse usando métodos de resistencia última con los factores de resistencia correspondiente.

En estructuras de acero estructural se sugiere

Para diseño con métodos de Resistencia Ultima, se utilizarán los factores especificados para concreto reforzados. Para diseño en el método de Esfuerzos de Trabajo, además de las cargas gravitacionales deberán revisarse las combinaciones siguientes:

$$\begin{aligned}CU &= 1,1 (CP+CT) + - CV \\CU &= CP + - CV\end{aligned}$$

Para estas combinaciones los esfuerzos permisibles en la estructura podrán ser incrementados 1,5 veces su valor usual.

En estas expresiones:

CU = Efecto total que representa la acción combinada de las fuerzas gravitacionales y de viento que deben ser resistidas por la estructura.

CP = Efecto del peso propio y las cargas permanentes en la estructura.

CT = Efecto de la carga temporal o sobrecarga en la estructura.

CV = Efecto de la excitación del viento en la estructura.

EP = Efecto redundante de la postensión en las estructuras hiperestáticas.

E incluir en las normas las diferencias de especificaciones ya que su exposición a los factores determinados por los vientos huracanados son diferentes

Adicional a los coeficientes sísmicos considerado incluir los de la acción del viento y solicitar desde esta mención la necesidad de acatar de manera irrestricta las normas que se deben incluir para satisfacer las características específicas que demanda la exposición a los vientos huracanados en la zona de Chetumal

Es necesario establecer una simplificación administrativa entre los trámites de Constancia de uso del suelo y el de licencia de uso de suelo así como el de Autorización de uso para simplificar los registros y la tramitación de las licencias alineamiento y número oficial vigente.

Incluso se sugiere la instauración de una VENTANILLA UNICA para concentrar todos los tramites que en ultima instancia son sobre un predio y que se pueden concentrar para presentar una imagen de orden y de coordinación interna

Deberán indicarse así mismo los procedimientos de apuntalamiento, erección de elementos prefabricados, conexiones de una estructura nueva con otra existente, en su caso. **En los planos de fabricación y en los de montaje de estructuras de acero o de concreto prefabricado,** se proporcionará la información necesaria para que la estructura se fabrique y monte de manera que se cumplan los requisitos indicados en los planos estructurales. Estos planos serán acompañados de la memoria de cálculo en la cual se escribirán, con el nivel de detalle suficiente para que puedan ser evaluadas por un especialista externo al proyecto, los criterios de diseños estructural adoptado y los principales resultados del análisis y el dimensionamiento. Se incluirán los valores de las acciones de diseño y los modelos y procedimientos empleados para el análisis estructural. Se incluirá una justificación del diseño de la cimentación y de los demás documentos especificados en el título de este reglamento.

Los anteriores planos deberán incluir el proyecto de protección a colindancias y estudio de mecánica de suelos, cuando proceda de acuerdo con lo establecido en este reglamento. Estos documentos deberán estar firmados por el Director responsable de obra y el corresponsable de Seguridad Estructural.

Además la Dirección podrá exigir, cuando lo juzgue conveniente la presentación de los cálculos completos; y

D. La Licencia del Uso del Suelo, en su caso.

Los documentos señalados en el inciso a), se tramitarán simultáneamente a la Licencia de Construcción en los casos de obras ubicadas en zonas sin usos condicionados o previamente dictaminadas por la autoridad competente siempre y cuando no queden comprendidas por su magnitud y características, en lo establecido por el artículo 114 de este Reglamento.

2. Cuando se trate de ampliación y/o modificación:

- A. Constancia del uso del suelo, alineamiento y número oficial;
- B. Dos tantos del proyecto arquitectónico estructural y memoria de cálculo, y firmado por el Director responsable de obras y el corresponsable que corresponde;
- C. Autorización de uso y ocupación anterior o licencia y planos registrados anteriormente, y
- D. Licencia del uso del suelo, en su caso.

3. Cuando se trate de cambio de uso:

- A. Licencia y planos autorizados con anterioridad, y
- B. Licencia de uso de suelo en su caso.

4. Cuando se trate de reparación:

- A. Proyecto estructural de reparación y memoria de cálculo, firmados por el Director responsable de obra y corresponsable que corresponda, y
- B. Licencia del uso del suelo en su caso.

