



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

División de Ciencias Sociales y Humanidades

Licenciatura en Geografía Humana

“Vulnerabilidad de inundación en la región de la Chontalpa, Tabasco: El caso del área contractual petrolera de Magallanes.”

Investigación terminal para obtener el grado de Licenciada en Geografía Humana que presenta:

Betzabe Altaira Aranda Cruz

Asesor:

Lectora:

Dr. Martín Manuel Checa-Artasu

Dra. Citlalli Aidee Becerril-Tinoco.

Iztapalapa, México, D.F. julio de 2014

Agradecimientos

A mis padres:

En especial a mi madre María Inés Cruz Romero por el inmenso amor que le tengo, por siempre apoyarme, escucharme y motivarme. A mi padre Abraham Aranda Martínez por enseñarme que en esta vida todo requiere un esfuerzo, pero que nada es imposible. Los amo infinitamente...

A mis hermanos:

Abraham y Rodrigo por ser mis cómplices y mis compañeros de vida. Los quiero...

A mi familia:

Por todos los consejos y motivaciones, en especial a la familia Bañales Aranda por considerarme una hija y hermana más.

A mis amigos:

Gracias por todos los momentos compartidos, por ser parte de mi vida, por creer en mí y apoyarme en cada una de mis locuras. A mi mejor amigo Benjamín Michel Blás por la gran hermandad que hemos creado.

A Iván Medina Velázquez, por ser parte de este proceso, por todas las experiencias compartidas, por creer en mí, por el gran amor que nos tenemos. Siempre estás en mis pensamientos...

A mis profesores:

A mi asesor Martín M. Checa Artasu a quien le tengo profunda admiración y respeto, por su gran profesionalismo, por su apoyo en todo el proceso. Gracias por enseñarme y encaminarme...

A mi lectora Citlalli Aidee Becerril Tinoco por su tiempo y sus aportaciones.

La Geografía me puso en el lugar indicado.

ÍNDICE

Introducción	4
Capítulo I	
Localización y Entorno Físico de Tabasco	7
Capítulo II	
Discusión Teórica sobre Vulnerabilidad y Riesgo.....	21
Capítulo III	
Características Socioeconómicas de Tabasco: Historia ambienta.....	28
Capítulo IV	
El proceso de la Inundación en Tabasco.....	40
Capítulo V	
Caracterización Socioeconómica del A.C. Magallanes.....	69
Capítulo VI	
Características petroleras del A.C. Magallanes y sus daños ambientales.....	95
Conclusiones.....	101
Bibliografía.....	104

Índice de Figuras

Mapa 1 Regiones de Tabasco.....	9
Mapa 2 Clima A.C. Magallanes.....	14
Mapa 3 Hidrología y zonas de inundación A.C. Magallanes.....	18
Mapa 4 Relieve Tabasco.....	20
Mapa 5 Clima Tabasco.....	54
Mapa 6 Hidrología Tabasco.....	56
Mapa 7 Edafología Tabasco.....	58
Mapa 8 Uso de suelo Tabasco.....	60
Mapa 9 Factores de inundación Tabasco.....	61
Figura 1 (corema localidades en riesgo de inundación).....	64
Figura 2 (corema Pozos en riesgo de inundación).....	66
Figura 3 (corema Peras en riesgo de inundación).....	67
Figura 4 (corema Vías de acceso en riesgo de inundación).....	68

INTRODUCCIÓN

El interés de investigar el tema de vulnerabilidad surge a partir de las inundaciones ocurridas en octubre del año 2007 en el estado de Tabasco. La magnitud de la tragedia que mostraban los medios de comunicación me hizo reflexionar sobre en qué forma la Geografía puede coadyuvar al conocimiento de los efectos de ese proceso climático en la población.

Por otra parte, algo que me ayudó a motivarme más por el lugar de estudio, fue mi participación en el proyecto de *Estudio de línea base social, evaluación de impacto social y programa de gestión social y ambiental del Área contractual petrolera de Magallanes* localizada en el estado de Tabasco¹, hecho que me permitió conocer de primera mano la realidad de esa zona del país.

Así, en la presente investigación se hablará sobre vulnerabilidad, tomando como problema de estudio, las inundaciones en el Área Contractual Magallanes, entendida esta como un espacio geográfico concreto donde se desarrollan procesos de extracción de petróleo². Este espacio está conformado por 18 localidades correspondientes a los municipios de Cárdenas y Huimanguillo en la región de la Chontalpa en el estado de Tabasco.

Los capítulos que se presentarán en dicha investigación están ordenados conforme a una secuencia de factores que intervienen en la problemática en torno a las inundaciones. En el primer capítulo se expondrá la Geografía Física de la zona de estudio considerando sus distintas escalas. Tomando en cuenta, el propio estado de Tabasco, la región de la Chontalpa, los municipios de Cárdenas y Huimanguillo; y por último el área contractual. Es importante conocer estas características pues son de suma importancia ya que sin estas no se podría entender la problemática que se va abordar sobre las inundaciones.

¹ Se trata de uno de los entregables del proyecto de asistencia técnica de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa para Petrofac SA de CV, dirigido por el Dr. Armando García Chiang y coordinado por el Dr. Martín M. Checa-Artasu, ambos profesores titulares del Dep. de Sociología de la UAM-I, realizado entre los meses de septiembre a diciembre de 2012.

² Término utilizado en la actividad petrolera que se explicará en el capítulo 6. En toda la investigación se utilizara también su abreviatura A.C. refiriéndonos al Área Contractual.

Para el segundo capítulo se mostraran los aportes teóricos y los enfoques a los diferentes conceptos que se manejarán en esta investigación. Por ejemplo. ¿Qué es vulnerabilidad?, ¿Qué es el riesgo?, ¿Qué es desastre? Así como también, desde cuando son utilizados por las ciencias sociales y más propiamente por la geografía humana. Esto con el fin de que en los siguientes capítulos se entienda la temática a analizar.

En el tercer capítulo se presentará la caracterización socioeconómica en clave histórica del estado de Tabasco y por tanto, del Área Contractual Magallanes, con el fin de entender los diferentes procesos a los cuales ha estado sometida la zona por una forzada modernización, lo que ha conllevado que el entorno físico se vea alterado y modificado; y esto a su vez lo convirtiera en un lugar más vulnerable a las inundaciones.

La cuestión de las inundaciones se expondrá en el capítulo cuarto en donde se dará una explicación de qué son, qué tipo de inundaciones hay y cómo afectan éstas a la población. En este capítulo se hará, también, un breve recuento histórico de las inundaciones más significativas acaecidas en los últimos años en el estado de Tabasco y el A.C. Magallanes. Por otra parte, se hará un ejercicio cartográfico cruzando una serie de variables por medio de una matriz que nos darán como resultado un conjunto de mapas los cuales indicarán qué variables son las que más afectan para que **el proceso** de inundaciones sea un problema en el estado de Tabasco, y propiamente, en el área de estudio. Siguiendo con el uso de herramientas cartográficas a través de la realización de una serie de coremas, entendidos éstos como representaciones gráficas del espacio en su estructura elemental (Portugal, 1996), se determinará qué localidades, cuánta población y qué instalaciones petroleras se ven afectadas por dicho **proceso**, así como también, se apuntarán posibles soluciones para que la población se vea menos afectada.

En el capítulo cinco se hablará de las condiciones socioeconómicas del Área Contractual Magallanes, lo cual nos ayudará a comprender la situación de la población y en general de las diferentes localidades, además de que se observará qué tan vulnerable, socialmente hablando es la población de dicha área.

Finalmente en el sexto y último capítulo se explicará qué es un Área Contractual, cuáles son sus características desde la perspectiva petrolera, y cuáles son los problemas ambientales que ocasiona dicha actividad en Tabasco y en particular en A.C. Magallanes.

CAPITULO I

LOCALIZACIÓN Y ENTORNO FÍSICO DE TABASCO.

Nuestra área de estudio es el Área contractual Magallanes, espacio definido por la actividad petrolera de PEMEX que se encuentra en el estado de Tabasco en la Subregión de la Chontalpa. Para analizar su vulnerabilidad es importante tener en cuenta el contexto tanto ambiental y social de ese territorio para así, poderlo entender.

Tabasco es uno de los 31 estados que junto con el Distrito Federal conforman las 32 entidades federativas de México. Está formado por 17 municipios entre los que destacan Centro y su núcleo más importante: Villahermosa, Cárdenas, Comalcalco, Huimanguillo y Macuspana como los más poblados. Su territorio comprende desde la llanura costera del Golfo de México hasta las sierras del norte de Chiapas, ubicándose geográficamente en las latitudes 18°39' al Norte y 17°15' al Sur y en la longitud 91°00' al Este y 94°07' al Oeste. Tabasco se encuentra dividido por las cuencas hidrográficas del río Grijalva y Usumacinta, las cuales se subdividen en 5 subregiones que son Centro, Chontalpa, Sierra, Ríos y Pantanos (Ramos Hernández, 2008) (Ver cuadro 1) (Ver mapa 1).

De igual forma, el estado de Tabasco considerando en conjunto su Geología y Topografía, lo podemos ubicar casi en su totalidad en la subprovincia fisiográfica de *Llanuras y pantanos Tabasqueños*. Asociado a ello, cabe decir que geológicamente los procesos que han determinado el modelo del relieve tabasqueño son:

- 1) Movimientos en sus fases de plegamiento (deformación) y dislocación de la estructura rocosa.
- 2) El relleno de cuencas marinas y lacustres con aportes de materiales continentales intemperizados (Villagrán, 2013, pág. 12).

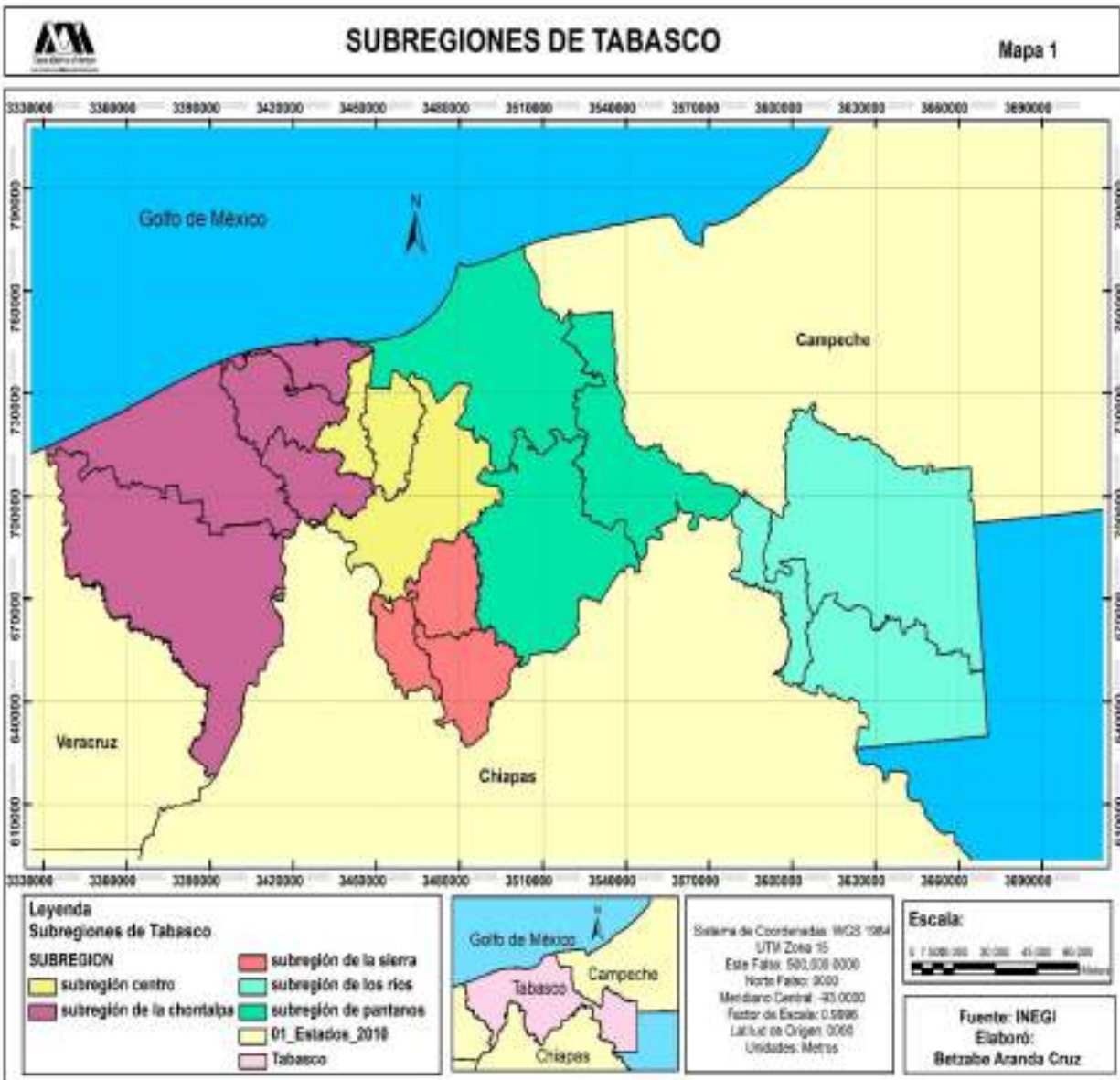
Cuadro 1. Distribución de la población en los municipios de Tabasco (2010)			
MUNICIPIO	POB. TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Balancán	56739	28318	28421
Cárdenas	248481	122234	126247
Centla	102110	50925	51185
Centro	640359	311619	328740
Comalcalco	192802	95084	97718
Cunduacán	126416	62368	64048
Emiliano Zapata	29518	14174	15344
Huimanguillo	179285	88749	90536
Jalapa	36391	18283	18108
Jalpa de Méndez	83356	41362	41994
Jonuta	29511	14812	14699
Macuspana	153132	75220	77912
Nacajuca	115066	56593	58473
Paraíso	86620	42887	43733
Tacotalpa	46302	23006	23296
Teapa	53555	26314	27241
Tenosique	58960	28810	30150
Población total Tabasco	2238603	1100758	1137845
Fuente: Elaboración propia con datos del ITER 2010			

Es por esto que Tabasco está constituido mayormente por rocas sedimentarias, estas rocas son materiales que se forman a partir de rocas preexistentes por los procesos de meteorización. Continuamente, la meteorización fragmenta físicamente la roca en piezas más pequeñas sin modificar la composición. O descomponen la roca, es decir, modifican químicamente los minerales en otros nuevos y en sustancias fácilmente solubles en agua. Esa constitución geológica conlleva en no pocos casos, la existencia de bolsas o depósitos con hidrocarburos que pueden tener distintas características.

El clima de Tabasco pertenece al grupo de climas cálidos de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, los cuales corresponden al cálido Húmedo. El clima cálido, se subdivide en cálido húmedo y cálido subhúmedo. El primero de ellos se caracteriza por tener una temperatura media anual de entre 22° y 26°C y precipitaciones de 2,000 a 4,000 mm anuales. Por su parte, el

clima cálido subhúmedo registra precipitaciones de entre 1,000 y 2,000 mm anuales y temperaturas que oscilan de 22° y 26°C, con regiones en donde superan los 26°C (CONAGUA 2010).

Tabasco, hidrológicamente se engloba en las subcuencas hidrológicas de Coatzacoalcos y Grijalva-Usumacinta, cuenta con 13 ríos, entre otros cuerpos de agua. (Ver mapa1)



Respecto a su Edafología cuenta con 12 tipos de suelo los cuales se **describirán** en el capítulo cuatro, además se explicará más a detalle cada una de las características físicas de dichos suelos para conocer cuál es el que predomina, y así saber qué tanto influye en el proceso de inundación en el estado el Tabasco.

Como se dijo anteriormente Tabasco se divide en cinco subregiones las cuales se detallan a continuación y se muestran en el mapa 1.

Subregión Centro

La Subregión Centro cuenta con una extensión de 2,572.8 km² (10.15% de la superficie estatal) y comprende de los municipios Jalpa de Méndez, Nacajuca y Centro, cuya cabecera municipal es Villahermosa. La vegetación predominante es de pastizales con escasa presencia de selva subperennifolia³. La modificación del ecosistema natural ha contribuido en gran parte a que la ciudad de Villahermosa se inunde además de localizarse a la orilla del río Grijalva, así como también los grandes asentamientos irregulares que hay en la zona.

Subregión de los Pantanos

La subregión de los Pantanos comprende los municipios de Macuspana, Jonuta y Centla con cabecera municipal en Frontera. La subregión de los Pantanos, se denomina así, por la formación de numerosas lagunas y pantanos como resultado de las lluvias ocurridas en las zonas de colinas y montañas; ya que al llover se forman escurrimientos que bajan de las montañas y por lo tanto se almacena el agua formando cuencas y **lagunas** en la parte más baja (Ramos, 2008, pág. 2).

Subregión de los Ríos

La subregión más importante hidrológicamente es la de los Ríos con una superficie de 10,426.6 km² donde se incluyen los municipios de Balancán, Centla, Emiliano Zapata, Jonuta y Tenosique. Los ríos Usumacinta, San Pedro y Chacamax son los más importantes en la subregión de Ríos, la cual

³ La selva media perennifolia, en general se trata de bosques densos que miden entre 15 a 40 m de altura, y más o menos cerrados por la manera en que las copas de sus árboles se unen en el dosel. Cuando menos la mitad de sus árboles pierden las hojas en la temporada de sequía. Y sus temperaturas son de 0°C a 28 °C (Bueno, 2005).

concentra la reserva selvática más importante tanto del estado como del país. La pesca en esta subregión es la actividad predominante debido a los cuerpos de agua existentes (Ibídem, pág. 1).

Subregión de la Sierra

La subregión de la Sierra cuenta con una superficie de 1,799.4 km² formada por Teapa, Jalapa y Tacotalpa y debe su nombre a que se encuentra dónde comienza la Sierra Madre o Mesa Central de Chiapas. En la región de la Sierra, la vegetación natural consiste en selva alta perennifolia y selva media subperennifolia (límites con Chiapas) y pastizales y selva secundaria media subperennifolia, con algunos popales.⁴ Debido a las características de su suelo se dio lugar a una intensiva actividad agrícola cuyos principales cultivos son el cacao, plátano, café, maíz y frijol. También, se tiene actividad pecuaria dando lugar a agostaderos cambiando drásticamente el uso de suelo con la pérdida de una gran variedad de pastizales (Ibídem, pág. 1).

Subregión de la Chontalpa

Finalmente la subregión Chontalpa, es donde se encuentra nuestra área de estudio, los municipios que conforman esta subregión son Huimanguillo, Cárdenas, Cunduacán, Comalcalco y Paraíso con una extensión de 7,606 km² (31 % de la superficie del estado) formada por llanuras susceptibles de inundación. La actividad principal es la ganadería bovina y ovina (Cárdenas y Huimanguillo), además de la agricultura de riego y de temporal siendo los cultivos de mayor producción el cacao, plátano, caña de azúcar, maíz y frijol. La mayoría de las tierras de temporal se deben a la conversión de áreas de selva alta perennifolia y selva secundaria, sin contar con la incursión de pastizales, y la vegetación acuática como manglares y popales. La actividad petrolera es la más importante incrementando el PIB en La Venta, Cárdenas y Cunduacán, así como para la subregión y el Estado (Ibídem, pág. 2).

⁴ Los popales son humedales de agua dulce donde dominan plantas herbáceas emergentes, lo que quiere decir que son acuáticas o emergen del agua. Básicamente su fisonomía es de una comunidad densa de plantas herbáceas de 1 a 3 metros de alto que forman un tapiz. La vegetación acuática subacuática no cubre grandes extensiones; sin embargo, es un grupo de gran importancia (Bueno, 2005).

La A.C Magallanes se encuentra en los municipios de Cárdenas y Huimanguillo, pertenecientes a la subregión de la Chontalpa, estos municipios cuentan con las siguientes características físicas:

El municipio de Cárdenas

A grandes rasgos el municipio de Cárdenas se localiza entre los paralelos 17°55' y 18°25' de latitud Norte; los meridianos 93°16' y 94°08' de longitud Oeste; altitud entre 0 y 100 msnm. Colinda al Norte con los municipios de Paraíso, Comalcalco y el Golfo de México; al Este con los municipios de Comalcalco, Cunduacán y el estado de Chiapas; al Sur con el municipio de Huimanguillo; al Este con el municipio de Huimanguillo y el Golfo de México. Ocupa el 8.28% de la superficie del estado. Cuenta con 172 localidades (INEGI, 2005).

Con lo que respecta a sus rasgos físicos tenemos que su precipitación se encuentra entre 2,000 y 2,500 mm anuales, su clima corresponde al Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y pertenece geológicamente en su mayoría al periodo cuaternario. En su Hidrografía nos encontramos que pertenece a la Región Hidrológica de Coatzacoalcos (93.46%) y Grijalva – Usumacinta (6.54%) (Ibídem 2005).

Con base a su Edafología nos encontramos con diferentes tipos de suelo. Los cuales contribuyen a las actividades económicas señaladas anteriormente, principalmente la actividad petrolera; la edafología también está relacionada con la vulnerabilidad que se genera con respecto a las inundaciones dependiendo del tipo de suelo. En el capítulo cuatro se hablará más sobre sus características y consecuencias (ver cuadro 2).

(cuadro 2) TIPOS DE SUELO	PORCENTAJES
Vertisol	53.44%
Gleysol	23.42%
Arenosol	4.59%
Solochak	4.26%
Phaeozem	1.58%
Otros	12.71
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI	

El municipio de Huimanguillo

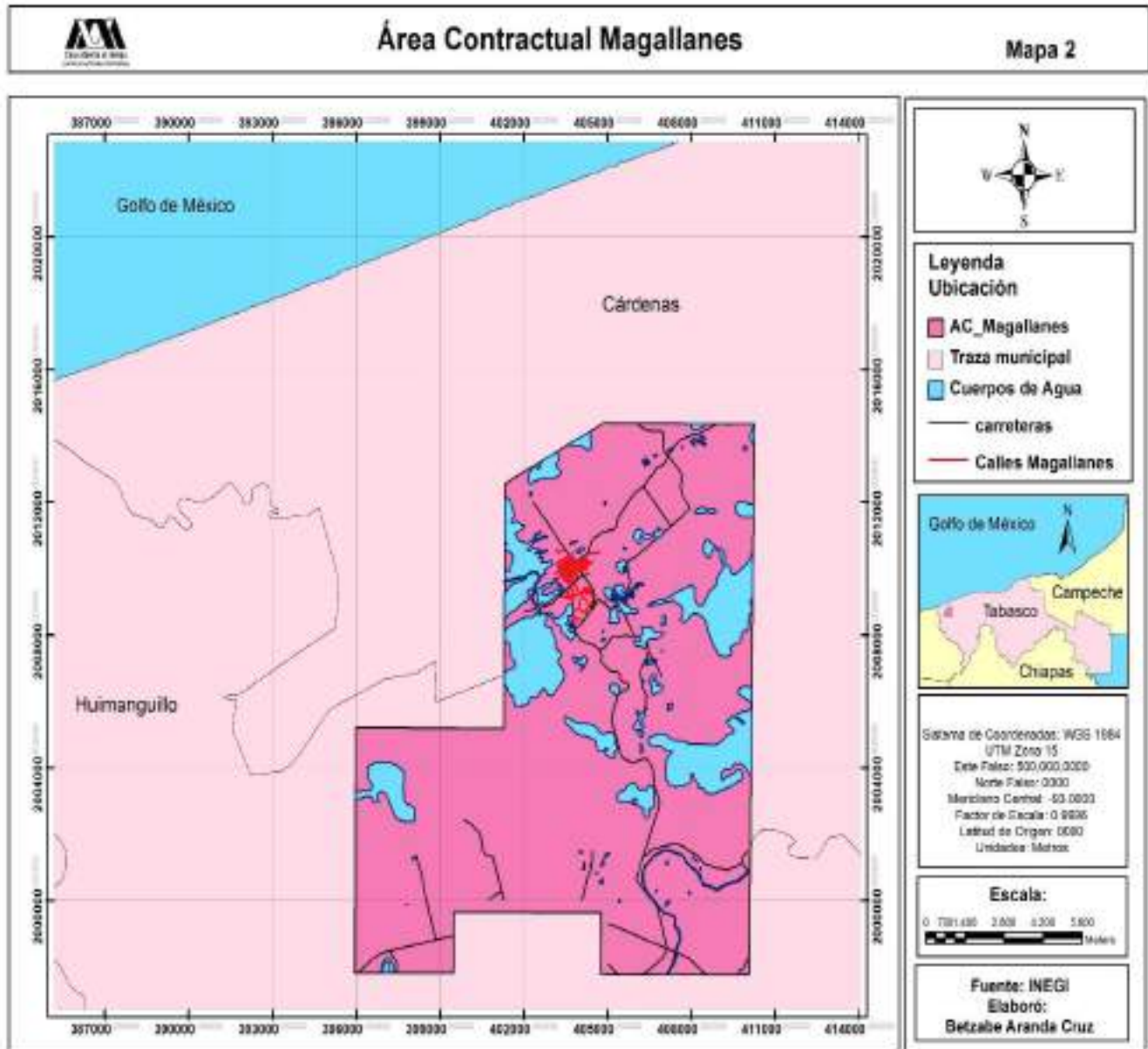
El municipio de Huimanguillo se encuentra entre los paralelos 17°18' y 18°13' de latitud Norte; los meridianos 93°17' y 94°08' de longitud Oeste; altitud entre 0 y 1000 msnm. Colinda al Norte con el municipio de Cárdenas; al Este con el municipio de Cárdenas y el estado de Chiapas; al Sur con la zona interestatal Tabasco-Chiapas y los estados de Chiapas y Veracruz de Ignacio de la Llave; al Oeste con el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Ocupa el 15.05% de la superficie del estado. Cuenta con 340 localidades (Ibídem 2005.)

Entre sus rasgos físicos se identifican temperaturas que varían entre los 22 – 28°C, su precipitación se encuentra entre 2,000 – 3,500 mm anuales, su clima es Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (59.89%) y cálido húmedo con lluvias todo el año (40.11%). Geológicamente Huimanguillo pertenece al periodo Cuaternario, también pertenece a la región hidrológica del río Coatzacoalcos (86.61%) y Grijalva Usumacinta (13.39%) (Ibídem 2005). Su Edafología está compuesta por los siguientes tipos de suelos (ver cuadro 3).

Cuadro 3. TIPOS DE SUELO	PORCENTAJES
Gleysol	32.25%
Luvisol	17.02%
Vertisol	16.85%
Phaeozem	14.15%
Cambisol	8.32%
Otros	11.41%
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI	

Caracterización física del Área contractual Magallanes.

Adentrándonos específicamente al Área Contractual Magallanes localizada en los municipios de Cárdenas y Huimanguillo, podemos encontrar las siguientes características físicas (Ver mapa 2).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

El Área Contractual se caracteriza por su abundancia de agua superficial, perteneciente a la subcuenca hidrográfica del río Tonalá y la subcuenca del río Grijalva. La zona corresponde a las

tierras bajas tropicales, con temperaturas medias entre los 25.4 °C y 26.9°C posee planicies pantanosas, rodeadas por sabanas naturales e inducidas, sierras bajas, bordes naturales y vegas; el mal drenaje, tanto urbano como rural, así como las lluvias generan acumulación de agua. Aunado a esto, existe un régimen de precipitación pluvial de 2,290.3 mm o “libre de secas” (Rentería, 2009).

Clima de la A.C Magallanes.

Por su localización geográfica el clima que le corresponde es Am (f) cálido húmedo con lluvias en verano, sin época seca. La precipitación total anual varía desde **1,800 mm** en la costa, hasta más de 3,000 mm en el interior. La estación lluviosa se extiende de mayo a noviembre y está relacionada con el desarrollo de ciclones tropicales en el Golfo de México y el Caribe, la influencia de los ciclones tropicales explica la intensidad de la precipitación que se abate sobre Tabasco (García, 1971).

La precipitación media anual es aproximadamente de **2,000 mm**, aunque es una de las precipitaciones más bajas con respecto a otras zonas de la región de la Chontalpa, es una precipitación bastante elevada a nivel mundial. Ya se mencionó anteriormente que por el tipo de clima no hay época seca y esto explica la precipitación abundante.

La temperatura máxima media del mes más cálido se registra en mayo con 38°C., la temperatura media anual con la que cuenta la zona de estudio es de 26°C., y la temperatura máxima media del mes más frío, que es enero, se tienen 22°C. (García de Fuentes y; Romero, 2011). En general todo el año llueve y se mantiene con temperaturas elevadas.

Vegetación de la A.C Magallanes.

Tomando en cuenta el clima antes mencionado, antiguamente, abundaba la selva media perennifolia (inundable). Este tipo de selva se caracteriza, además del menor porte de sus árboles en comparación con la selva alta, por encontrarse en suelos que se inundan en la época de lluvias. En este tipo de vegetación se podrían usar elementos para reforestar a la casi totalmente destruida vegetación de las vegas de los ríos (Bueno, 2005). Tras un largo proceso de transformación debido a la acción del hombre la selva y gran parte del entorno se ha convertido en pastizales, quedando en los acahuales, restos recurrentes de la selva perennifolia original (Ver imagen 1 y 2).

Imagen 1. Detalle de la selva perennifolia que escasamente se encuentra en la Ac Magallanes.



Fuente: S.A. Selvas de México. [Blog], 23 de abril de 2008

En la imagen 1 se observa el tipo de vegetación que da en un entorno de selva perennifolia la cual era el ecosistema original de gran parte de Tabasco y por ende de la A.C Magallanes. Con el paso del tiempo y la intervención del hombre el ecosistema original se ha perdido.

Imagen 2. Pastizales de la AC Magallanes: capa vegetal que se da en gran parte de Tabasco.

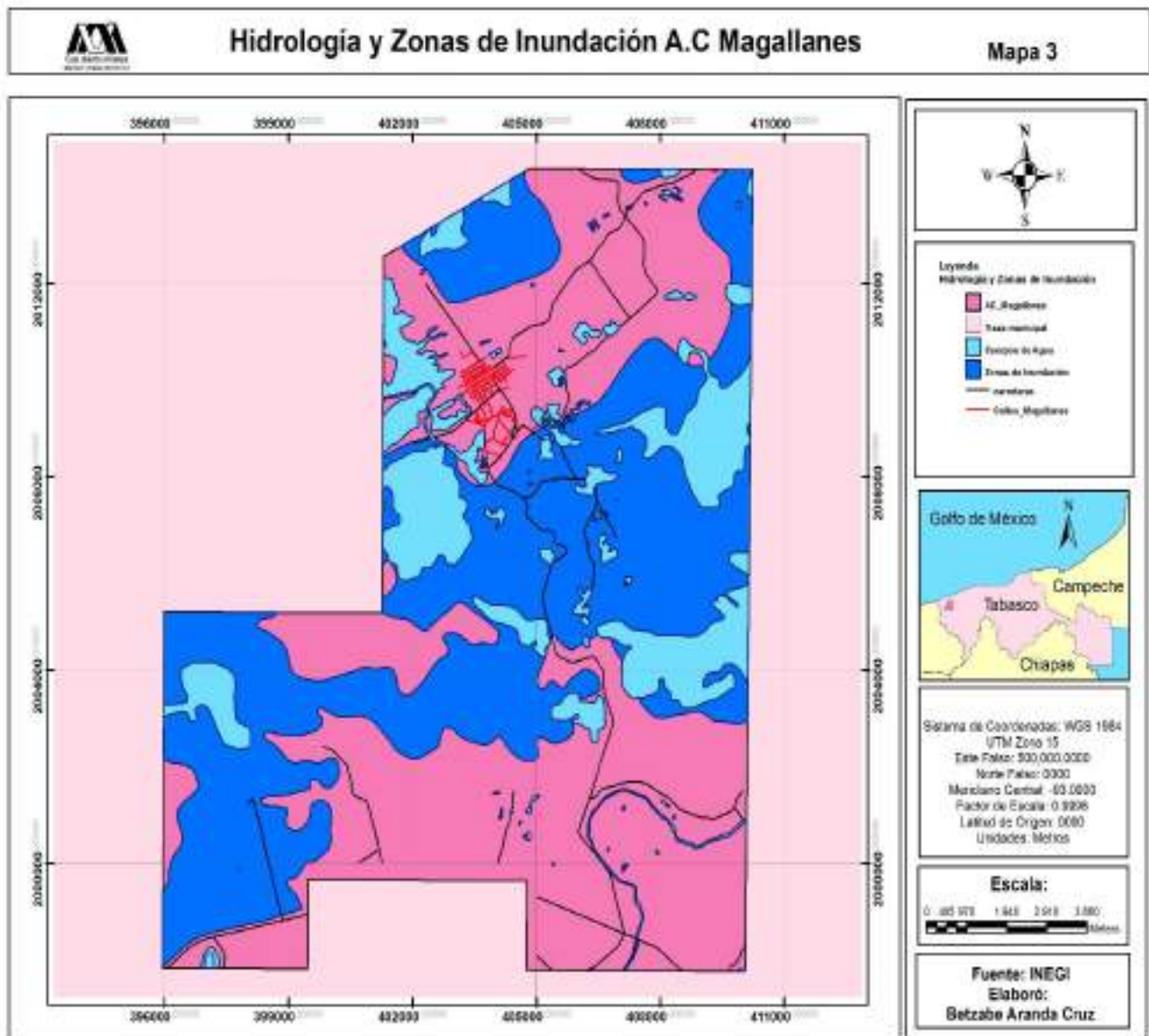


Autor: Martín Checa Artasu (2012)

En la imagen 2, se puede observar como actualmente se encuentra la gran parte de la Chontalpa y en particular, el área de estudio. En esta foto podemos ver la falta de árboles y lo que encontramos son pastizales principalmente utilizados para alimentar el ganado, ya que este tipo de vegetación fue implantada en un proceso de transformación económica de la región que se explicará en el capítulo 3.

El riesgo ambiental más común en esta A.C y en general en todo Tabasco es la ocurrencia de inundaciones, originada por diferentes cuestiones tanto físicas como humanas, en el siguiente

mapa se observan los cuerpos de agua y las zonas de inundación las cuales son considerables con respecto al tamaño del A.C, y tomando en cuenta que en toda la zona hay población (Ver mapa 3).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

En el mapa 3 podemos observar que dentro del A.C hay los suficientes cuerpos de agua, para que suceda una inundación. Si bien, los cuerpos de agua se concentran en la parte central y es ahí donde hay más peligro de inundación, sin embargo, existen otros factores que contribuyen a dicho **fenómeno**. Como ya se señaló, el régimen pluviométrico es significativamente elevado, sumado al

hecho que la A.C Magallanes se encuentra dentro de la subcuenca hidrográfica del río Tonalá y Grijalva. Además de ello, los efectos de los escurrimientos de la cercana Sierra de la Chontalpa, el tipo de suelo y la cercanía con el mar crean una constante vulnerabilidad a padecer inundaciones. Esta última característica se vuelve más compleja cuando hay algún tipo de **fenómeno** climatológico como huracanes o ciclones, propios de esta área de México. Esta vulnerabilidad ambiental no solo afecta al medio físico sino también a las actividades económicas que se encuentran en el A.C. como son la ganadería y la agricultura, así como también, afecta a la población provocando pérdidas de vida humanas y quebrantos económicos.

Relieve de la A.C Magallanes

El A.C Magallanes se encuentra en una depresión rodeada de relieve o de una zona montañosa. La vulnerabilidad a inundarse aumenta cada vez que llueve o se desborda algún río, por lo cual, al verse rodeada de alturas más elevadas se crea una cuenca y se inunda como si fuera una especie de contenedor. Esta tendencia se acrecienta más al tener altitudes por debajo del nivel del mar (Ver mapa 4).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

Como podemos ver en el mapa, el estado de Tabasco no cuenta con relieve, sin embargo, los escurrimientos de la sierra de Chiapas hacen que Tabasco sea una cuenca, ya que todos los escurrimientos de la sierra llegan a la planicie de dicho Estado.

CAPITULO II

DISCUSIÓN TEÒRICA SOBRE VULNERABILIDAD Y RIESGO

El concepto de vulnerabilidad se planteó a partir de la década de los 70 del siglo XX en estudios propios de las ciencias sociales. Es por ello, un concepto relativamente analizado, al cual también se le han aunado otros conceptos como son riesgo y desastre.

En el concepto de vulnerabilidad concurren dos situaciones: la intensidad de un acontecimiento externo (riesgo) y los territorios e individuos a los que afecta y que se encuentran en una situación de desventaja y/o fragilidad (falta de capacidades). Ambas circunstancias pueden concurrir en diferentes dimensiones, ocasionando daños y prejuicios en esferas tales como el medio, la economía, el bienestar y desarrollo de la población, la estabilidad política, la seguridad, etc. En concreto, en situaciones de pobreza y de riesgo de desastres es donde se ha desarrollado más el enfoque de la vulnerabilidad (Sánchez y; Egea, 2009, pág. 2).

Por otra parte, la vulnerabilidad es un concepto que se puede definir de forma muy general en el desequilibrio o desajuste entre la estructura social y el medio físico, constructivo y natural que nos rodea. De esta manera, aparece como un concepto multidimensional que engloba simultáneamente factores físicos y sociales (Calvo, 2001, pág. 108).

Sin embargo, también se define como la probabilidad de que una comunidad esté expuesta a una amenaza natural y pueda sufrir daños humanos y materiales. Esto dependerá del grado de fragilidad de su infraestructura, sus viviendas, sus actividades productivas, su organización, sus sistemas de alerta, su desarrollo político e institucional, entre otros elementos, y se reflejará, a su vez, en la magnitud de los daños. Además, de ello, existen tres tipos de categorías que inciden en el análisis de la vulnerabilidad y sus efectos: la primera de ellas plantea una exposición destructiva a una amenaza, la segunda hace hincapié a la capacidad de reaccionar de forma adecuada cuando se concreta una vulnerabilidad y la tercera habla de la imposibilidad para recuperar las condiciones

normales de vida. Esta última está ligada al factor de la resiliencia, que es la capacidad de recuperación de un sistema después de haber sido alterado por una actividad destructiva (Foschiatti, 2007).

La vulnerabilidad también tiene que ver con la localización de las actividades humanas, en donde destaca la responsabilidad de las personas y de sus formas de organización, es por eso, que la ocurrencia de un desastre no depende solo de la naturaleza sino también de las acciones de las actividades humanas. En este sentido, la vulnerabilidad se vuelve parte del proceso de la construcción de un riesgo que se puede convertir en desastre.

En otras palabras, la vulnerabilidad como parte del proceso de generar un riesgo, tiene una estructura con diferentes componentes, algunos de ellos tienen que ver más allá de localización geográfica, ya que también existen otros factores para que una sociedad sea vulnerable; por ejemplo: la actividad económica, la demografía, la cuestión ambiental etc. Al tratar de modificar la estructura se tienen que modificar cada uno de sus componentes debido a que todos van enlazados, pues la vulnerabilidad en mayor o menor grado dependerá de la estructura de la sociedad.

Así, la vulnerabilidad junto con las amenazas naturales se transforma en catástrofes, debido a las acciones humanas, las necesidades económicas y sociales del hombre (Foschiatti, 2009, pág. 26). Estas necesidades se reflejan en los desequilibrios generados por el desarrollo neoliberal y su materialización en el avance de la exclusión de grupos vulnerables relacionados con fenómenos migratorios y sociodemográficos en contextos urbanos y rurales (Sánchez y ;Egea, 2009, pág. 3).

Por otra parte, para la presente investigación la definición de vulnerabilidad que más se adecua para nuestro estudio, es aquella que expone que la vulnerabilidad es el desajuste entre la estructura social y el medio físico, ya que engloba paralelamente factores físicos y sociales. Como ya se dijo anteriormente, existen diferentes componentes y uno que está muy ligado a la vulnerabilidad es la pobreza, ya que en los países desarrollados cuando llega a pasar un desastre de algún tipo tanto social como ambiental, las pérdidas materiales son mayores que las humanas, al contrario de los países en vías de desarrollo, los cuales sufren más pérdidas humanas que materiales y su capacidad de reponerse es más tardía y complicada que la de los países desarrollados (Cilento, 2005, pag.4)

Por lo tanto, la pobreza es la mayor dificultad de la sociedad para asumir las tareas de prevención, mitigación, preparación, y para generar capacidades de rehabilitación en el caso de un desastre (Cilento, 2005, pág. 4).

Algunos otros autores como Calderón relacionan la pobreza con la vulnerabilidad, ya que para esta autora la población en estado de pobreza es la que experimenta las situaciones de desastre, y que es esta misma condición la que produce las condiciones de vulnerabilidad. Estas condiciones sirven para analizar como la pobreza no es solo una variable más dentro de la vulnerabilidad, sino la determinante para que esta exista. De acuerdo a Cutter citado en (Calderón, 2001, pág. 1) la vulnerabilidad es la probabilidad que un individuo o grupo esté adversamente expuesto a y adversamente afectado por un riesgo. Es la interacción de los riesgos de un lugar, con el perfil social de las comunidades.