5. Cuando se trate de demolición:

- A. Memoria descriptiva del procedimiento que se vaya a emplear, firmada por el Director responsable de obra y el corresponsable en seguridad estructural en su caso; Para demoler inmuebles clasificados y catalogados por el Municipio, como parte del patrimonio cultural del municipio, estado o federación se requiere autorización expresa de la autoridad correspondiente.
- B. En su caso, los programas a que se refiere el artículo 139 de este reglamento.

6. Cuando se trate de instalación, modificación reparación de ascensores para personas, montacargas, escaleras mecánicas o cualquier otro mecanismo de transporte electromecánico.

- A. Con la solicitud de licencia se acompañará la responsiva profesional de un Ingeniero Mecánico o Mecánico Electricista registrado como responsable con los datos referentes a la ubicación del edificio y el tipo de servicios a que se destinará.

Fe de Erratas P.O. 12 Enero 19 95

- B. Dos juegos completos de planos y especificaciones proporcionados por la empresa que fabrique el aparato, y
- C. Una memoria en donde se detallen los cálculos que hayan sido necesarios.

Para cualquiera de los aparatos descritos anteriormente, se exigirá además, cuando corresponda, el visto bueno del Instituto Nacional de Antropología e Historia o del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura. El Municipio estará facultado para la demolición parcial o total de una obra con cargo al propietario o poseedor que se haya realizado sin licencia, por haberse ejecutado en contravención a este

reglamento independientemente de las sanciones que procedan.

Cuando se demuestre que la obra cumple con este reglamento y los demás ordenamientos legales respectivos, así como son las disposiciones del programa, la Dirección podrá conceder el registro de obra ejecutada al propietario, quien deberá sujetarse al siguiente procedimiento:

- I. Presentar la solicitud de regularización y registro de obra;
- II. Acompañar a la solicitud los documentos siguientes:

Constancia de alineamiento y número oficial

Certificado de la instalación de toma de agua y de la conexión del albañal.

Planos arquitectónicos y estructurales de la obra ejecutada y demás documentos que este reglamento y otras disposiciones exijan para la expedición de Licencias de Construcción, con la responsiva de un Director responsable de obra, de que cumple con este reglamento, y

- III. Recibida la documentación procederá

a la revisión y en su caso, practicará una inspección la hora de que se trate, y si de ella resultare que la misma cumpla con los requisitos legales, reglamentarios administrativos aplicables y se ajuste a los documentos exhibidos con la solicitud de regularización y registro de obra, el Municipio autorizará su registro, precio, pago de los derechos y las sanciones que establece la Ley de Hacienda del Municipio y este reglamento.

La Dirección no otorgará licencia de construcción respecto a los lotes o fracciones de terrenos que hayan resultado de la fusión, subdivisión o relotificación de predios, efectuados sin autorización del propio municipio.

Las dimensiones mínimas de predios que autoricen la Dirección para que pueda otorgarse Licencia de Construcción en ellos, será de 110 m² de superficie y 7.20 m. de frente (para la vivienda unifamiliar o dúplex) no obstante lo dispuesto en el párrafo anterior, el Municipio podrá expedir Licencias de Construcción para fracciones permanente de predios efectuados por obras públicas, cuya

superficie sea menor de 45 m², en los que tenga forma rectangular o trapezoidal y de 60 m² en los de forma triangular, siempre que unos y otros tengan un frente a la vía pública no menor de 6 m.

Tratándose de predio ya existentes con superficie menor de 90 m² que no sean fracciones remanentes de afectaciones por obras públicas, se sujetará a lo dispuesto por el Reglamento de Zonificación y lo que establezcan los programas parciales.

Toda licencia causará los derechos que fijan las tarifas vigentes. Las licencias de construcción y una copia de los planos registrados se entregarán a los propietarios o poseedor cuando éste hubiere cubierto el monto de todos los derechos que haya generado su autorización, incluyendo las cuotas de reposición por las zonas arboladas que la obra pudiere afectar en los términos de este reglamento.

Si en plazo de 30 días naturales contados a partir de aquel en que debió haberse expedido la licencia, no se presente el recibo de pago de

derecho respectivo, expedido por la Tesorería del Municipio, dicha solicitud podrá ser cancelada.