Conforme a Cutter (1996) los que consideran que la vulnerabilidad es lo mismo que riesgo, toman en cuenta la distribución de algunas zonas desastrosas y la ocupación humana de estas zonas de riesgo (llanuras de inundación, áreas costeras, zonas sísmicas), así como el tipo de pérdida (vida y bienes), asociado a la ocurrencia de un evento en particulares (inundación, huracán, terremoto), en esta investigación se tomara en cuenta la inundación.

Así, los cambios ambientales que constituyen riesgos forman parte natural de nuestra especie, pues incorporan riesgos para la humanidad que pueden ser amplios y diversos. Conviene advertir que no nos enfrentamos a **fenómenos** concretos sino más bien, a procesos en ocasiones muy complejos (Calvo, 2001, pág. 65). Sin embargo, el riesgo no es sólo una condición biofísica, sino también una construcción social. Son las mismas condiciones económicas, políticas, sociales y culturales de la sociedad las que al ir construyendo el espacio, lo convierten a éste en riesgoso (Calderón, 2001, pág. 2).

Ahora bien, un riesgo ambiental es una circunstancia o factor que conlleva la posibilidad de un daño para el medio ambiente. Para identificar y evaluar un riesgo necesitamos identificar los peligros, elaborar un inventario de los mismos que pueden causar daños a la integridad humana, recursos naturales y ambientales, además de identificar efectos y consecuencias posteriores de un riesgo. Algunos de los factores de riesgos ambientales son el propio medio natural, las características

biofísicas, características meteorológicas, la vulnerabilidad del entorno a sufrir un daño causados por situaciones ambientales etc.

Existen diferentes tipos de riesgos, el riesgo que nos interesa en esta investigación es el derivado por el clima, ya que son los que suelen producir mayores pérdidas; tanto en vidas como económicas, en el mundo. Las pérdidas o los riesgos por variables climáticas aparecen asociados a distintos procesos meteorológicos: lluvias extraordinarias, indigencia pluviométrica, vientos fuertes y registros térmicos extremos.

Por su importancia cabe referirse, en primer lugar, al grupo cuya causa está en la presencia de perturbaciones atmosféricas que generan vientos muy intensos. Destacan en este conjunto los ciclones tropicales, cuya magnitud suele elevarse de forma convencional según la velocidad del viento, de manera que cuando esta supera los 118km/h se considera que, en propiedad se trata de un ciclón tropical. Cuando las velocidades son menores se denomina “tormenta tropical” o “depresión tropical” si respectivamente no superan o no los 60km/h. (Calvo, 2001, pág. 72).

Los movimientos marinos, por su parte, se concretan en situaciones de pleamar cuando el ciclón se acerca a la línea de costa, ya que la velocidad del viento genera un sistema de oleaje que se extiende desde el centro de la perturbación hacia su periferia afectando el entorno que le rodea.

Las lluvias, son también un agente de riesgo, pues genera inundaciones de gran magnitud. Otros **fenómenos** debidos a perturbaciones tropicales producen también lluvias extraordinarias. La lluvia torrencial, aparte de sus efectos directos, se asocia con el fenómeno más complejo de la inundación (Ibídem, pág. 72).

El riesgo es algo que padecemos los humanos y que, por desgracia, con frecuencia provocamos o ayudamos a provocar nosotros mismos. Estos son riesgos inducidos, derivados de una intensificación artificial por medio del hombre que incluye un proceso natural y la conversión en agente catastrófico de un hecho natural que, en principio, no tiene porqué ser excesivamente agresivo e incluso puede no serlo. El origen de este tipo de **fenómenos** se encuentra en una de las características más permanentes de la acción humana sobre el medio: la domesticación y el

desarrollo del regadío, son quizá las prácticas más antiguas de éstas, pero en la actualidad son muy diversas (Ibídem, pág. 90).

Así podemos decir que tanto la vulnerabilidad, el riesgo y el desastre son una construcción social, o dicho de otra forma, un territorio se vuelve vulnerable cuando una sociedad está expuesta a algún **fenómeno** natural el cual es alterado por las actividades humanas.

Medición de la Vulnerabilidad

La vulnerabilidad tiene diferentes enfoques. Uno de ellos es el que la vincula al entorno social, el cual, al día de hoy es el aspecto que con mayor frecuencia se ha considerado como componente básico de la vulnerabilidad. Otro enfoque considera la relación con los rasgos económicos generales de las poblaciones. Éste en esencia, consiste en destacar la relación directa entre los bajos niveles económicos y la alta intensidad de impacto que pueden causar acontecimientos que incorporan el riesgo. Aun considerando que los países o grupos sociales más ricos siempre tienen más que perder, parece que también son capaces de defenderse mejor ante la posibilidad de esa pérdida. Y en dado caso que acontezca alguna catástrofe en países desarrollados económicamente más fuertes las pérdidas de vida son menores aunque las pérdidas económicas sean mayores, además de tener una mejor capacidad de respuesta y de resiliencia (Ibídem, págs. 112-113).

Ahora bien, si queremos medir la vulnerabilidad de un territorio tomando en cuenta los factores ambientales y los sociales, resulta complicado, ya que los componentes de la vulnerabilidad, señalan que el problema más grave que afecta a su evaluación es la amplitud y diversidad del concepto. Desde cualquier punto de vista que se adopte, las fluctuaciones y, en algunos casos, incluso la vaguedad de las definiciones propuestas hace difícil utilizar indicadores o variables específicas. En una primera aproximación general, la utilización de índices e indicadores son de gran utilidad; sin embargo, existen pocos indicadores sociales de validez universal y los que están en uso tienen finalidades a veces muy específicas. Por ello, resulta imposible establecer a nivel mundial más que unas pocas consideraciones generales, basadas en algunos índices concretos: renta disponible, tasa de analfabetismo, mortalidad.

Dentro de este nivel de generalidad, resulta más ilustrativa la utilización de índices sintéticos, que traten de combinar varios indicadores sociales. Entre estos cabe destacar el denominado Índice de Desarrollo Humano (Ibídem, pag.114). El índice combina tres componente distintos: indicadores de longevidad, medida de la esperanza de vida al nacer; educación, que resulta de una combinación ponderada de alfabetización de adultos y tasas de matriculación combinada con primaria, secundaria y terciaria; e ingreso per cápita en términos de PIB per cápita real (Ibídem, pág. 118).

A pesar de los esfuerzos por hacer un método para medir la vulnerabilidad, aun con creación de indicadores, se presentan dificultades a la hora de querer hacer una medición de vulnerabilidad, ya que esta requiere de datos que se basan en divisiones espaciales administrativas, o en aquellos que delimita el poder económico o político. Sin embargo, cabe la posibilidad de plantearse la elaboración de un índice sintético de vulnerabilidad general, que podría combinar indicadores sociales y uno o varios de los componentes específicos de los efectos constatados del riesgo: tasa de fallecidos por eventos de este tipo, porcentaje monetario destinado a prevenir estos acontecimientos, cuantía de pérdidas económicas sobre el producto interno bruto, y algunas otras variables más dirigidas al medio ambiente como daño al ecosistema, pérdida de fauna, pérdida de vegetación, erosión etc. (Ibídem, pág. 119).

Quizás la medición de la vulnerabilidad tendría que estar compuesta por dos o más indicadores o en su caso subindicadores. El primero tendría que medir las cuestiones sociales, en donde evidentemente sobresale la pobreza como el mayor problema. El segundo indicador tendría que ver con las cuestiones ambientales aunque ahí dependería del fenómeno en cuestión: por ejemplo, si se quiere medir la vulnerabilidad de incendios se tendría que saber cada cuánto hay un incendio, cuáles son las causas probables, la flora más afectada etc. En el caso de las inundaciones podría ser considerado el tipo de tormenta o lluvia, la precipitación del lugar media temporalmente, la ubicación geográfica, está sería de suma importancia ya que al estar cerca del mar aumenta la probabilidad y por lo tanto la vulnerabilidad. Podríamos decir más ejemplos, sin embargo, es una tarea a largo plazo ya que las sociedades y los territorios son distintos y hacer un indicador universal estaría altamente expuesto a ser erróneo.

Si bien, tanto el concepto de vulnerabilidad, riesgo y desastre son muy extensos y variados, como ya dijimos, éstos dependen de cada sociedad y de cada territorio. Sin embargo, lo que se plantea en el presente trabajo es la interacción de dos problemas ambientales, específicamente, el primero tiene que ver con qué tan propensa está la población de nuestra área de estudio a inundarse y si esto es resultado de cuestiones naturales o por las actividades humanas, o en su caso por ambas. Y el segundo tiene que ver con las problemáticas originadas por la actividad petrolera. Así, con estas dos razones podremos conocer qué tan vulnerable es el A.C. Magallanes.

CAPITULO III

CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS DE TABASCO. HISTORIA AMBIENTAL

EL PLÁTANO ROATÁN EN TABASCO

Este capítulo como se dijo en la introducción es para dar a conocer los diferentes usos de suelo que han transformado el ecosistema original de Tabasco y del A.C. Magallanes debido a los intentos de modernización forzados del sureste mexicano.

Cabe decir que los riesgos también se crean, ya que con bastante frecuencia, la responsabilidad sobre ciertos cambios mayores medioambientales se atribuye a la acción humana. La relación directa entre actividad humana y catástrofes naturales, globalmente, es muy difícil de establecer en el ámbito medioambiental, en tanto que está muy claro el espectacular aumento del número de humanos y de su vulnerabilidad general. La capacidad que manifiestan las sociedades humanas para: a) aumentar la potencialidad destructiva de un hecho natural modificando sus parámetros; b) convertir un fenómeno de escasa agresividad en agente catastrófico, esto debido a la vulnerabilidad social que representan, además de realizar actividades difícilmente compatibles con su ecosistema; y por ultimo c) crear sus propios riesgos (Calvo, 2001, pág. 87). Prueba de lo anterior son los procesos en los que se ha sometido el estado de Tabasco.

Desde principios de 1900 Tabasco empezó a modernizarse y esto agudizó la destrucción de sus recursos naturales. La falta de visión y la imposición de proyectos modernizadores que no se adecuaban a la realidad tabasqueña son aún una de las causas de la crisis que hoy atraviesa el estado. Estos proyectos propiciaron asentamientos irregulares y crecimiento urbano desorganizado obligando a la marginación y exclusión de quienes no tenían los recursos económicos para fincar un

patrimonio digno, llevándolos a la posición de desamparo en la que se encuentra hoy (Paz Ojeda, 2009).

El estado de Tabasco ha sufrido tres periodos de cambios económicos y por lo tanto, ambientales. El primer cambio que se dio en la zona fue la inserción del cultivo de plátano Roatán, seguido de la introducción de la ganadería extensiva y por último, a raíz del descubrimiento y explotación del petróleo.

La primera etapa es la inserción del cultivo del plátano Roatán. En México, el Roatán se introdujo en Veracruz, Chiapas, Tabasco y Oaxaca. El éxito de este nuevo cultivo comercial fue tan espectacular que prácticamente toda la economía de la región se acabó centrando en torno a la exportación del plátano Roatán o “plátano Tabasco” (Tudela, 1989, pág. 53). Se puede decir que fue el primer intento de desarrollo en Tabasco y la primera actividad económica fuerte que floreció.

Los factores que dieron impulso en la región de Tabasco al plátano fueron:

- a) La disponibilidad de suelos y clima adecuados.
- b) La gran demanda de plátano en Estados Unidos por los atractivos precios del producto.
- c) La existencia de una tupida red fluvial de comunicaciones, que permitía prescindir de las fuertes inversiones ferrocarrileras que tan importante papel desempeñaron en los países centroamericanos.
- d) La mayor proximidad de los centros de consumo norteamericanos. Puesto que por la propia localización geográfica en donde colindan México y Estados Unidos, hacía que la interacción del mercado fuera más fácil, y así el mayor solicitante pudiera satisfacer sus demandas del producto (Ibídem, pág. 57).

Estas cuestiones contribuyeron a la actividad económica del cultivo del plátano Roatán en Tabasco, no obstante, se le hizo gran daño a la selva ya que el ecosistema por sus condiciones físicas era altamente vulnerable. Sin importar las condiciones vulnerables del territorio, el plátano se convirtió en el principal producto de exportación que ofrecía el Estado de Tabasco y era vendido a EUA. La estrategia global que emplearon las compañías estadounidenses que explotaron el plátano tabasqueño, se circunscribió a dos factores fundamentales: establecer un sistema de monocultivo

orientado solo a la variedad Roatán y explotar zonas donde por un breve espacio de tiempo fuera rentable el cultivo, retirarse cuando financiera o socialmente no fuera sostenible (Sánchez Pérez, 2003).

El deficiente sistema de control de plagas y enfermedades así como, una pobre tecnología que nunca pudo alentar y sostener la producción del plátano, ocasionó el derrumbe en la actividad bananera, primero en el rendimiento y luego en la calidad del plátano Roatán, hasta que fue insostenible este cultivo en el mercado internacional e inclusive perdió mucha presencia en el mercado nacional (Ibídem, 2003). Por otra parte, esta actividad económica generó bastante trabajo, con lo cual atrajo población no solo a la región, sino también de algunas otras partes del estado de Tabasco y de otros lados de la República al necesitarse mano de obra.

El hecho de estar en un territorio vulnerable a inundaciones hizo que las plantaciones de plátano en Tabasco sufrieran de plagas y enfermedades que ocasionaron crisis tanto económica como ambiental, esta última era de suma importancia, pues terminó por agotarlo, y por lo tanto, la actividad económica fracasó.

Es importante mencionar que el territorio ya era vulnerable pero aún no se alteraba el ecosistema como en las etapas siguientes, ya que en esta etapa de la producción del plátano Roatán en Tabasco la selva aún no había sido devastada.

EL TABASCO GANADERO

El trópico húmedo comprende a una parte de los estados del Sureste: Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Oaxaca y Chiapas. Su vegetación más representativa son las selvas altas y medias, consideradas como zonas de alta biodiversidad.

Esta biodiversidad se vio afectada por la política desarrolladora por el departamento de asuntos agrarios y colonización (DAAC). Después por la secretaría de la reforma agraria, que tuvo como objetivo central dotar a los campesinos de tierras durante tres décadas a partir de 1950 a 1970 (González Pacheco, 2001). Durante este periodo se destruye la mayor parte de la selva, gracias a los diferentes programas de desarrollo que se pueden analizar a partir de tres etapas fundamentales:

La primera etapa se inicia con la entrada de las compañías madereras a la selva para extraer las maderas preciosas, no sólo, caoba y cedro, sino una gran variedad de maderas como primavera, salara, barí, pacté, guacanastle, etc. Primero fueron las empresas llamadas monterías y posteriormente compañías madereras las que "descreman" las selvas, desvalorizando el espacio intervenido dentro de la lógica del mercado, ya que la madera de los árboles que quedan es o muy dura o muy blanda para el actual nivel de desarrollo tecnológico, no siendo aprovechable ni rentable.

La segunda etapa está relacionada con la infraestructura que construyen las compañías madereras, que para entrar y sacar la madera hacen caminos y establecen campamentos. Siguiendo estos caminos vienen los campesinos sin tierra. Los antiguos campamentos se convierten en los nuevos centros de población. Para sobrevivir, los nuevos pobladores desarrollan la agricultura de subsistencia, siembran maíz en las vegas de los ríos y cuando aumenta la población desmontan la selva para sembrar, primero en reducidos espacios por el esfuerzo que significa por la alta humedad y por contar con rudimentarios aperos de labranza (González Pacheco, 2001). Hasta esta etapa convive el campesino con la selva, rotando las parcelas en un sistema de roza-tumba y quema. Entendamos a este sistema como la actividad en donde se tala la selva, se deja secar y luego se

quema. Este proceso genera grandes cultivos la primera vez, ya que las cenizas contienen nutrientes que dejan buena cosecha, sin embargo, en las siguientes siembras ya no son tan buenas porque el suelo se agota y pierde nutrientes, necesitando abono para futuras siembras.

En la tercera etapa, los centros de población dejan de ser nuevos y la población crece, demandando obras de infraestructura y actividades económicas rentables. Los programas ganaderos se instalan excluyendo a la selva, por requerir su espacio y así se da el cambio de uso del suelo forestal a ganadero, consumándose la deforestación de la selva (González Pacheco, 2001).

Para que se llevara a cabo el proceso de destrucción de la selva hubo dos puntos importantes: La reforma agraria y la misma deforestación. Para la reforma agraria hubo tres rasgos fundamentales:

- 1.- La ausencia de presión social contra el acaparamiento de tierras, debido tanto a la escasez relativa de latifundios como a la abundancia de tierras vírgenes disponibles para la colonización y a la dispersión de la población rural.
- 2.- La disuasión entre la posibilidad de aprobación del suelo y la posesión del título formal de propiedad del mismo.
- 3.- La ausencia de una tradición de delimitación de predios, que era incompatible con la práctica de la agricultura itinerante en los cultivos de ciclo cortó, que se basaba en la tecnología de roza-tumba y quema (Tudela, 1989, págs. 82-83).

Para que la actividad ganadera se pusiera en marcha se tuvieron que hacer algunas modificaciones en el territorio, por lo cual, el gobierno del Estado de Tabasco introdujo otro tipo de pastos como Grama Estrella y Estrella de África, nativos del continente africano, adaptables a las condiciones ecológicas locales. En la ganadería extensiva, los pastizales deben contar con zonas de selva secundaria llamados localmente acahuals donde los animales accedan a sombra donde permanecen cuando el calor incrementa (Rentería, 2009). Por tanto la selva dio lugar casi exclusivamente al pastizal.

Todo ello dio diversos tipos de ganaderos en la zona y que aún hoy permanecen en el territorio. Los pequeños, que poseen menos de 50 animales, combinan ésta actividad con el cultivo de frijol y maíz para el autoconsumo.

Los medios, se caracterizan por explotaciones de doble propósito; finalmente, los grandes ganaderos de hasta 3,000 cabezas, exponen su ganado en las ferias regionales, que son tianguis donde se expone calidad y se busca mercado de venta. Los ganaderos de hasta 50 Ha., no exponen sus animales, pues les resulta complicado y costoso transportarlo (Rentería, 2009).

La deforestación de la selva tabasqueña

Como ya se señaló inicialmente la deforestación jugó un papel muy importante en la alteración del ecosistema de Tabasco. La deforestación como tal es la eliminación de la cubierta vegetal ocasionada para las distintas actividades humanas ya sea para la agricultura, ganadería, urbanización etc. La deforestación que se llevó a cabo en Tabasco fue de dos tipos la primera fue de forma manual usando hachas y machetes, el corte de los elementos vegetales no conlleva el desenraizamiento de las especies arbóreas. Quedan por consiguiente tocones en el suelo, a partir de los cuales pueden surgir los árboles. Aunque si lo hacen de forma mecánica elimina los tocones, alterando además la capa más superficial del suelo, con lo que la destrucción ecológica es mucho más completa.

El segundo tipo de deforestación tiene que ver con el proceso de roza-tumba-quema, que en su versión genuina, no constituye propiamente una técnica de deforestación, puesto que es compatible con una recuperación del ecosistema original, sin embargo, este proceso rebasó el umbral de recuperabilidad de la selva (Tudela, 1989). También hay que considerar que la deforestación no solo afecta a la vegetación, sino también daña el suelo al ocasionar erosión y desgaste en la capa de los suelos que a su vez por ser delgados, el daño se multiplica y el suelo se hace infértil y débil, lo cual en épocas de lluvia ocasiona problemas con la filtración de agua y aumenta rápidamente los cuerpos de agua ocasionando inundaciones.

Así la deforestación, genera no solo el debilitamiento de los suelos, sino que al perder la cubierta vegetal las corrientes de los cuerpos de agua no encuentran tope y esto ocasiona que vengan con

más fuerza las corrientes y los escurrimientos, así mismo los ríos aumentan su caudal, lo cual provoca desbordamiento y genera inundaciones más graves afectando a la población.

Una vez llevada a cabo la deforestación se insertó el pastizal, como ya se mencionó anteriormente esta alteración al ecosistema se hizo para que la actividad ganadera funcionara adecuadamente. En la actualidad en Tabasco existen no menos de un millón y medio de hectáreas de pastizal las cuales están distribuidas en todo el territorio conforme al tipo de pastizal. A continuación se enumeran algunos de los pastizales más comunes en Tabasco: Estrella africana, Jaragua, Pajón de sabana, Zacatón alemán, Gigante, Zacatón remolino y grama amarga.

Y fue así como se produjeron cambios en la mayor parte de los procesos socio ambientales de la región, que se magnificaron en función de la fragilidad que manifestaba ya el sistema en sus condiciones naturales, sin embargo, no ha sido lo único que alterado al ecosistema, la llegada de la industrialización del petróleo lo alterado aún más.

EL TABASCO PETROLERO

El descubrimiento del petróleo en México tiene alrededor de 300 años con las diferentes civilizaciones prehispánicas, aunque era utilizado para otros fines y no se le daba el valor que actualmente se le da, con el transcurso de los años ha sido operado de diferentes maneras, sin embargo, el petróleo se convirtió en el energético básico de la segunda revolución industrial, desplegada a partir de los últimos 20 años del siglo XIX.

En México, la industria petrolera sustituye al carbón como principal fuente energética. En 1887 se instala la primera refinería de petróleo y en 1901 se inicia la explotación industrial del energético. En 1910, al inicio de la Revolución Mexicana, se descubre el campo El Ébano y los de Campoacán y San Cristóbal. Desde el inicio, la explotación del petróleo era realizada por extranjeros y ya en la década de 1910 a 1920 se instalan los grandes monopolios de la *Royal Dutch Shell*, *Standard Oil*, *Sinclair Oil*, *City Services* y el *Warner Quinla*, que en conjunto llegaron a producir el 90% del petróleo mexicano de 1901 a 1938. Con la revolución mexicana, prácticamente las únicas empresas extranjeras que continúan teniendo una importante presencia en el país son las petroleras. La constitución de 1917 y su artículo 27, que regula la inversión extranjera sobre la riqueza de la nación, es de hecho el eje del conflicto desatado entre México y las compañías extranjeras, firmemente apoyadas por sus gobiernos (Estados Unidos, Inglaterra y Holanda) (Benítez Manaut, 1990).

Durante el periodo pos-revolucionario hubo modificaciones fiscales y decretos con respecto al petróleo. El 18 de marzo de 1938, nace la Industria Petrolera Mexicana, con el decreto expropiatorio expedido por el Presidente Lázaro Cárdenas, pero fue hasta el 7 de junio de 1938 en que, a través de otro decreto, fue creada la institución descentralizada denominada Petróleos Mexicanos, cuyo objeto, conforme al Artículo 2º, de dicho decreto, era encargarse del manejo de los bienes muebles expropiados a las empresas petroleras (Sánchez Pérez, 2003).

Y así se crea Petróleos Mexicanos, en 1938, administrado por con un consejo administrativo, un sindicato que se encarga de velar por los decretos del trabajador y una compañía distribuidora que se anexó a la empresa en el año de 1940, así como un conjunto de refinadoras.

El petróleo en México está distribuido en cuatro regiones:

Región Norte: Se encuentra ubicada en la porción Norte y centro del país e incluye una parte continental y otra marina. Su extensión es superior a los dos millones de kilómetros cuadrados. Al Norte limita con Estados Unidos de América, al Este con la isobata de 500 metros del Golfo de México, al Oeste con el Océano Pacífico y al Sur con el Río Tesechoacán, que constituye el límite con la Región Sur. Administrativamente, la Región Norte se compone de un activo de exploración que abarca el total de la distribución geográfica de la región y se denomina Regional de Exploración Región Norte. Este activo concentra toda la actividad exploratoria de evaluación de potencial de la región. Los activos integrales son Burgos, Poza Rica-Altamira y Veracruz, los cuales se encargan de la explotación de los campos, extender los campos ya descubiertos e incorporar reservas en las áreas cercanas a campos productores (Secretaría de Energía, 2006).

Región Noreste: Esta región se encuentra ubicada en el Sureste de la República Mexicana, en Aguas Territoriales Nacionales, frente a las costas de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Abarca una superficie de 166,000 kilómetros cuadrados, e incluye parte de la plataforma continental y el talud del Golfo de México. La Región Marina Noreste administra dos activos integrales a partir del año 2003, denominados Cantarell y Ku-Maloob-Zaap, cuya responsabilidad comprende la administración de los yacimientos desde etapas exploratorias, en los programas de incorporación de reservas y delimitación, hasta las etapas de producción y abandono de los campos (Secretaría de Energía, 2006).

Región Suroeste: Comprende una superficie de 352,390 kilómetros cuadrados y se localiza en aguas marinas que cubren la plataforma y talud continental del Golfo de México. Hacia el Sur limita con los estados de Veracruz, Tabasco y Campeche, hacia el Oriente colinda con la Región Marina Noreste, y al Norte y Poniente con aguas territoriales nacionales. La región está conformada por dos activos integrales, Abkatún-Pol-Chuc y Litoral de Tabasco, y un Activo Regional de Exploración. Los activos integrales tienen la responsabilidad de administrar los yacimientos, conducir los programas de

incorporación de reservas, así como la delimitación de aquellas áreas ya descubiertas. El Activo Regional de Exploración se encarga de evaluar el potencial durante la etapa exploratoria.

Región Sur: Localizada en la porción Sur de la República Mexicana, la región abarca los estados de Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo. Operativamente, la Región Sur está dividida en cinco activos integrales y uno de exploración denominado Regional de Exploración Región Sur. Los activos integrales son Bellota-Jujo, Macuspana, Cinco Presidentes, Samaria-Luna y Muspac, que en conjunto administran al 1 de enero de 2005, un total de 147 campos (Secretaría de Energía, 2006). Esta última es donde se encuentra la zona de estudio considerada en esta investigación y es importante tener el contexto general de cómo surgió la actividad petrolera en esta región.

EL PETROLEO DE LA REGIÓN SUR DEL GOLFO DE MÉXICO

La llegada de la industria petrolera en la región sur del Golfo de México se dio en tres etapas, la primera comienza de 1900 a 1938, antes de la expropiación petrolera. Las primeras instalaciones petroleras se localizaron en el sur de Veracruz, concentrándose en la franja costera entre la desembocadura del río Coatzacoalcos, y la del río Tonalá. En términos del subsistema socioeconómico, el papel que desempeñó el petróleo en este sector de Veracruz presenta algunas similitudes con el correspondiente al auge del cultivo del plátano en Tabasco. Ambos procesos, el petróleo en Veracruz y el platanero en Tabasco, tuvieron lugar más o menos en la misma época (en los años 30) (Tudela, 1989).

La segunda etapa corresponde al periodo 1938-1972 ya siendo nacionalizado el petróleo. Debido a la nacionalización de la industria petrolera fue una etapa de estancamiento ya que las zonas petroleras de la parte central y septentrional recibieron prioridad por parte de la nueva administración federal.

La tercera etapa mejor conocida como el Auge Petrolero abarcó de 1973 a 1982. Esta etapa fue expansiva ya que incorporó importantes nuevas extensiones a la producción de los estados de Tabasco y Chiapas y se inició la extracción mar a dentro en la Sonda de Campeche (Tudela, 1989).

Como ya se dijo, la industria petrolera consta de las etapas antes mencionadas, sin embargo, en la década de los cincuenta, continuaron los descubrimientos de grandes yacimientos en Tabasco, y PEMEX inicia el proceso de planeación para la instalación de plantas petroquímicas en el sureste del país para la siguiente década.

A finales de la década de los años setenta, y con la perforación de los pozos Akal y Nohoch, se descubrió el yacimiento Cantarell, un campo de considerables dimensiones con espesores de más de mil metros, el cual superaba los yacimientos del Mar del Norte. Ya en 1979, la Sonda de Campeche se había convertido en la segunda zona de importancia de la actividad exploratoria en México. El Sureste ya aportaba el 90% de la producción de gas natural y el 70% de la producción de productos petroquímicos básicos. Como resultado de este proceso, el gobierno federal proclamó una nueva política, donde la producción de crudo volvería a desempeñar un papel de primer orden.

En la década de los ochenta, el Sureste contaba con ochenta campos petroleros en producción, de los cuales 12 se localizaban en la Región Marina de la Sonda de Campeche y 68 en el Estado de Tabasco, con siete distritos que cubren la región Sur del Estado de Veracruz, la parte Noroccidental del Estado de Chiapas, tres Regiones del Estado de Tabasco, así como una parte de la Zona Sureste y la Sonda del Estado de Campeche. De la misma manera, la infraestructura de transportación y conducción de la producción de los hidrocarburos pasa por el Estado de Tabasco. En esa misma época, se encontraban operando en su máxima capacidad tres plantas petroquímicas en el Estado de Tabasco y una más en Cactus, municipio de Reforma en el Estado de Chiapas, a menos de 20 kilómetros de la frontera con el Estado de Tabasco (Sánchez Pérez, 2003).

Primeros hallazgos de petróleo en Tabasco

Los primeros hallazgos de petróleo en Tabasco se da en los años 1863 y/o 1864, el sacerdote e historiador de Tabasco, Manuel Gil y Sáenz, siendo sacerdote en ese entonces del municipio de Macuspana, al regresar de una misa de Tepetitán, en el camino entre San Fernando (hoy poblado

Aquiles Serdán) y San Carlos (hoy Villa Benito Juárez) después de que su guía perdió el camino, se atascó su caballo y se bajó de éste y tomó lodo entre sus manos y vio que era petróleo. Una vez seguro de su descubrimiento, Gil y Sáenz envió 10 latas por barco a la Ciudad de New York para su venta, donde posteriormente fue informado que pagaban muy barato el producto. Sin embargo, fue hasta 1886, que Simón Sarlat, siendo Gobernador de Tabasco, “denunció” la mina y realizó las primeras perforaciones en tres pozos petroleros con una visión empresarial, obteniendo escasos éxitos en este negocio (Sánchez Pérez, 2003).

Dentro de este contexto histórico, se puede decir que el ritmo de exploración y explotación de los hidrocarburos en el estado de Tabasco hasta antes que el Estado mexicano nacionalizara la industria petrolera y creara la empresa Petróleos Mexicanos (PEMEX), fue lento y estuvo condicionado por los derechos que la ley de explotación de 1901 concedió a las compañías petroleras, las cuales realizaron trabajos de perforación con resultados infructuosos ya que permanecieron los hidrocarburos en el subsuelo tabasqueño debido en gran parte a la carencia de recursos tecnológicos, y por la falta de personal calificado dedicado a las actividades petroleras. Sin embargo, fue hasta 1949, cuando a raíz de los cambios en la política petrolera, la paraestatal, petróleo Mexicanos (PEMEX) orientó la explotación a nuevos espacios petroleros, ya que al adquirir el Estado el control de las actividades petrolíferas, éstas se destinarían para beneficio de las actividades nacionales, al mismo tiempo que se orientó la política de producción a partir de las regiones petroleras para su posterior traslado a los centros industriales.

Como resultado de esta estrategia, en el sureste se descubrieron nuevos yacimientos petroleros, particularmente en Tabasco, en los municipios de Macuspana, Centla y Huimanguillo. Gracias a las importantes zonas petroleras en el municipio de Macuspana, que demandaban una gran actividad laboral, comercial y de servicios, en 1951 se fundó la primera ciudad de Petróleos Mexicanos, Ciudad PEMEX (Sánchez Pérez, 2003).

Como vimos en este capítulo, los diferentes intentos de modernización fracasaron destruyendo el ecosistema del estado. Con ello estas alteraciones ambientales han dejado consecuencias que dañan a la población, una de las consecuencias es la vulnerabilidad a padecer inundaciones, y es por eso importante conocer estos procesos para entender el tema central de esta investigación.

CAPITULO IV

EL PROCESO DE LA INUNDACIÓN EN TABASCO

En capítulos anteriores se mencionó que Tabasco se caracteriza por ser el lugar de México con mayor disponibilidad de agua, sobre todo en los meses de agosto a diciembre, por lo que en estos meses se tiene más peligro de inundaciones. A escala geológica, los cambios fluviomorfológicos del sistema deltaico- lacustre (se entiende como deltaico la desembocadura de un río en la que los aluviones se acumulan en el lugar de contacto con el mar, formando un avance de la tierra sobre éste), en la parte baja de Tabasco han sido muy rápidos. La actividad volcánica en la parte de las cuencas, siempre ha dado lugar a una alta producción de sedimentos, pero también la deforestación de la selva aceleró estos procesos sedimentarios. Esto ha generado cambios en el sistema hidrológico llamados “rompidos”, término local, para indicar la salida de un río de su cauce original y formar otro, este primer cambio se dio en 1675, cuando una derivación en el río Mezcalapa entre Huimanguillo y Cárdenas, dio lugar a un río que posteriormente confluiría con el río de la sierra (Gracia; Fuentes, 2005, pág. 177).

Han existido varios “rompidos” pero la situación puede entenderse a partir de la construcción de las presas del río Grijalva. Así en 1950 se empiezan a realizar obras para el manejo del agua, se construyeron los primeros bordos de protección como por ejemplo: un bordo para proteger la Chontalpa, y se construyeron los primeros drenes y desagües como el Samaria-Mecoacán (Gracia; Fuentes, 2005, pág. 180).

La naturaleza del funcionamiento del sistema fluvial de Tabasco hace que debido a la gran magnitud de los escurrimientos y dada la gran dinámica hidromorfológica natural de sus ríos, exista una tendencia natural a las inundaciones.

La población en general de Tabasco y la del A.C. Magallanes está inmersa dentro de esta tendencia natural a inundarse, y es por ello que es necesario saber que son las inundaciones y cómo afecta esta vulnerabilidad a la población de las localidades de nuestra área de estudio.

Las inundaciones

Las inundaciones se definen como: aumento de agua por arriba del nivel normal, se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños. Es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas. Por lo tanto una inundación es aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, ocasionando daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura (Salas; Jiménez, 2004).

Las inundaciones se originan por diferentes causas en algunos casos como ya se mencionó, es por tendencia natural. En otros casos, es debido a que se rompe la estabilidad ecológica del entorno físico, esto ocasionado por los asentamientos humanos y sus diferentes actividades; esto a su vez, aumenta la degradación del medio ambiente, tal como la deforestación, la erosión, etc., modifica la respuesta hidrológica de las cuencas, incrementando la ocurrencia y la magnitud de inundaciones. Ya que al estar modificado el ecosistema los cuerpos de agua como escurrimientos o ríos buscan una salida, pero muchas de estas salidas ya no están debido a los asentamientos irregulares y ocasionan el desastre natural por inundación.

Existen diferentes tipos de inundaciones: las inundaciones pluviales, inundaciones costeras, inundaciones fluviales, e inundaciones por falla de infraestructura hidráulica, de igual forma se clasifican en inundaciones súbitas y lentas.

Las inundaciones lentas son aquellas que al ocurrir una precipitación capaz de saturar el terreno, esto es, cuando el suelo no puede seguir absorbiendo más agua de lluvia, el volumen remanente escurre por los ríos y arroyos o sobre el terreno. Conforme el escurrimiento avanza hacia la salida de la cuenca, se incrementa proporcionalmente con el área drenada, si el volumen que fluye por el

cauce excede la capacidad de éste, se presentan desbordamientos sobre sus márgenes y el agua desalojada puede permanecer horas o días sobre el terreno inundado.

Por otra parte, las inundaciones súbitas son el resultado de lluvias repentinas e intensas que ocurren en áreas específicas. Pueden ocasionar que pequeñas corrientes se transformen, en cuestión de minutos, en violentos torrentes capaces de causar grandes daños (Salas; Jiménez, 2004). Esta última es la que afecta a nuestra área de estudio ya que la precipitación es muy densa.

Para estimar el riesgo por inundaciones en una determinada zona, es necesario contar con información referente a dos componentes básicos, el peligro y la vulnerabilidad.

Desde el punto de vista de las inundaciones, el método ideal para la obtención del peligro se basa en la información que se registra en las estaciones hidrométricas a partir de las cuales se conoce el escurrimiento, el cual es el volumen de precipitaciones que cae sobre una cuenca y la avenida fluvial se caracteriza por ser el aumento de agua; sin embargo, en la mayoría de los casos no se cuenta con tal información, por lo que un método alternativo es usar un modelo lluvia-escurrimiento, para lo cual es necesario realizar estudios hidrológicos e hidráulicos (Salas; Jiménez, 2004).

Debido a esta problemática se hace necesario desarrollar un recuento histórico de las últimas inundaciones que causaron grandes daños en Tabasco y en particular en el A.C. Magallanes, estas fueron las de 1999, 2007, 2009 y 2011, por otra parte, está doblemente vulnerable la población a un desastre natural primeramente por las inundaciones y en segundo plano por la actividad petrolera que se realiza en dicha zona.

En los últimos diecisiete años, en por lo menos nueve ocasiones, los tabasqueños han sufrido importantes afectaciones en su patrimonio por efecto del desbordamiento de ríos, entre otros fenómenos. Las inundaciones que más han dejado pérdidas humanas como económicas en Tabasco y en A.C. Magallanes en los últimos años se muestran a continuación (Ver Cuadro 4).

Cuadro 4. Inundaciones con mayores pérdidas en Tabasco			
AÑO	EVENTO	LLUVIA	DESCRIPCION
1995	Huracán Opal	100 mm en 24h	Desborde de los ríos Grijalva y Usumacinta
	Huracán Roxanne	204 mm en 25h	Vientos máximos de 185 km/h y ráfagas de 215 km/h
1999	Depresión Tropical 11	212 mm en 24h	Afectaciones en: vivienda, agua y saneamiento, ganadería, transporte y comunicaciones e industria manufacturera
2007	Frente 4 y 5, Tormenta Tropical Noel	150 mm y 250 mm	Desborde de los ríos Grijalva y Usumacinta
2009	Onda Tropical 38	856 mm en 72h	Vientos de 50 a 70 km/h con rachas de 90 km/h
2011	Lluvias extraordinarias (frente núm. 6)	500mm en 36h	Desborde de los ríos Grijalva y Usumacinta

FUENTE: Elaboración propia con datos de CENAPRED

De acuerdo con el cuadro anterior las inundaciones con mayores niveles de precipitación se presentaron en los años 2007, 2009 y 2011, nótese la repetición del desborde de los ríos Usumacinta y Grijalva; esto acontece a la definición que mencionamos en el capítulo 1 sobre la vulnerabilidad como la probabilidad en que se repite un fenómeno determinado (Paz Ojeda, 2009).

Inundación del estado de Tabasco en el año 2007



Fuente: De Geografía y otras cosas (2007)

De acuerdo a informes de la Comisión Nacional del Agua, la gran inundación de 1999, afectó prácticamente el 60% de la capital del Estado, ocasiono graves daños en 16 de los 17 municipios, resultando cerca de 312 mil personas afectadas en su patrimonio, estimándose el daño económico superior a los 2500 millones de pesos.

En aquella ocasión, los discursos de las autoridades federal y estatal hicieron creer a los tabasqueños que comprendían el riesgo que representaban los fenómenos naturales, por lo que se debían adoptar de manera urgente las medidas preventivas pertinentes, como la construcción de obras hidráulicas, de ordenamiento territorial y la reubicación de la población en zonas de riesgo. En aquella tragedia la autoridad reconoció la vulnerabilidad del territorio tabasqueño (Paz Ojeda, 2009).

La inundación del 2007 comenzó el martes 23 de octubre ocasionada por el frente frío número 4, generando lluvias extraordinarias, comenzaban sus efectos en el golfo de México.

Estas condiciones de tormenta y vientos muy fuertes no solo causaron las inundaciones, sino que también ocasionaron movimientos en la plataforma de perforación petrolera “Usumacinta”. El desplazamiento de la plataforma ocasiono una fuga de petróleo y gas, al tiempo que la estabilidad de toda la estructura quedó comprometida (Jiménez, 2011).

Por ello la Comisión Estatal de Fenómenos Hidrometeorológicos declaró estado de emergencia en Tabasco, ya que sabían que el fin de semana llegaría otro frente frío, el 5, que se desplazaba hacia el sureste de México, mientras que el frente 4 seguía estacionado y dejando lluvias. Ya se vislumbraba una inundación de dimensiones mayores, aunque pocos adivinaban lo que estaba por venir.

El 28 de octubre. Comenzaba la racha de tres días de las mayores lluvias registradas en 50 años en Tabasco. En los canales de televisión el gobierno estatal emitía flashes informativos, en los que pedía a la población estar alerta ante el peligro de inundación en asentamientos ubicados en zonas bajas.

Para entonces, las autoridades ya tenían alguna idea de lo que se avecina. Protección Civil calculaba 40 mil tabasqueños con sus casas inundadas. El Mezcalapa-Carrizal y el Grijalva llevaban ya días desbordados y seguían incrementando su caudal (Ibídem, 2011).

Los que ya estaban inundados veían una perspectiva muy negativa. Entonces se hablaba de que podría repetirse la inundación de 1999. El gobierno estatal reportaba 150 mil personas con sus casas inundadas. Se declaró la suspensión de clases en todo el estado, mientras las lluvias en todo Tabasco y el norte de Chiapas seguían cayendo como nunca.