Los conjuntos habitacionales cubrirán las aportaciones que señala la Ley y lo derechos que establezca la Ley de Hacienda del Municipio

Simplificar el registro de obra ejecutada ya que se vuelve a solicitar lo que da una imagen de limitada coordinación interna sobre los tramites que abarcan a un predio que se puede ubicar de manera inequívoca en una colonia, manzana y lote

Constancia de alineamiento y número oficial

Certificado de la instalación de toma de agua y de la conexión del albañal estos permisos se debería presentar como parte integral del expediente original ya que resulta indispensable para iniciar una obra por sus necesidades de agua la instalación de una toma previa al inicio de la construcción

Planos arquitectónicos y estructurales de la obra ejecutada y demás documentos que este reglamento y otras disposiciones exijan para la expedición de Licencias de Construcción, con la responsiva de un Director responsable de obra, de que cumple con este reglamento, y

Es claro que siempre pueden existir diferencias entre lo que se proyecta y lo que se construye, por ello se sugiere en estos caso que lo necesario es mostrar las diferencias entre lo presentado originalmente y lo construido para no llenarse de planos y de información que no siempre se puede procesar almacenar y recuperar con eficiencia en la mayoría de los municipios del País.

No se asume un compromiso limitado perentorio para la revisión y el otorgamiento de la autorización de construcción lo que no da una imagen de celeridad y de simplificación administrativa y refuerza una imagen burocratizante de las oficinas del Municipio

Es importante introducir dentro de los permisos el requerimiento de estudios de **Colindancia con edificios y estructura peligrosas**. Cuando el propietario de un edificio o predio considere amenazada su propiedad por la existencia de un edificio o estructura peligrosa por efecto de viento donde a petición de parte afectada, se puede solicitar que el caso sea estudiado por técnicos de la Dirección de Obras quien dictaminará de acuerdo con el reglamento y normas vigentes y ordenará tomar las medidas para eliminar el peligro, .si se comprobare, fijando un plazo para ejecutar la orden.

2.2 Observaciones al artículo 142

ARTÍCULO 142.- DISEÑO POR VIENTO, GENERALIDADES. Las estructuras se analizarán suponiendo que el viento actúa en dos direcciones horizontales, perpendiculares entre sí.

Los factores de carga para diseño por viento serán los que se especifican para acciones accidentales por **artículo 168** de este reglamento.

Para verificar la estabilidad general de las construcciones, en cuanto a volteamiento, se analizará esta posibilidad suprimiendo las **cargas vivas que contribuyen a disminuir el efecto, para estos fines el factor de carga se tomará igual a 1.4**

Deberá estudiarse el efecto local de **presiones interiores**. En todos los casos se revisará la estabilidad de la cubierta o de sus anclajes. Serán aplicables los criterios generales que señala el **artículo 167** del presente cuerpo normativo.

Considerar la acción del viento sobre los ejes del edificio, mas que la acción independiente del viento ya que este aspecto que no es de mucha especificidad para el análisis de edificaciones y estructuras y lo que se pretende en un reglamento y sus normas son especificaciones inequívocas sobre las direcciones del viento y su efecto en las estructuras

Para los aspectos referentes a las cargas vivas se recomienda considerar en las NORMAS los siguientes aspectos:

Mas que presiones interiores se debe considerar :

CU = Efecto total que representa la acción combinada de las fuerzas gravitacionales y de viento que deben ser resistidas por la estructura.

CP = Efecto del peso propio y las cargas permanentes en la estructura.

CT = Efecto de la carga temporal o sobrecarga en la estructura.

CV = Efecto de la excitación del viento en la estructura.

EP = Efecto redundante de la postensión en las estructuras hiperestáticas.

Es necesario que se introduzca en el articulado la necesidad de incluir las fuerzas que produzca el viento tanto durante la construcción como después de terminada esta, ya que durante el proceso de construcción se suelen introducir grúas, climas o andamiaje auxiliar que debe considerar desde un principio las fuerzas que produzca el viento para evitar accidentes durante el proceso de construcción.

2.3 Observaciones al artículo 145

ARTICULO 145.- EMPUJES ESTATÁTICOS. Las presiones o succiones debidas al viento se supondrá perpendiculares a la superficie sobre la cual actúan.

Su intensidad se calculará con la expresión:

$$P = 0.0055 CV^2, \text{ Ecuación (A)}$$

Siendo

P= Presión o succión del viento, (Kg/m²)

C= Factor de empuje (sin dimensiones)

V= Velocidad del diseño (km/hr)

Cuando "C" sea positivo, se tratará de empuje, cuando sea negativo, se tratará de succión, el artículo 148 de este reglamento define valores de "C" aplicables algunas construcciones más usuales, si se optan otros valores de "C", deberán justificarse con base en resultados analíticos o experimentales sobre distribución de presiones de viento.