En medio de todo, se anunciaba que la presa Peñitas desalojaría 1,500 metros cúbicos por segundo de líquido, lo que aumentó la incertidumbre. Los ríos de la sierra provocaron que fueran cerradas las carreteras de Villahermosa a Macuspana y a Teapa (Ibídem, 2011).

El ejército colaboraba para colocar costales de arena para reforzar el malecón "Leandro Rovirosa", en el banco oriente del Grijalva; y otro sobre el río Mezcalapa-Carrizal. Las dos grandes fuerzas hidráulicas que rodean a Villahermosa estaban incontenibles. El malecón del Grijalva, frente al centro de la ciudad y de la colonia Gaviotas estaba a sólo 50 cm. de desbordarse.

En cuanto a la situación meteorológica está no amainaba. La tormenta tropical "Noel" se localizaba sobre República Dominicana y Haití, desplazándose al oeste, mientras que la presencia de sistemas invernales sobre el Golfo de México, generaba una zona de bloqueo que mantenía estática la zona de nubosidad que causaban el diluvio sobre Tabasco (Ibídem, 2011).

El 30 de octubre se anunciaba que la Presa Peñitas debería aumentar de 1,500 a 2,000 metros cúbicos por segundo su aportación a la llanura. Como resultado, los dos brazos del Mezcalapa, el Carrizal en Villahermosa y la Samaria en la Chontalpa aumentaron su desborde.

Ya para entonces había familias en techos de las casas, pedían ayuda a Protección Civil que no contaba con elementos para auxiliar a los damnificados. Se reportaba ya a 315 mil personas en inundación (Ibídem, 2011).

Finalmente las pérdidas estimadas fueron de 1456 localidades dañadas; un millón 486 mil 849 damnificados; 22 mil empresas afectadas; 72 mil trabajadores en alto riesgo de perder su empleo; 32 mil desempleados; 132 puentes dañados; mil 328 kilómetros de carreteras, 535 kilómetros de caminos afectados y 570 mil hectáreas agrícolas siniestradas (Paz Ojeda, 2009).

Inundación del estado de Tabasco en el año 2009



Fuente: Informador Redacción / RMP, 2009 (consulta: 06/12/2013)

Las inundaciones del 2009 se dieron en el mes de noviembre del 2009 afectando considerablemente los municipios de Cárdenas y Huimanguillo lugar donde se encuentra el Área Contractual Magallanes.

Las lluvias del frente frío número nueve se concentraron en la subregión de la Chontalpa, en donde en cerca de 72 horas llovió cuatro veces por arriba de lo normal en Blasillo, Huimanguillo, el cual tiene una media mensual para noviembre de 200 milímetros y registró 856 milímetros.

La Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación (SEGOB) emitió una declaratoria de emergencia para los municipios de Huimanguillo y Cárdenas, en Tabasco (Informador Redacción / RMP, 2009).

Lo que se planteaba con respecto a la inundación de ese año, es que la compuerta del Macayo este sirviendo solo para desvió del agua que antes inundaba Villahermosa y que ahora por lo general se va para la región de la Chontalpa, y que además la parte inundable sean zonas rurales con habitantes de escasos recursos y con viviendas poco resistentes (Redacción Tabasco hoy, 2009).

Inundación del estado de Tabasco en el año 2011



Fuente: Redacción Ahora diario (2011)

Los antecedentes de las inundaciones de este año tienen que ver con diferentes fenómenos meteorológicos que afectaron al sureste del país en los días previos. Todo comenzó el 16 de septiembre en la cuenca del río Usumacinta, y el 22 de septiembre en la región de la Chontalpa (CEPAL *et al* 2012).

Cronología de los fenómenos meteorológicos del 15 al 22 de septiembre del 2011:

15 de septiembre. La interacción de una baja presión con la onda tropical 17, sobre la zona marítima al sur de Guerrero, originó aumento de nubosidad en el sur, centro, y sureste del territorio nacional, así como lluvias muy fuertes en Chiapas y fuertes en Tabasco.

16 de septiembre. Tanto la entrada de aire tropical húmedo procedente del océano Pacífico y del golfo de México, como la cercanía de un sistema frontal, originaron nubosidad dispersa y lluvias fuertes en el sureste del país (CEPAL *et al* 2012).

17 de septiembre. Continuó la entrada de aire tropical húmedo del océano Pacífico y del golfo de México, ocasionando nubosidad dispersa en todo el país pero sin lluvias importantes en el sureste.

18 de septiembre. La entrada de aire tropical húmedo procedente del océano Pacífico y del golfo de México, continuó provocando nubosidad dispersa en la mayor parte del país, además de lluvias fuertes en Tabasco y Campeche.

19 y 20 de septiembre. Un sistema de baja presión al sur del golfo de Tehuantepec originó incremento de la nubosidad en el sureste del territorio, ocasionando lluvias intensas en Chiapas y fuertes en Tabasco (CEPAL *et al*, 2012).

21 de septiembre. La entrada de humedad procedente de ambos litorales y la tormenta tropical Hilary originaron lluvias intensas en Chiapas y fuertes en Tabasco.

22 de septiembre. Continuó la nubosidad dispersa debido a la entrada de aire tropical húmedo proveniente de ambos litorales y la presencia de la tormenta tropical Hilary, así como las lluvias muy fuertes en Chiapas y fuertes en Tabasco (Ibídem, 2012).

Posterior a esto se presentan fenómenos meteorológicos pero en el río Grijalva, a continuación la cronología del 12 al 19 de octubre de 2011.

12 de octubre. La amplia circulación de la tormenta tropical Jova y la circulación de la depresión tropical 12-E, favorecieron la acentuación de nublados en el occidente y sureste del territorio nacional, ocasionando lluvias fuertes a torrenciales.

13 de octubre. Ingreso de aire tropical húmedo favoreció nubosidad importante que se acentuó en el sureste debido a los remanentes de la depresión tropical 12-E del Pacífico, provocando lluvias intensas en la mayor parte de Chiapas y Tabasco (Ibídem, 2012).

14 de octubre. Baja presión al sur de la península de Yucatán, remanente de la depresión tropical 12-E, favoreció lluvias muy fuertes a intensas en la mayor parte de Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán.

15 de octubre. Baja presión al oriente de la península de Yucatán y la cercanía del frente estacionario 6 favorecieron potencial de lluvias muy fuertes a intensas en el sureste.

16 de octubre. Sistema de baja presión al oriente de la península de Yucatán que interaccionaba con la masa de aire frío que acompañó al frente estacionario 6, originó lluvias muy fuertes a torrenciales en el sureste del territorio nacional.

17 de octubre. Sistema de baja presión sobre el Banco de Campeche al noroeste la península de Yucatán, propició lluvias muy fuertes a intensas en la mayor parte de esta península y el sureste del país (CEPAL *et al*, 2012).

18 de octubre. Sistema de baja presión al noreste de la península de Yucatán, propició lluvias fuertes en el sureste del país e intensas en Chiapas.

19 de octubre. El frente frío 7 se extendió desde Florida hasta el sur del golfo de México y centro del país, asociándose a una masa de aire que favoreció descenso de temperatura en el norte, centro y oriente del mismo, además de “Norte” intenso en costas y zonas marítimas del golfo mencionado y en las del de Tehuantepec, por lo que se presentaron lluvias muy fuertes en Chiapas y lluvias fuertes en Oaxaca, Veracruz y Tabasco (CEPAL *et al*, 2012).

Finalmente la gran inundación ocurrió afectando en los 17 municipios que tiene Tabasco, los cuales ya estaban inundados en diferentes niveles.

Las causas de esta inundación fueran las lluvias extraordinarias que se presentaron, además de la entrada del frente frío número 6 y 7. La Dirección de Protección Civil del Estado reportó que debido a lo anterior hubo 205 mil 859 personas afectadas, de las cuales hay cinco mil 495 en 143 albergues.

El sitio más crítico en cuanto a inundaciones es el Oriente del Estado, donde el Río Usumacinta está 2.20 metros por arriba de su escala crítica y afecta a Tenosique, Jonuta, Balancán, Emiliano Zapata, Macuspana y Centla.

En conclusión derivado de cinco años consecutivos de inundaciones en el estado de Tabasco, los sectores sociales han registrado un impacto acumulado de 7.142,7 millones de pesos, que si bien únicamente representan el 12% del impacto total de estos fenómenos, las consecuencias se han visto reflejadas directamente en el tejido social.

Sin duda, las inundaciones de 2007 son las que concentran la mayor proporción de daños y pérdidas, ya que el impacto en la Ciudad de Villahermosa resultó en miles de viviendas afectadas, así como en cientos de centros de salud y escuelas inundadas, esto por ser la zona más urbanizada.

Por otra parte hubo 567.175 viviendas dañadas de las cuales 556.350 viviendas corresponden a los 16 municipios afectados (excepción Tacotalpa). El total de viviendas estimadas con daño total, parcial o menor fue de 2.289 viviendas, lo cual representa el 0,4% del total estatal (CEPAL *et al*, 2012).

Con respecto a lo anterior podemos ver que las inundaciones si son un problema para la población de todo Tabasco, si bien las obras de infraestructura no han sido lo suficientemente funcional, se tendrán que pensar cómo prevenir el riesgo a inundarse y por tanto disminuir la vulnerabilidad.

¿Por qué se inunda Tabasco?

Algunas de las razones por las cuales se ha inundado el estado de Tabasco son tanto físicas como humanas, Dentro de las cuestiones físicas nos encontramos con la precipitación las cuales son bastante intensas, la propia hidrología del estado, el clima etc., entre las cuestiones humanas nos encontramos con la infraestructura incompleta y en algunos casos, sin mantenimiento, la construcción de bordos que interfieren con el escurrimiento natural del drenaje fluvial, así como, de puentes que cruzan ríos reduciendo el área hidráulica(González Villareal).

Otra causa de inundaciones son las cuestiones antrópicas derivadas de las actividades humanas, ya que tiene que ver el ordenamiento territorial que no se lleva a cabo en muchas de las zonas urbanas

y peor aún en zonas no aptas para asentamientos humanos los cuales están vulnerables a diferentes incidentes medioambientales, así como también los diferentes usos de suelo que se le da al territorio.

Considerando lo anterior, es posible hacer un ejercicio multicriterio para determinar cuál de las cuestiones es el factor más determinante para que se den las inundaciones en el estado de Tabasco, o en su caso ver si los factores tienen el mismo grado de importancia. La justificación de este ejercicio es en base al resultado final ya que puede determinar que factor ambiental es el que más influye para que se dé el fenómeno de la inundación.

El ejercicio consiste en un conjunto de procedimientos de asignación indirecta “basados en el cálculo del autovector dominante de una matriz de comparaciones binarias de criterios” (Barba y Romero, 1997:103). El más difundido de estos es el método de jerarquías analíticas. En este caso, se establece una matriz de comparación entre pares de criterios y el decisor determina la importancia relativa de cada criterio I con respecto a cada criterio J.

Por tanto tomaremos en cuenta cuatro variables de las cuales dos serían las variables principales como son: clima e hidrología, y las otras dos fungirán como elementos de fricción las cuales serían edafología y uso de suelo y vegetación. El valor de cada variable lo determinare a criterio propio considerando que las principales tienen mayor peso y las de fricción por consiguiente uno menor; el valor máximo será 1, posteriormente se les asignara un valor relativo.

Una vez teniendo los valores relativos de las variables tanto principales como de fricción, se les otorgara una calificación no mayor a 100 y un índice el cual no debe exceder su valor relativo, por ejemplo: la variable edafología tiene tres tipos de suelos, estos serían las categorías, en donde el tipo de suelo “x” tiene más tendencia a inundarse por menor infiltración le correspondería la calificación de 100 y un índice no mayor a su valor relativo, los otros dos tipos de suelo le corresponderían 50-50, 60-40, 70-30 etc. según sea su grado de infiltración pero estas no deben exceder el valor de 100. De igual forma con el índice va de forma descendente este se calculara de la siguiente manera, por ejemplo: si la calificación máxima es 100 y tenemos que el valor máximo relativo de la variable es 35 estos se multiplicaran y se dividirán entre 100, por tanto, quedaría de la siguiente manera: $100 * 35 / 100 = 35$ el índice sería 35, para la siguiente categoría tenemos una

calificación de 80 se hace el mismo procedimiento $80 \times 35/100 = 28$ entonces el índice sería 28 y esto dependerá de la calificación que otorguemos a cada categoría de las distintas variables.

La justificación con respecto a las dos variables principales es porque el factor clima es determinante en esta investigación por sus propias características como son la precipitación ya que dependiendo el grado de lluvias aumenta o disminuye la vulnerabilidad a inundarse entre otras, así mismo la hidrología juega un papel muy importante dentro de las características físicas del estado de Tabasco. Las variables de fricción obviamente tendrán menos valor, el uso de suelo desequilibra el ecosistema original por eso es importante considerarlo, la edafología es porque dependiendo del tipo de suelo hay una mayor o menor infiltración del agua y por lo tanto entre más rápida sea la infiltración menos es el riesgo de inundarse, y al contrario entre más lenta sea o no haya buena infiltración aumenta el riesgo.

En este sentido la jerarquización quedaría de la siguiente manera: Clima, hidrología, edafología y uso de suelo y vegetación. Para definir la importancia relativa se utiliza una escala de medida de tipo continuo, que va desde un valor mínimo hasta un máximo relativo.

Una vez generada la matriz de comparación entre pares, es posible calcular el eigenvector principal de la matriz que representa, en este caso, el orden de prioridad de los criterios. Dicho vector es posteriormente normalizado dividiendo cada uno de sus valores entre el número de criterios y obteniendo el peso de cada criterio (Barredo, 1996) (ver cuadro 5).

A continuación los valores relativos.

Cuadro 5. FACTORES DE RIESGO DE INUNDACIÓN						
VARIABLE	CLIMA	HIDROLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USO DE S. Y V.	SUMA	VALOR REL.
CLIMA	1	1,25	1,67	5,00	8,92	0,424
HIDROLOGÍA	0,80	1	1,43	2,50	5,73	0,273
EDAFOLOGÍA	0,60	0,70	1	1,67	3,97	0,189
USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	0,40	0,40	0,60	1	2,40	0,114
TOTALES					21,01	1,00

Fuente: Elaboración propia

Los valores relativos se calcularon tomando en cuenta que el valor máximo es 1 el cual lo debe tener la variable que a nuestra consideración sea la más importante y así sucesivamente, las demás variables no deben exceder al valor máximo.

Considerando lo anterior tenemos que la variable clima es la de la mayor jerarquía teniendo un valor relativo de 0.43, cuenta con seis tipos de clima a los cuales se les otorgaron las siguientes calificaciones:

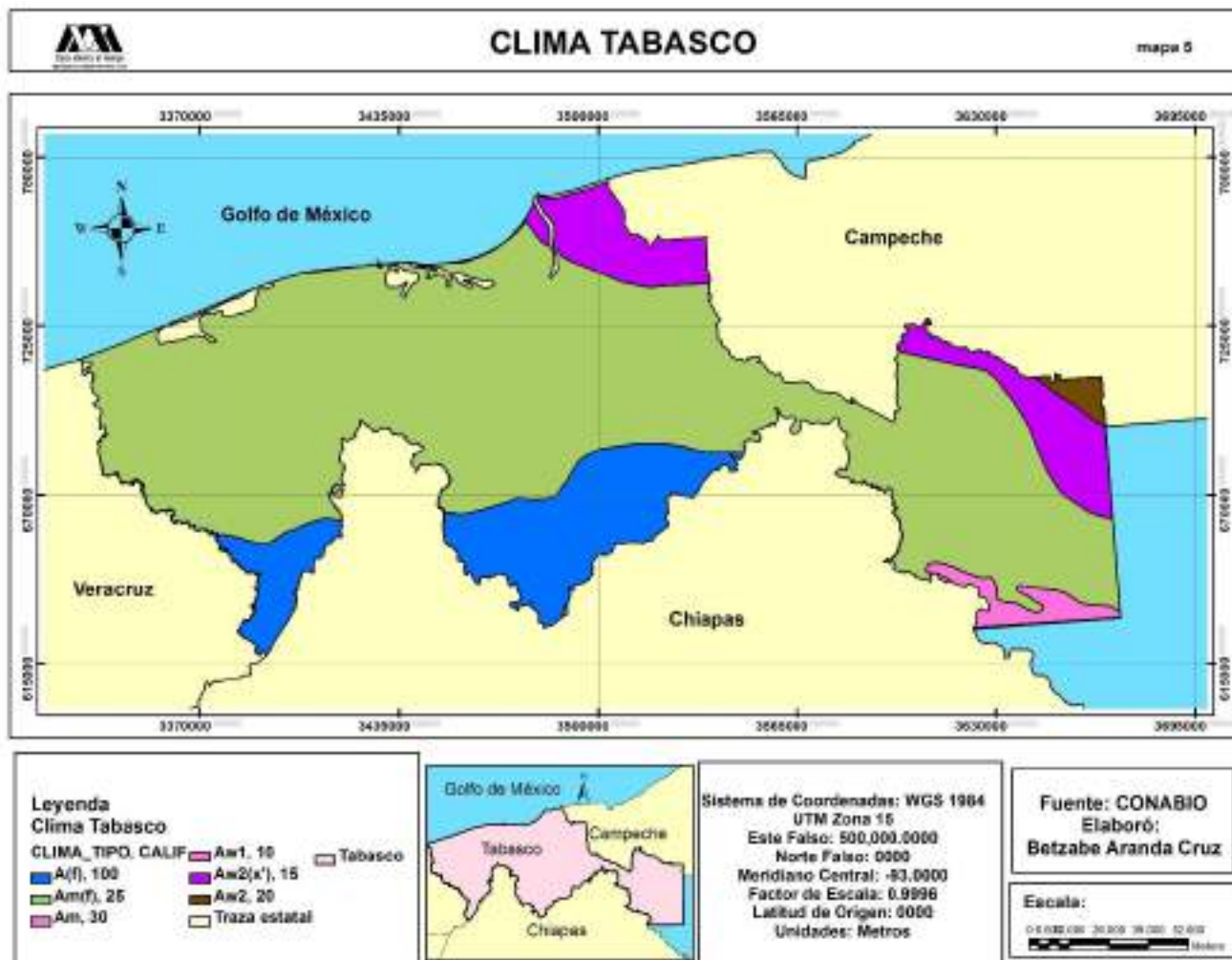
Cuadro 6. Calificación e índice de climas		
Tipo Clima	Calificación	Índice
A(f)	100	43
Am	30	13
Am(f)	25	11
Aw2	20	9
Aw2(x')	15	6
Aw1	10	4

Fuente: Elaboración propia

A continuación, damos una descripción de cada tipo de clima y el porqué de cada uno de sus valores:

Como podemos ver son seis los climas con los que cuenta el estado de Tabasco, aunque estos climas pertenecen a la misma familia del grupo (A) correspondiente al cálido Húmedo, tienen algunas diferencias y características propias.

El clima A (f) es el que ocupa el primer lugar dentro del estado de Tabasco con la mayor precipitación que va de 2500 y 4000 mm, esta precipitación se debe a su ubicación geográfica ya que es en la zona de la sierra, contando con una temperatura media de 22°C. Por esta razón le asignamos la calificación de 100 lo que corresponde a su valor máximo del índice el cual es 43, esto quiere decir que este tipo de clima es el más propenso a inundarse según nuestro análisis (Ver mapa 5).



Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO

El clima Am cuenta con una precipitación de los 2550 a los 3000mm ocupando el segundo lugar de precipitación más elevada, su temperatura media anual es de 22°C.

El mapa nos muestra que el clima más abundante en el estado es el cálido húmedo Am (f) ocupando el 74.3% de la superficie, la temperatura media anual es de 22°C, las lluvias más intensas son en verano contando con una precipitación que va de los 1800 a 2500mm ocupando el tercer lugar con una de las precipitaciones más elevadas.

En el clima aw₂ se cuenta con una precipitación de 1800 y 2000mm ubicándose en el cuarto lugar con precipitaciones altas, tiene una temperatura media de 22°C.

Para el clima $Aw_2(x)$, se tiene una temperatura media de 22°C , su precipitación oscila entre los 1500 a 2000mm, ocupando el quinto lugar por su precipitación (Villagrán, 2013).

Por último tenemos al clima Aw_1 el cual tiene una temperatura media anual de 22°C y una precipitación que va de los 1000 y 2000mm ocupando el último lugar de precipitación en el estado de Tabasco (CONABIO 2010).

Con respecto a nuestra variable Hidrología que es la otra variable principal otorgamos los siguientes valores dependiendo el tamaño y el caudal del río, en este caso el que representa la calificación máxima es el río Grijalva.

Cuadro7. Calificación e Índice de ríos		
Nombres	Calificación	Índice
R. Grijalva	100	27
R. Usumacinta	18	5
R. San Pedro	10	2
R. Tonalá	14	4
R. Zanapa	6	2
R. Zanapa	6	2
R. Chilapilla	6	2
R. Tepetitlan	6	2
R. Macuspana	6	2
R. Tacotalpa	6	2
R. San Pedro y San Pablo	6	2
R. Pichucalco	6	1
R. Tulija	5	1
R. Tancochapa	5	1

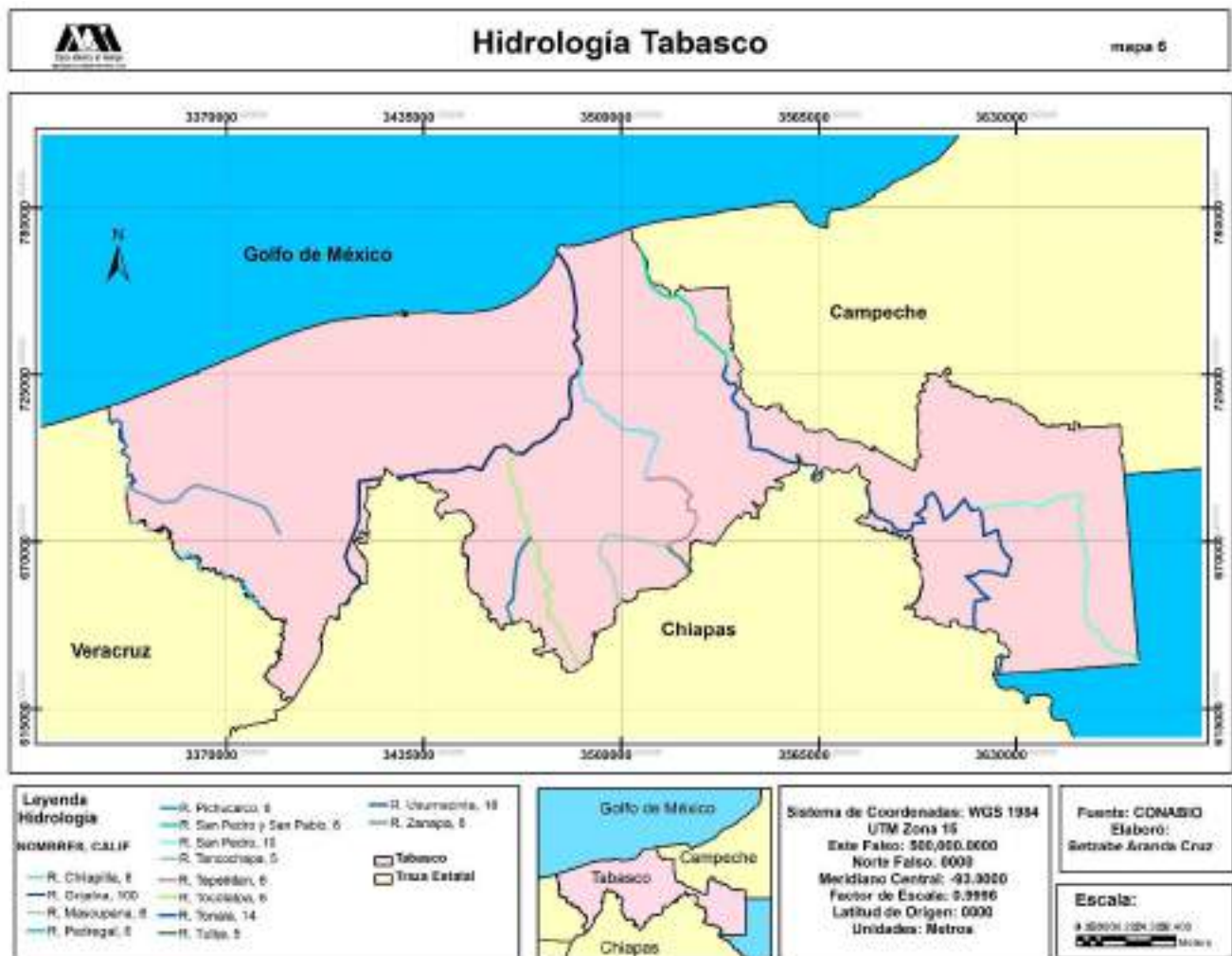
Fuente: Elaboración propias

Como ya hemos mencionado en anteriores capítulos la hidrología de Tabasco es compleja al contar con la subcuenca del río Grijalva y Usumacinta los cuales son de los ríos más caudalosos de México.

Los ríos más importantes con respecto al fenómeno de la inundación son:

La región hidrológica del Grijalva-Usumacinta está integrada por tres subregiones (Alto Grijalva, Bajo Grijalva y Usumacinta y una parte de la subregión de Coatzacoalcos) y seis cuencas (Grijalva-

Tuxtla Gutiérrez, Grijalva-La Concordia, Grijalva-Villahermosa, Usumacinta, Lacantún y Chixoy) que tienen un escurrimiento natural total anual estimado en 108.6 km³, más un escurrimiento proveniente de Guatemala de 38 km³, que comparado con el escurrimiento promedio anual del país, que es de 410 km³, representa el 30.79% de los escurrimientos totales de México (Instituto Nacional de Ecología, 2007). Los ríos que también pertenecen a esta subcuenca tal y como lo muestra el mapa son el río Tocolalpa, Chilapilla, Tepetitla, Mascupana, Tulija y Pichucalco (Ver mapa 6).



Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO

El río Tonalá también es importante en este contexto aunque la superficie que abarca dentro del estado no es mucha, sin embargo, este río tiene como sus principales afluentes el río Tancochapa, Pedregal, y Zanapa, los cuales se ubican en el estado de Tabasco como lo muestra el mapa, en su recorrido el río Tonalá drena la porción occidental de la región de la Chontalpa y una parte de oriente de la región del istmo de Veracruz; su volumen de escurrimiento anual es de un promedio de 5875 millones de metros cúbicos (Villagrán, 2013).

La edafología de Tabasco es muy amplia encontramos trece tipos de suelo y dentro de estos tipos hay subcategorías. Lo importante a resaltar son los tipos de suelo que tienen más significancia en el estado de tabasco.

En edafología la calificación más alta fue para el tipo de suelo Gleysol tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 7. Calificación e Índice de Edafología		
Tipo de suelo	Calificación	Índice
Gleysol	100	18
Vertisol	20	4
Fluvisoles	15	3
Luvisoles	13	2
Arenosol	6	1
Regosol	6	1
Rendzina	6	1
Andosol	6	1
Solanchak	6	1
Cambisol	5	1
Phaeozems	5	1

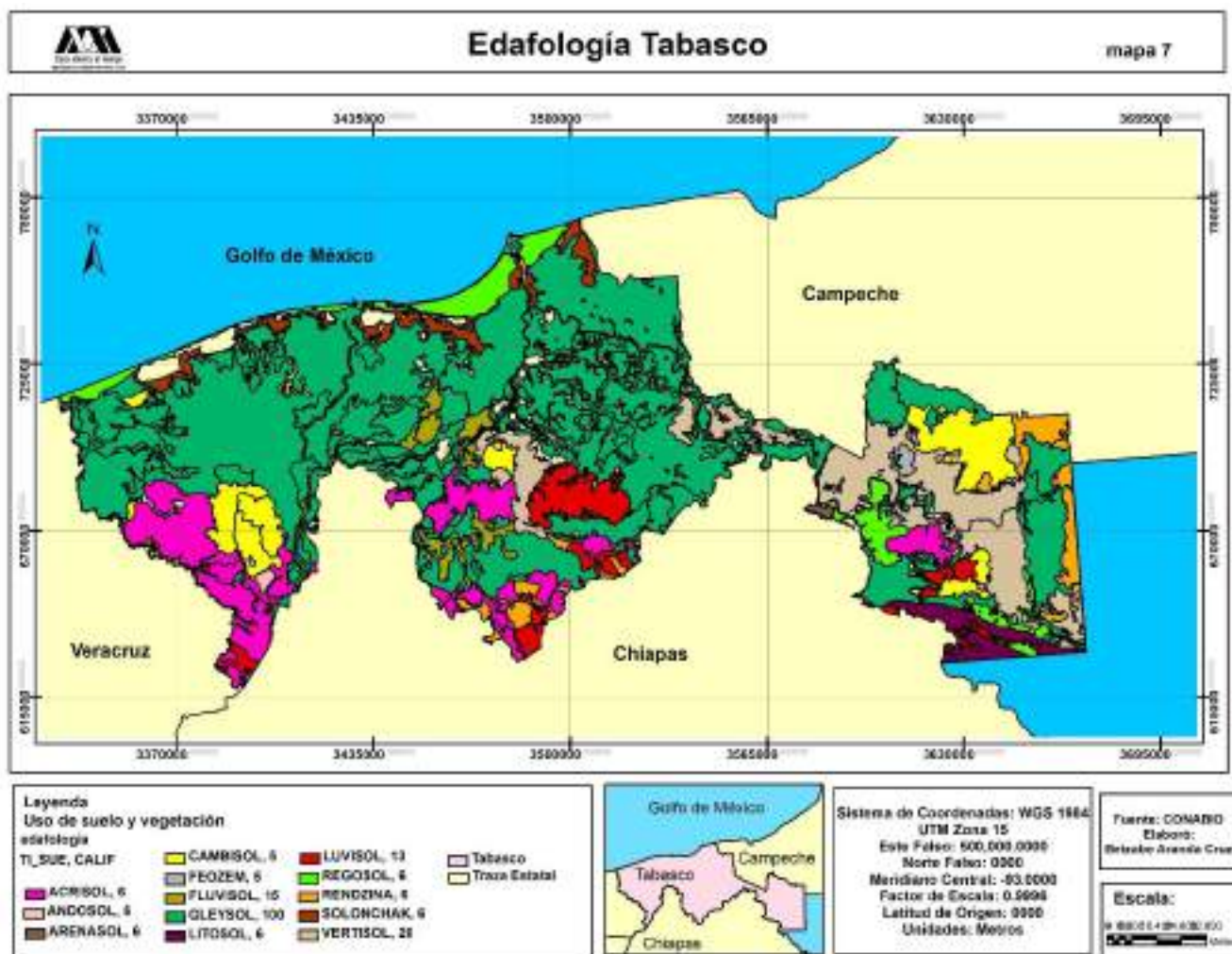
Fuente: Elaboración propia.

El mapa nos muestra que el suelo más abundante es el tipo Gleysol (GL), el cual se caracteriza por la prolongada saturación de agua del acuífero. Los gleysoles tienen vegetación de mangle y pastizales; y presentan alto riesgo de inundación y alta fertilidad. Este tipo de suelo podría explicar mucho de porque se inunda Tabasco además del clima (CONABIO 2010).

El tipo de suelo Acrisol (A), es un suelo ácido. Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Estos

suelos se usan en la agricultura con rendimientos muy bajos, salvo los frutales como cacao, café o piña; en el capítulo dos se hizo mención de este tipo de actividad agrícola como el plátano.

Vertisol, es un suelo de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales (Ver mapa 7).



Cambisol, estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en las zonas áridas. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

Los tipos de suelos como son fluvisol, y luvisol son suelos que se encuentran en climas templados y cálidos los cuales se originan por la intensidad de precipitación o en su caso formados por fragmentos acarreados del agua (Ibídem 2010).

Los demás tipos de suelo no tienen gran relevancia ya que su porcentaje es menor, y lo que nos interesa saber cuánto afecta el tipo de suelo para causar inundaciones.

La variable uso de suelo consta de varias categorías en donde la más sobresaliente es el pastizal cultivado, recordando el capítulo tres sobre la ganadería extensiva vemos como el ecosistema natural se desequilibró en todo el estado; ya que originalmente eran las selvas perennifolias que han desaparecido casi por completo, apenas quedan unas pocas áreas del total del estado y esto contribuye a la inundación.

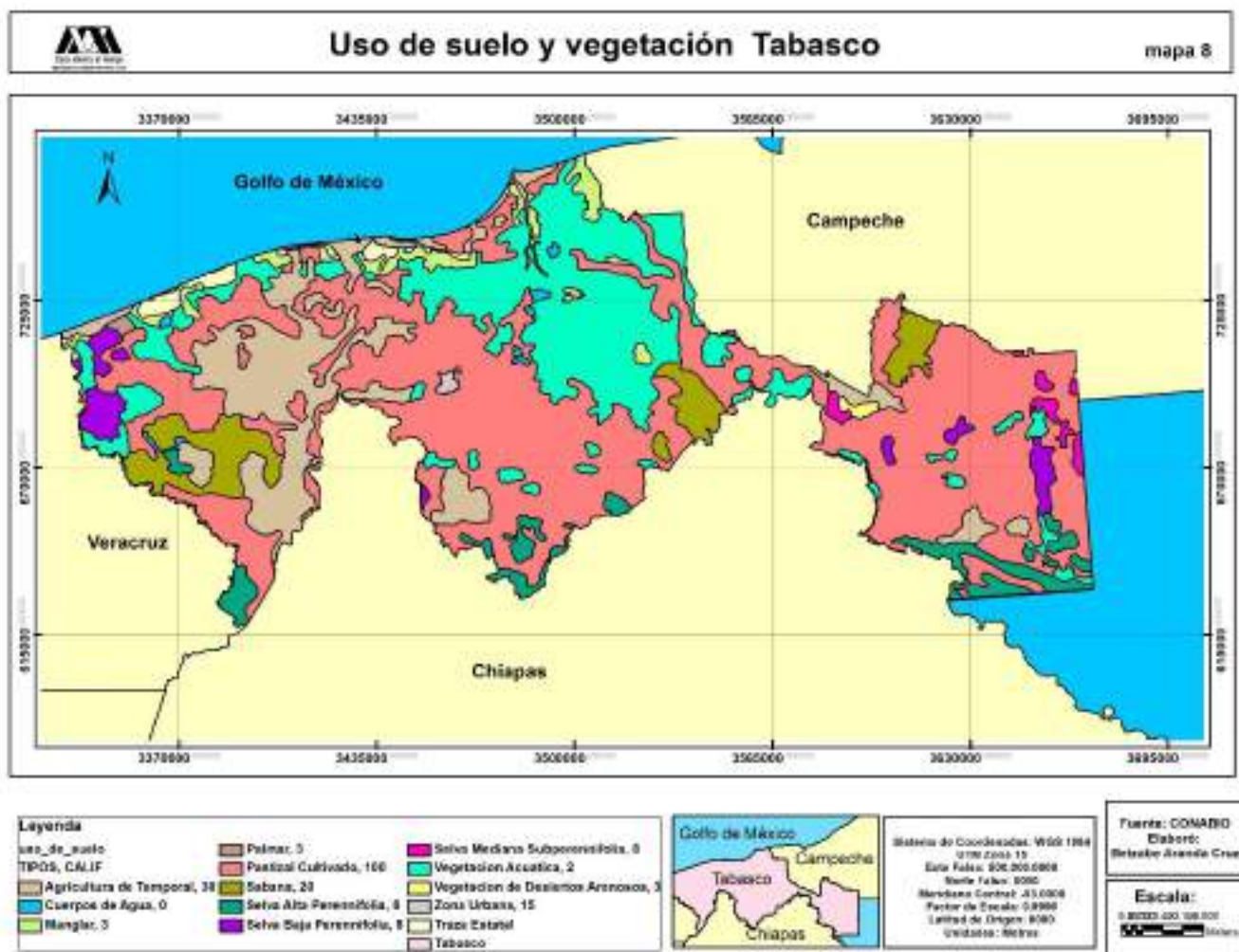
Los valores que se asignaron son los siguientes:

Cuadro 8. Calificación e Índice de Uso de Suelo		
Uso de Suelo	Calificación	Índice
Pastizal cultivado	100	11
Agricultura de temporal	30	2
Sabana	20	2
Zona urbana	15	1
Manglar	3	1
Vegetación Acuática	3	1
Palmar	2	1
Selva alta perennifolia	8	1
Selva Mediana	8	1
Selva baja	8	1
Vegetación de desiertos arenosos	3	1
Cuerpos de agua	0	0

Fuente: Elaboración propia.

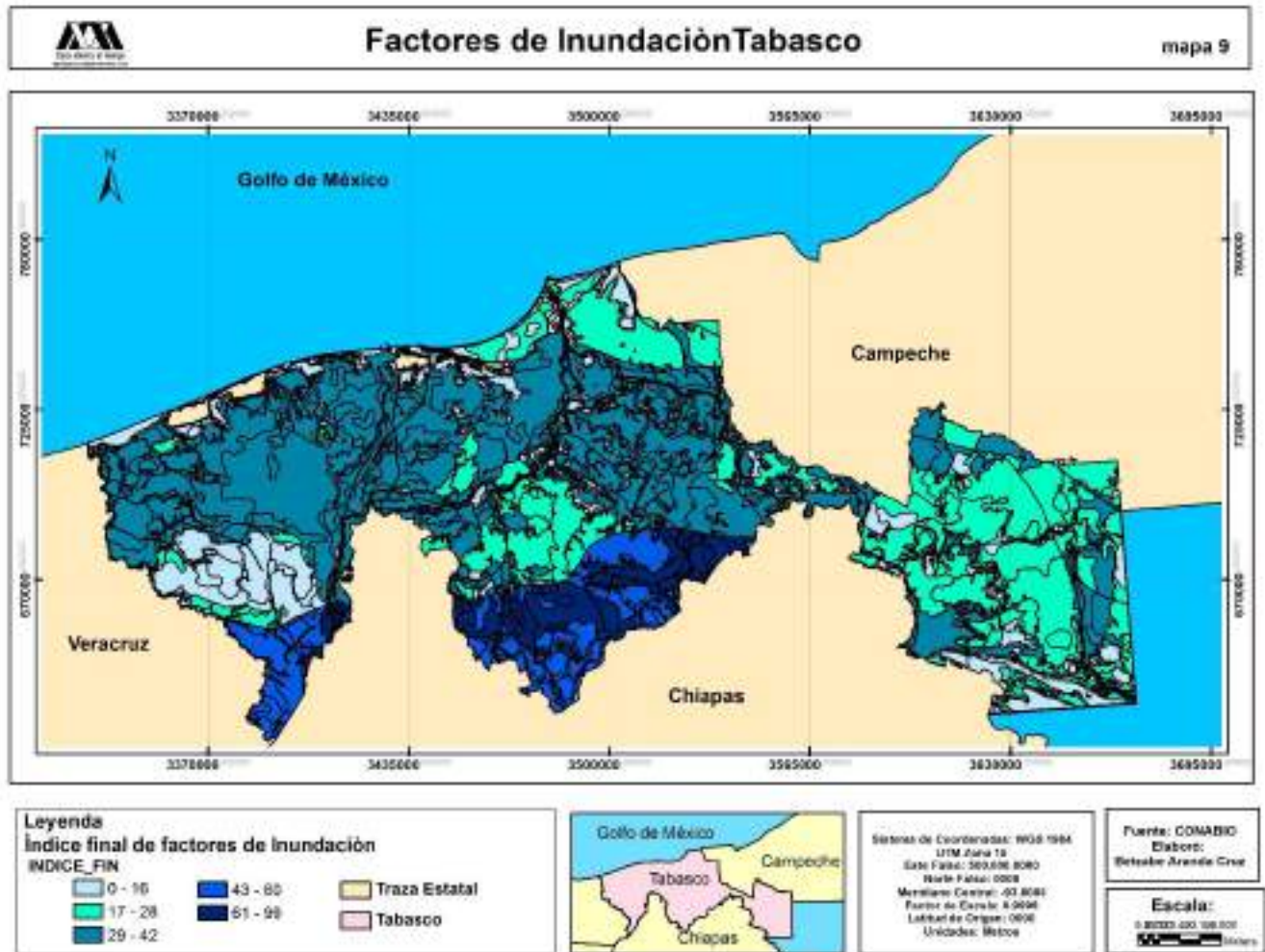
Con lo que respecta a la agricultura de temporal uno de los cultivos más importante es la piña, en tercer grado de importancia tenemos a la vegetación acuática que se encuentra en la zona de manglares y que además es área natural protegida.

De igual forma se encuentra la sabana el cual se caracteriza por su poca cobertura de árboles, o en su caso arboles muy pequeños, se utiliza también para la ganadería extensiva y la agricultura (Ver mapa 8).



Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO.

Finalmente realizamos el último mapa en el cual sumamos todos los índices de cada variable, este mapa con base a esos índices nos indicará que partes de Tabasco son más inundables y que factor es el determinante para que se de dicho fenómeno (Ver mapa 9).



Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO

En el mapa aquí expuesto podemos ver que las zonas más inundables de Tabasco es la parte sur perteneciente a los municipios de Jalapa, Teapa, Tacotalpa y Huimanguillo, estos municipios son los que presentan dos de los rangos de índices más altos que están entre los 43-99. Esta situación se da con base a los índices proporcionados anteriormente, lo que quiere decir es que cuentan con las características físicas adecuadas para inundarse, tal como lo muestra nuestro análisis del ejercicio multicriterio, ya que al sumar el valor máximo de cada variable nos proporcionara 99 (recordemos

que no nos puede dar más de 100 o más de 1), entonces tenemos que en el rango del 61-99 las categorías tuvieron el valor máximo de cada variable.

Cuadro 9. Índices Finales de cada variable	
Variable	Índice
Uso de suelo	11
Edafología	18
Hidrología	27
Clima	43
total	99

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, podemos decir que estos municipios cuentan con pastizal cultivado, tipo de suelo Gleysol, cuenta con uno o más ríos de los más caudalosos y por último tienen el clima Af el cual tiene una precipitación muy elevada. De igual forma para el rango de 43-60 solo que ahí varían los índices dependiendo de las características físicas ya que no todas cuentan con los valores más altos.

Los municipios que se encuentran en el rango 29-42 son Huimanguillo, Cárdenas, Comalcalco, Paraíso, Centro, Jalpa de Méndez, Nacajuca, Jonuta, y en menor medida Tenosique, Balancán y Emiliano Zapata. Estos municipios representan aproximadamente el 74.3% del territorio Tabasqueño, por tanto, casi toda la población de Tabasco se enfrenta al problema de la inundación, el hecho de que esa parte del territorio no se encuentre entre los índices más altos, no significa que no corra el riesgo, sino más bien es de preocuparse ya que más de la mitad del territorio tiene esa tendencia.

Por otra parte, los municipios que se encuentran en el rango 17-28 son Centro, Jalapa, Macuspana, Huimanguillo, Emiliano Zapata, Balancán y Tenosique, en donde si hay inundaciones pero su vulnerabilidad disminuye, sin embargo, estos municipios cuentan con una amplia probabilidad a inundarse ya que también se encuentran dentro de los rangos más altos.

Finalmente el municipio que representa el territorio menos inundable con el rango 0-18 es Huimanguillo, otros municipios como Centla, Tenosique y Balancán se encuentran dentro de este rango pero en mucho menor medida.

Las zonas inundables en la A.C. Magallanes

Debido a la vulnerabilidad que presenta el Estado de Tabasco se empleó un ejercicio práctico a escala del Área Contractual Magallanes, realizando una metodología basada en coremas, lo cual nos ayudará a identificar cuáles son las localidades e instalaciones petroleras (pozos, peras) más propensas a inundarse.

Los coremas son representaciones gráficas muy esquemáticas, basadas en sencillas figuras geométricas de los elementos que conforman un espacio y de las relaciones que se establecen entre ellos, y realizadas con la finalidad de crear un modelo espacial para el análisis geográfico. Esta técnica es muy empleada en varias ramas de la geografía humana (Martínez, 2013; Portugal, 1996).

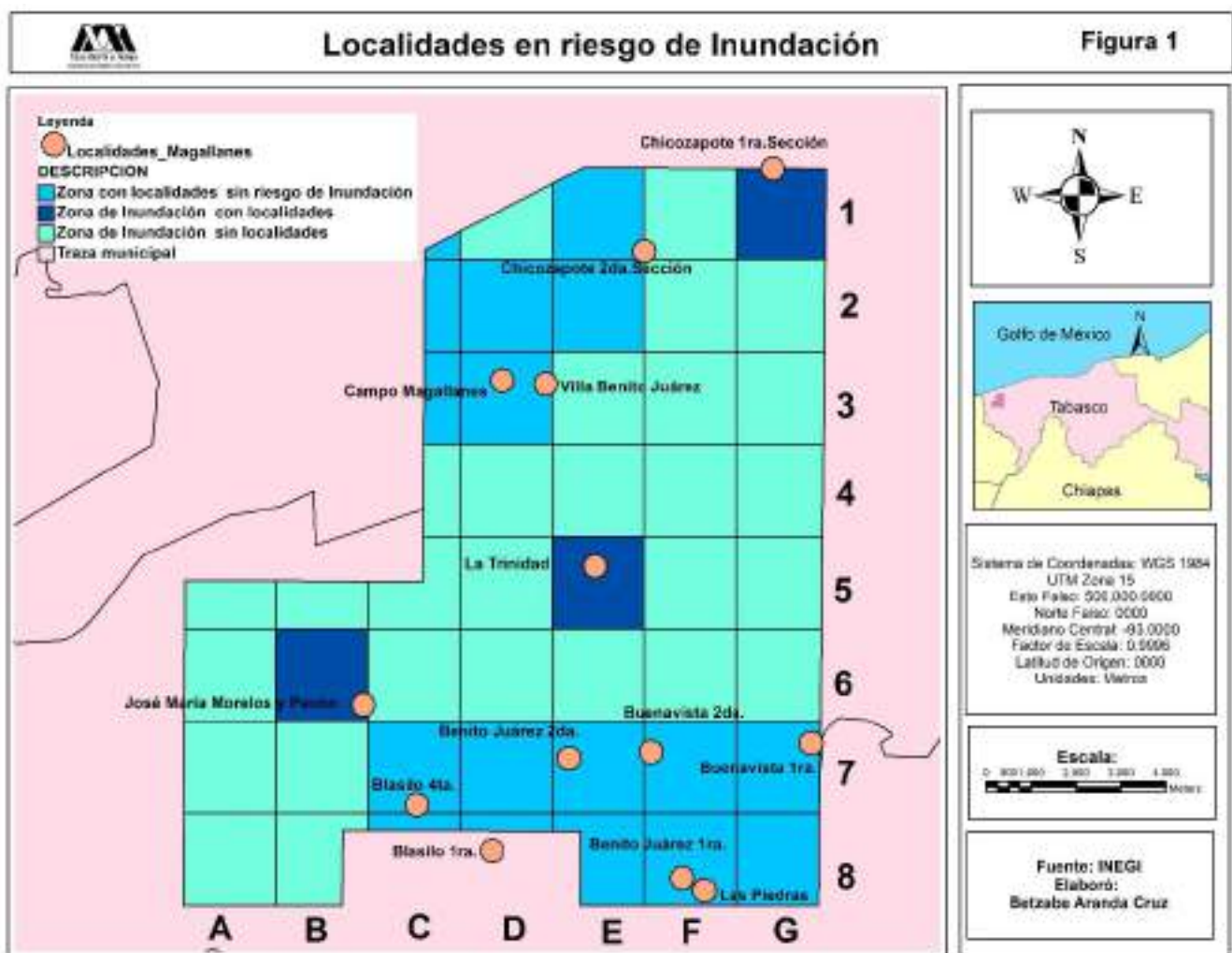
Para nuestra área de estudio se realizaron distintos coremas uno de localidades, uno para pozos y otro para peras, las cuales son instalaciones petroleras⁵; esto con el fin de saber cuánta población corre peligro y cuáles son las localidades más seguras en caso de inundación, de igual forma, es importante para la industria petrolera saber que instalaciones son vulnerables a esta situación.

Por otra parte, este ejercicio también nos servirá para ver cuantas localidades están doblemente vulnerables por un lado las inundaciones y por el otro las instalaciones petroleras, ya que la población también es vulnerable a las incidencias medioambientales de la industria petrolera que ahí opera.

El A.C. Magallanes tiene 169.02 km², por tanto se dividió aproximadamente en cuadrantes de 4.20km², ya que fue la medida que más se adecuó para la forma del área y para el respectivo análisis.

⁵ Peras: Superficie de terreno no mayor a una hectárea en donde se ubica la plataforma de perforación, las presas de lodo, el equipo de bombeo, el almacén de materiales y la zona para maniobra de vehículos. (Secretaría de Energía, 2006)

Con respecto a la figura 1, se observa que las localidades más vulnerables a inundarse son Chicozapote 1ra. Sección con una población de 974 habitantes, la Trinidad con 30 habitantes, y José María Morelos y Pavón con 90 habitantes; en total son 1094 personas las que se encuentran en peligro frente a este fenómeno, sin embargo, hay localidades que están cerca de las zonas de inundación por ejemplo: Chicozapote 2da. Sección con una población de 1049 habitantes, la localidad de Villa Benito Juárez con 4581 habitantes, Buenavista 2da. Sección con 194 habitantes, Buenavista 1ra. Con 453 habitantes, y Benito Juárez 2da. Sección con 401 habitantes, dando un total de 6317 habitantes.

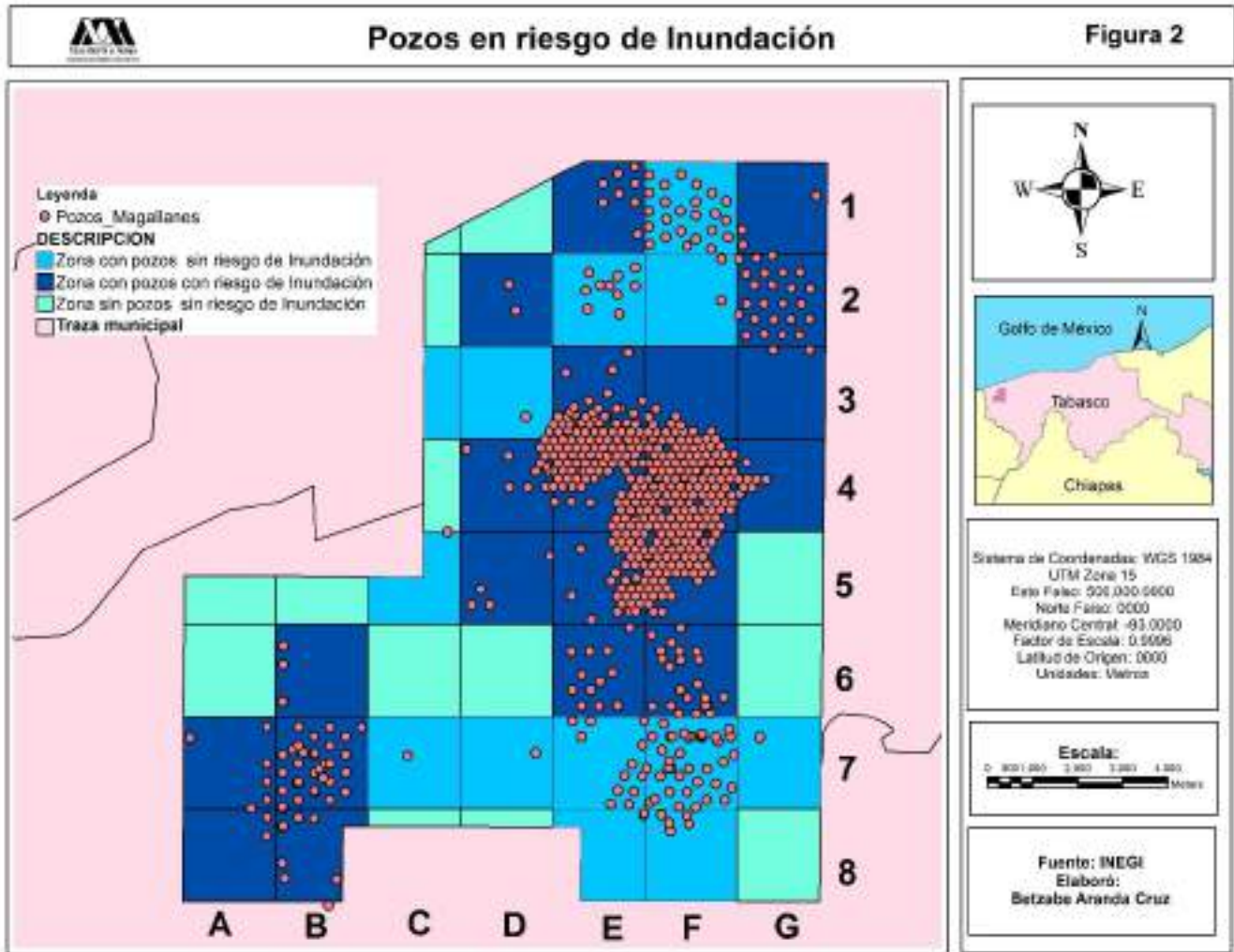


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

Ahora si sumamos los 6317 habitantes con la población de las primeras localidades nos da un total de 7411 afectados, siendo el 51.48% del total de la población del Área Contractual. Por tanto, podemos decir que más del 50% esta propensa a inundarse, y las localidades más seguras dentro del área son: Las Piedras y Benito Juárez 1ra.Sección.

En resumen son tres las localidades que son altamente vulnerables: Chicozapote 1ra. Sección ubicada en el cuadrante G1, La Trinidad en el cuadrante E5, y José María Morelos y Pavón en el cuadrante B6. Las localidades que podrían estar propensas a inundarse son cinco Chicozapote 2da.Sección ubicada en el cuadrante E1,Villa Benito Juárez en el cuadrante D3, Buenavista 2da.Sección cuadrante F7, Buenavista 1ra. Cuadrante G7, y Benito Juárez 2da. Localizada en el cuadrante E7.Por último las localidades en donde se podrían poner centros de atención o albergues, serian en 2 localidades, Las Piedras y Benito Juárez 1ra.sección ubicadas en el cuadrante F8.

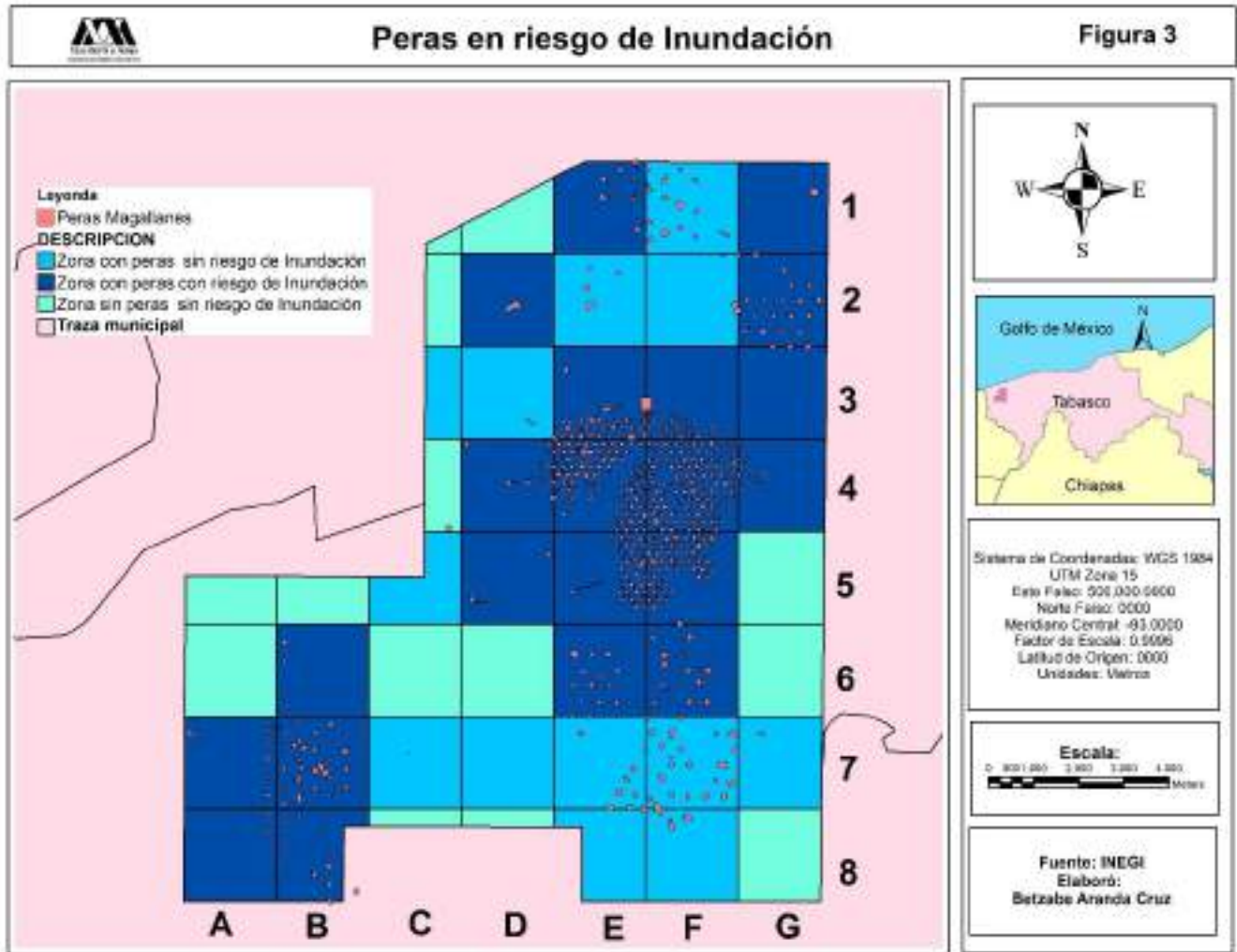
Para el corema de pozos se tomaron en cuenta los pozos que estan dentro de las zonas inundables del area (Ver figura 2).



Fuente: Elaboracion propia con datos de INEGI

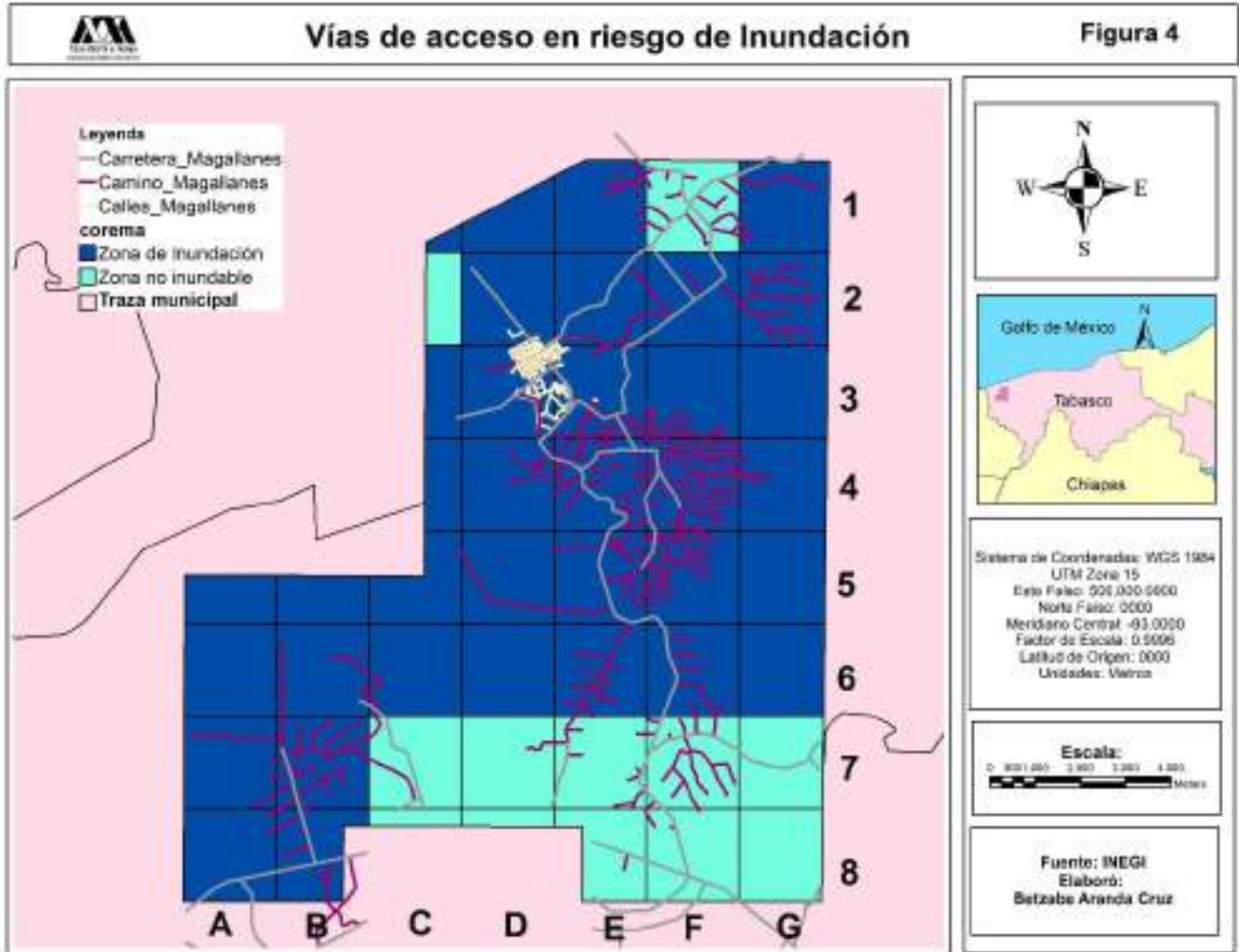
Como podemos ver en la figura dos, los cuadrantes E3, 4 y 5, así como, los cuadrantes F3, 4, 5 y 7 son los que presentan mayor cantidad de pozos, los cuales corresponden a una de las zonas más inundables del area. Otro grupo de cuadrantes que representa pozos con riesgo de inundación son A8, 7 Y B8, 7 y 6.