Se considerará que la fuerza resultante de la acción del viento actúa excéntricamente con respecto al centroide del área expuesta. Se supondrá en dirección horizontal una excentricidad accidental de + (0.3 L²/8H + 0.05 L) para relaciones L/H menores de 2; y de L/8 para relaciones mayores, siendo H y L la altura y la base del área expuesta, respectivamente, en dirección vertical se tomará una excentricidad.

Accidental de + - 0.05 H. deberá tomarse el signo de la excentricidad que provoque la condición más desfavorable para el diseño de cada miembro. Los efectos de las excentricidades deberán considerarse simultáneamente.

Es necesario complementar el efecto calculado de los empujes estáticos citados en el artículo 145 con la enunciación precisa del efecto de la fuerza del viento sobre las edificaciones y las estructuras

Fuerza del viento= La fuerza del viento sobre la edificación que se determinará por **la acción conjunto de presiones y succiones. La fuerza del viento es el producto:**

$$F = P \cdot C \cdot A$$

P = Presión básica en kg/m²

A = Área expuesta en m²

C = Factor de forma

Se sugiere como factor de forma considerar los siguientes valores

Factor de forma=La fuerza del viento por unidad de superficie que se obtiene multiplicando la presión básica "P" por un factor de forma "C", dependiente de las condiciones de forma total y de aberturas que tenga la obra en proceso de diseño. El factor "C" es positivo si la acción del viento produce presión y negativo si el efecto es de succión.

Factores de forma "C":

Edificaciones cerradas de paredes planas:

Pared frente al viento:

Pared del fondo:

Techo frente al viento:

Techo de fondos:

Edificaciones abiertas:

Pared frente al viento:

Pared frente al viento:

Pared de fondo:

Paredes de los lados:

Techos frente al viento:

Techos laterales y de fondo:

Techos de fondo:

C: presión 0,8

C: succión 0,4

C: 1,2 sen A-0,4 siendo A el ángulo de pendiente.

C: succión 0,4

C:0,8

C: succión 0,4

C: presión 0,6 succión

0,4 Presión y succión

alternativamente 0,4

Presión 1,2 Sen A-0,4,

presión hacia arriba 0,8.

Succión y presión 0,4
Presión hacia arriba 0,8.

Si el área de las aberturas es inferior a $1/3$ y superior a 1 y $1/5$ del área total de la superficie expuesta, el factor de forma para la presión del viento que actúa de abajo hacia arriba, perpendicularmente al plano del techo, variará linealmente desde 0 hasta los valores anotados, conforme varíen las aberturas.

Estructuras reticuladas, superficies protegidas por reticulados semejantes: $0,083 x$, donde x es la razón de distancia de la armadura analizada a la armadura que la protege, a la altura total de la armadura.

Torres reticuladas de cuatro patas: 1.6 la frontal y 1.2 la posterior.
Torres reticuladas de tres patas: 1.6 la cara frontal y caras laterales 0.3.
($v = \text{Raíz Cuadrada}$)

2.4 Observaciones al artículo 146

ARTÍCULO 146.- VELOCIDADES DE DISEÑO. La velocidad del viento para el diseño será proporcional a la raíz cúbica de la altura sobre el terreno. Para las construcciones del grupo b, según la clasificación del artículo 170 de este ordenamiento, la velocidad a diez metros de altura no se tomará menor de 220 Km/hr. Para

edificios del grupo b en promontorios se supondrá una velocidad mínima de 260 km/hr. a una altura de 10 m. sobre la cima del promontorio.

Para las construcciones comprendidas dentro del Grupo A del artículo 170 de este reglamento, se incrementarán en 15% las velocidades mencionadas. Para los del Grupo C no se requerirá diseño por viento.

De forma complementaria a la raíz cúbica de la altura de la estructura se sugiere un sistema de verificación de acuerdo con la siguiente fórmula para establecer la presión básica a alturas distintas de aquella en que fue medida la velocidad:

$$q = q_x \left(\frac{x}{h} \right)^2$$

En la que q_x = presión a la altura X

h = altura a la que se mide la velocidad

a = coeficiente de rugosidad, que se toma igual a 0,16 en lugares a campo abierto, y frente al mar como es el caso de Chetumal

Se sugiere introducir la siguiente tabla simplificada de alturas para verificar los efectos de la presión del viento en relación con la altura

Altura sobre el terreno (m)	Presión Básica q (kg/m ²)
0	70
1	70
7	95
10	105
15	120
20	125
30	135
40	145
50	150
75	165
100	170

2.5 Observaciones al artículo 147

ARTÍCULO 147.- ÁREA EXPUESTA. Los empujes del viento se valorarán suponiendo las presiones o succiones calculadas según la ecuación (A), del artículo 145 de este reglamento actuando sobre las áreas expuestas que a continuación se indica:

El área expuesta será:

1. En superficies planas, sin vanos, el área total.
2. En construcciones de tipo torre, sin vanos, la proyección de la construcción sobre un plano vertical.

3. En estructura reticular, tales como armadura, la proyección de sus miembros, sobre un plano normal a la dirección del viento.

Cuando se tengan marcos o armaduras en diversos planos, podrá tomarse en cuenta la protección que alguno de sus miembros proporcionan a otros.

4. En techos de dientes de sierra, será la totalidad del área del primer diente y la mitad del área para cada uno de los restantes.

Para el área expuesto o superficie de cálculo que se deberá considerar en las formulas se sugiere la siguiente complementación de casos:

Cuerpos de sección transversal circular o aproximadamente circular ya sean de eje horizontal o vertical: El área correspondiente a la sección axial perpendicular a la dirección del viento.

Varias superficies de techo yuxtapuestas, en un mismo edificio: El área total de la primera superficie azotada por el viento y el 50% del área de las superficies siguientes.

Esta reducción se hará sólo para el cálculo de las fuerzas que se transmiten a otros elementos de la estructura y para verificar la seguridad contra el volcamiento.

El cálculo aislado de cada techo se hará considerando su área total.

En todo caso, para que la reducción sea aplicable, la distancia entre planos de techo no podrá ser superior a dos veces su altura.

Bandera y anuncios con telas firmemente fijadas: El área total.

Banderas y anuncios de telas sueltas: 25% del área total.

2.6 Observaciones al artículo 167

ARTÍCULO 167.- NIVELACIONES. En las edificaciones con peso unitario medio W , mayor A 4 Ton/m² y en aquellas que ordene el municipio será obligatorio realizar cada mes nivelaciones durante los primeros seis meses y cada seis meses durante un período mínimo de cinco años para verificar el comportamiento

prevista en las cimentaciones y sus alrededores, a menos que los valores calculados de los asentamientos o emersiones diferidos sean menores de 5 cm., se entregarán copias de los registros de estas nivelaciones al municipio y conservará copia el director responsable.

Existen en la zona urbana de Chetumal colonias que se construyeron mediante el relleno de humedales y zonas de manglar, la licencia de construcción para esas zonas debería estar sujeta a una cimentación especial adicional a las evaluaciones de nivelación de las construcciones

2.7 Observaciones al artículo 168

ARTÍCULO 168.- DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES.

Las fuerzas internas y las deformaciones producidas por las acciones en las estructuras de determinarán mediante un análisis estructural.

Las normas técnicas complementarias especificarán procedimientos de análisis para distintos materiales y sistemas estructurales, congruentes a los factores de

carga y de resistencia fijados en este ordenamiento.

Podrán admitirse métodos de análisis con distintos grados de aproximación, siempre que su falta de precisión en la determinación de las fuerzas internas se tome en cuenta, modificando adecuadamente los factores de carga especificado adecuadamente los factores de carga especificado en el artículo 169 de este ordenamiento de manera que se obtenga una seguridad equivalente a la que se alcanzaría con los métodos especificados.

En lo referente a las fuerzas internas sería necesario retomar los siguientes valores para identificar de forma inequívoca los efectos diferenciados de cada carga

CU = Efecto total que representa la acción combinada de las fuerzas gravitacionales y de viento que deben ser resistidas por la estructura.

CP = Efecto del peso propio y las cargas permanentes en la estructura.

CT = Efecto de la carga temporal o sobrecarga en la estructura.

CV = Efecto de la excitación del viento en la estructura.

EP = Efecto redundante de la postensión en las estructuras hiperestáticas.