Con lo que respecta a las peras nos encontramos que las que estan en mas riesgo de inundarse son las que se localizan en los cuadrantes E3, 4 y 5. Así mismo en los cuadrantes F3, 4 y 5 presentando un mayor número de peras. Por otra parte los cuadrantes B6 y G2 son inundables aunque presentan un número menor de peras (Ver figura 3).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

Con lo que respecta a las vías de acceso podemos observar que desafortunadamente todas las vías se ven afectadas por la inundación desde caminos, carreteras y calles. Los cuadrantes en donde no hay riesgo que se inunden las vías de acceso son C2, 7 y 8, los cuadrantes D, E, F, G 7 y 8 respectivamente, y el cuadrante F2.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

Ahora bien, una vez realizados este ejercicio de coremas podemos concluir en que la situación de la población que habita el A.C. Magallanes y las instalaciones petroleras que ahí se encuentra se ven severamente afectadas cuando sucede el fenómeno de la inundación. Sin embargo, se pueden crear albergues en las zonas no inundables correspondientes a los cuadrantes antes mencionados, también se puede informar a la población cuales son las zonas más seguras.

CAPITULO V

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA A.C. MAGALLANES

El Área contractual Magallanes cuenta con una extensión de 169.02 kilómetros cuadrados, tiene 14395 habitantes distribuidos en 18 localidades⁶(Checa Artasu; García Chiang, 2013).

Cuadro 10. Distribución de la Población en las localidades del A.C. Magallanes (2010)		
Localidades	Población 2010	Dis. Poblacion
Villa Benito Juárez (Campo Magallanes)	4581	31.82
Blasillo 1ra. Sección (Nicolás Bravo)	2067	14.36
Peje lagartero 2da. Sección	1308	9.09
Chicozapote 2da. Sección (El retiro)	1049	7.29
Chicozapote 1ra. Sección	974	6.77
La vencedora	708	4.92
La Ceiba 2da. Sección	673	4.68
Benito Juárez 1ra sección	654	4.54
Buenavista 1ra.sección	453	3.25
Las Piedras	434	3.01
Ley de la reforma agraria	413	2.87
Benito Juárez 2da. sección	401	2.79
Blasillo 4ta. Sección	347	2.41
Buenavista 2da.sección	194	1.35
José María Morelos y Pavón	90	0.63
La trinidad	30	0.21
Campo Magallanes	14	0.10
La Aduana	5	0.03
TOTAL	14395	100
Fuente: (Checa Artasu & García Chiang, 2013)		

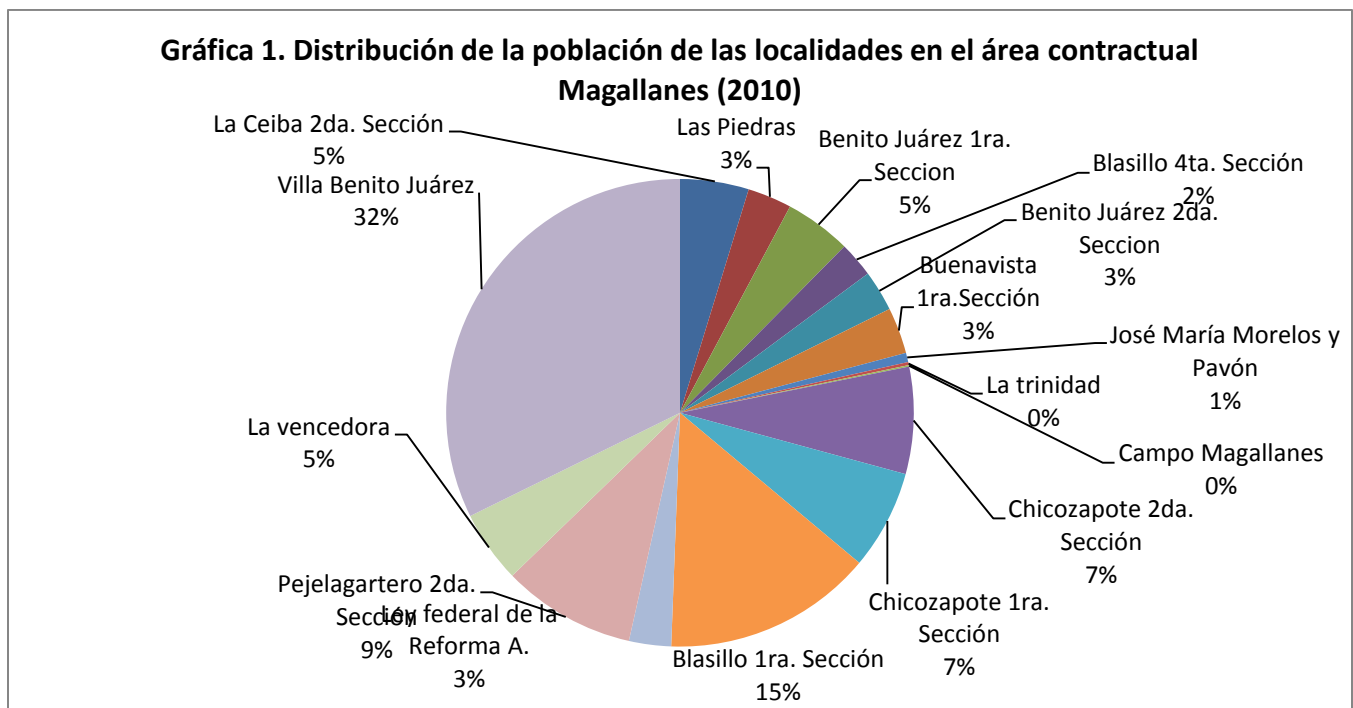
En el cuadro se puede observar que la localidad Villa Benito Juárez (Campo Magallanes) es la que cuenta con más población debido a que en esta localidad se lleva a cabo la actividad petrolera y la que cuenta con menos es la localidad de la Aduana.

⁶ Las cuestiones sociodemográficas que se muestran en el presente capítulo como son gráficas, tablas, cálculo de indicadores, así como el análisis de las diferentes variables corresponden a los estudios de línea base social, evaluación de impacto social y programa de gestión social y ambiental del área contractual Magallanes.

DEMOGRAFÍA

El estudio demográfico del A.C. Magallanes se llevó a cabo con periodos de tiempo los cuales corresponden a los censos del año 2000, el conteo de 2005, y el censo del 2010.

Por tanto, de manera general lo que podemos decir con respecto a la distribución de la población de las localidades del área contractual Magallanes, se observa que dos de las localidades cuentan con más de 1000 habitantes correspondientes a las localidades de: Blasillo 1ra. Sección y Pejelagartero 2da. Sección, mientras la localidad Chico Zapote 2da. Sección cuenta con el 7.29% del total. Por otra parte, ocho localidades cuentan con menos del 5%, la localidad Chico Zapote 1ra. Sección cuenta con 6.77%, la localidad Buenavista 2da. Sección cuenta con el 1.35% y otras cuatro localidades cuentan con menos del 1% (Ver Gráfica 1)



Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010 de INEGI.

Un indicador importante correspondiente al estudio demográfico es el índice de dependencia económica, que es la cantidad de personas dependientes que hay al interior de un grupo de población, el cual marca la capacidad productiva y de consumo en un entorno determinado. Este

indicador mide la población en edades inactivas en relación a la población económicamente activa (PEA).

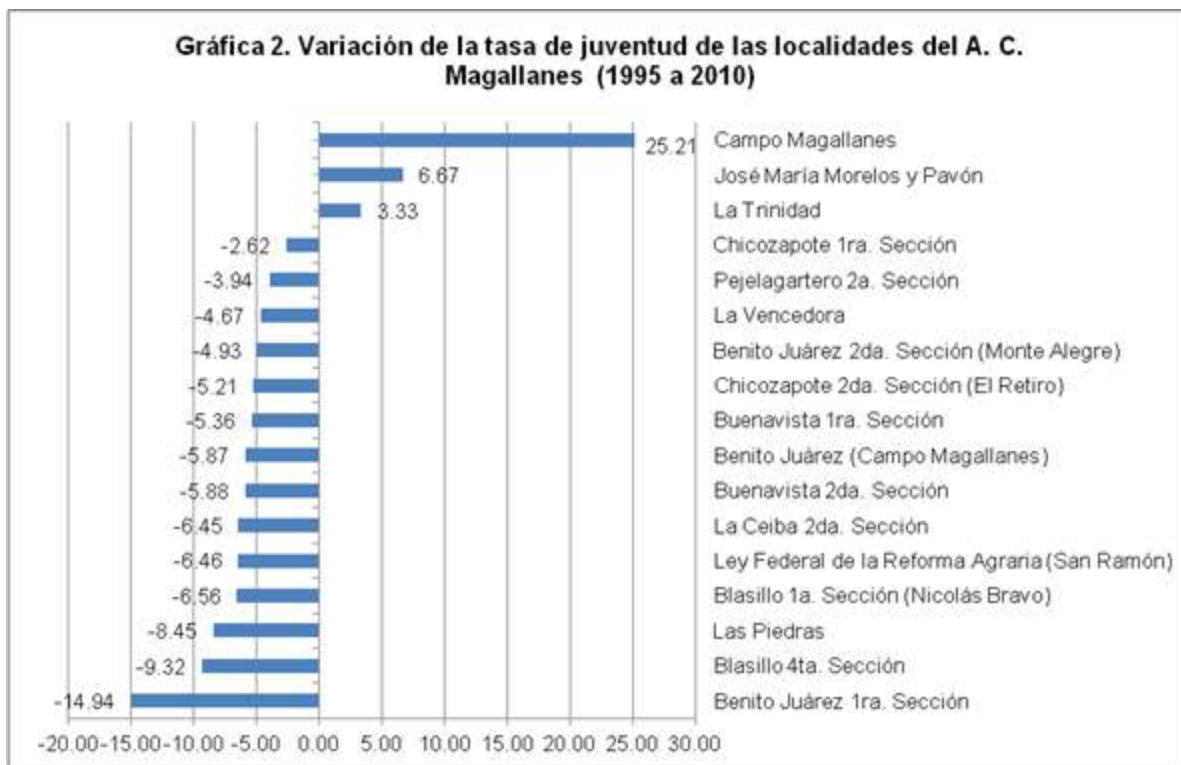
Según el censo de población y vivienda de 2010, la totalidad de las 18 localidades del área contractual Magallanes tienen índices de dependencia superiores al 50%. Es decir, 5 de cada 10 personas son dependientes de las que se encuentran en edad laboral (Checa Artasu; García Chiang, 2013, pág. 14).

Cuadro 11. Evolución del Índice de dependencia en las localidades del A.C. Magallanes (2005-2010)		
Localidad	Índice de dependencia	Índice de dependencia
	2005	2010
La Ceiba 2da. Sección	80,66	75,72
Las Piedras	63,53	57,82
Benito Juárez 1ra. Sección	63,27	56,09
Blasillo 4ta. Sección	69,11	63,68
Benito Juárez 2da. Sección	74,09	65,70
Buenavista 1ra. Sección	92,41	76,95
José María Morelos y Pavón	80,70	109,30
La trinidad	81,82	130,77
Villa Benito Juárez	71,10	60,74
Chicozapote 2da. Sección	84,02	79,62
Chicozapote 1ra. Sección	91,26	75,81
Blasillo 1ra. Sección	81,00	71,37
Ley federal de la Reforma A.	118,99	81,94
Pejelagartero 2da. Sección	100,46	75,00
La vencedora	78,84	65,42
Campo Magallanes	77,27	180,00
Fuente: (Checa Artasu & García Chiang, 2013)		

En la tabla podemos notar que el índice de dependencia económica bajo notablemente en algunas de las localidades en un periodo de 5 años, ejemplo de esto son las localidades Buenavista 1ra. Sección con una disminución de 15.46, Villa Benito Juárez con una disminución de 10.36 y Chicozapote 1ra.seccion disminuyo 16.15. A lo contrario de las localidades Campo Magallanes que incremento su índice de dependencia considerablemente de un 77.27 en 2005 a 180.00 en 2010 teniendo un incremento de 102.73, La Trinidad incremento 48.95 y José María Morelos y Pavón

incremento 28.6 puntos. Sin embargo, cinco localidades disminuyeron el índice de dependencia sobre todo la localidad Ley de la Reforma Agraria la cual disminuyo 37.05 puntos.

Otro indicador significativo es la tasa de juventud, dado los porcentajes que presenta, entre 53% y el 31%, nos indica que la mayoría de localidades del A.C. Magallanes son eminentemente jóvenes. Aparentemente esto sería un dato positivo pues asegura la continuidad demográfica de las localidades su renovación y a su vez mano de obra. También hay que tomar en cuenta que muchos de los jóvenes están migrando a otras ciudades para continuar con sus estudios o en busca de empleo.



Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010, el Conteo de población de 2005, XII Censo de población y vivienda 2000 y Conteo de población de 1995 de INEGI.

Al contrario a la tasa de juventud nos encontramos con la tasa de envejecimiento. A este segmento poblacional podemos constatar que su peso en las localidades del área contractual para el censo de 2010 se situaba en porcentajes entre 2,74% y el 7,82% (Checa Artasu; García Chiang, 2013, pág. 21).

Cuadro 12. Tasa de envejecimiento de las localidades del A.C. Magallanes (2005-2010)		
Localidades	Tasa de envejecimiento 2005	Tasa de envejecimiento 2010
La Aduana	0,00	0,00
La Ceiba 2da. Sección	3,44	2,97
Las Piedras	4,60	4,84
Benito Juárez 1ra. Sección	3,94	4,43
Blasillo 4ta. Sección	3,41	4,03
Benito Juárez 2da. Sección	2,52	2,74
Buenavista 1ra. Sección	5,92	5,52
José María Morelos y Pavón	3,88	6,67
La trinidad	5,00	3,33
Campo Magallanes	0,00	21,43
Chicozapote 2da. Sección	6,43	7,82
Chicozapote 1ra. Sección	6,01	6,57
Blasillo 1ra. Sección	3,71	4,74
Ley federal de la Reforma	5,52	6,30
Pejelagartero 2da. Sección	3,48	3,59
La vencedora	5,30	6,36
Villa Benito Juárez	5,92	6,53

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010 y el Censo de población de 2005 de INEGI.

Como podemos observar la tasa de envejecimiento con respecto al censo del 2005 y el censo de 2010, ha ido aumentando en casi todas las localidades un ejemplo de este crecimiento es la localidad de campo Magallanes ya que muestra un alto crecimiento, en el 2005 contaba con una tasa de 0.00 y en el 2010 cuenta con 21.43, posteriormente la localidad que presenta un aumento casi del doble es José María Morelos y Pavón que en 2005 tiene 3.88 y aumenta a 6.67.

Con respecto a las demás localidades la que presenta una mayor tasa en 2010 es La vencedora con un crecimiento de 1.06, y la localidad con la tasa más baja es Pejelagartero con 3.59.

Fecundidad y proceso reproductivo de las localidades de A.C. Magallanes.

Respecto a la tasa general de fecundidad es un índice que considera únicamente a las mujeres en edad de procrear o genésica, es decir, aquellas entre 15 a 49 años. Éste se calcula dividiendo el número de nacimientos vivos en un año entre el número total de mujeres en edad genésica y multiplicando el cociente por 1000 (Reques, 2006, pág. 76) citado en (Checa Artasu; García Chiang, 2013, pág. 24).

Otro índice relativo a la fecundidad es el índice sintético de fecundidad (ISF). Éste determina el número de hijos en promedio que tendría una mujer en un lugar, en este caso, en cada una de las localidades de la A.C. Magallanes. El índice es la suma de la tasa de fecundidad por edades multiplicada por el intervalo por el que se agrupan las edades en los ejercicios demográficos. De ello resulta la siguiente fórmula: $(\text{Tasa general de fecundidad} \times 35) / 1000$ (Checa Artasu; García Chiang, 2013, pág. 24).

Cuadro 13. Tasa general de fecundidad para las localidades de A.C. Magallanes (2005-2010)

Localidades	TGF 2005	TGF 2010
La Ceiba 2da. Sección	94,57	83,14
Las Piedras	84,86	76,29
Benito Juárez 1ra. Sección	84,57	78,00
Blasillo 4ta. Sección	79,43	82,86
Benito Juárez 2da. Sección	90,29	87,43
Buenavista 1ra. Sección	107,14	91,43
José María Morelos y Pavón	73,43	82,57
La trinidad	109,46	120,00
Campo Magallanes	65,43	85,71
Chicozapote 2da. Sección	93,43	90,00
Chicozapote 1ra. Sección	100,86	93,71
Blasillo 1ra. Sección	84,57	81,43
Ley federal de la Reforma	122,29	104,86
Pejelagartero 2da. Sección	92,29	84,29
La vencedora	78,29	73,43
Villa Benito Juárez	84,00	73,43

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010 y el Censo de población de 2005 de INEGI.

Las localidades que presentan una mayor tasa de fecundidad en el año 2010 son: José María Morelos y Pavón con un crecimiento de 9.14, La Trinidad con un crecimiento de 10.54 y Campo Magallanes con un crecimiento de 20.28.

Cuadro 14. Índice sintético de fecundidad para las localidades del A.C. Magallanes (2005-2010)

Localidades	ISF 2005	ISF 2010
La Ceiba 2da. Sección	3,31	2,91
Las Piedras	2,97	2,67
Benito Juárez 1ra. Sección	2,96	2,73
Blasillo 4ta. Sección	2,78	2,90
Benito Juárez 2da. Sección	3,16	3,06
Buenavista 1ra. Sección	3,75	3,20
José María Morelos y Pavón	2,57	2,89
La trinidad	3,83	4,20
Campo Magallanes	2,29	3,00
Chicozapote 2da. Sección	3,27	3,15
Chicozapote 1ra. Sección	3,53	3,28
Blasillo 1ra. Sección	2,96	2,85
Ley federal de la Reforma	4,28	3,67
Pejelagartero 2da. Sección	3,23	2,95
La vencedora	2,74	2,57
Villa Benito Juárez	2,94	2,57

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010 y el Censo de población de 2005 de INEGI.

Con respecto al Índice sintético de fecundidad tenemos una tendencia de disminución en casi todas las localidades; excepto algunas localidades como son La Trinidad en donde hubo un crecimiento de 0.37 entre otras.

Relación demográfica entre sexos: Masculinidad.

Otro elemento para medir la estructura de una población es determinar las variaciones entre los distintos géneros. Para ello, se calculan dos índices: la tasa de masculinidad, el número de varones sobre 100 habitantes de un lugar, que se obtiene la población masculina sobre la población total y multiplicando por 100 y el índice de masculinidad que resulta de dividir la población masculina de un lugar entre la población femenina, multiplicado ese valor por 100. Este último se revela como un dato primordial para detectar una mayor presencia de un género respecto a otro y deducir dinámicas ocultas en la demografía (Checa Artasu; García Chiang, 2013, pág. 29).

Cuadro 15. Distribución de la población por género en las localidades de la A.C. Magallanes (2010)		
Localidades	Pob. Masculina	Pob. Femenina
La Ceiba 2da. Sección	316	357
Las Piedras	210	224
Benito Juárez 1ra. Sección	326	328
Blasillo 4ta. Sección	173	174
Benito Juárez 2da. Sección	90	104
Buenavista 1ra. Sección	220	233
José María Morelos y Pavón	53	37
La trinidad	17	13
Campo Magallanes	5	9
Chicozapote 2da. Sección	520	529
Chicozapote 1ra. Sección	488	486
Blasillo 1ra. Sección	1022	1045
Ley federal de la Reforma	210	203
Pejelagartero 2da. Sección	682	626
La vencedora	355	353
Villa Benito Juárez	2145	2436
Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010 de INEGI		

La tabla nos muestra que de las 18 localidades solo 6 muestran una mayor población masculina aunque la diferencia es mínima por ejemplo José María Morelos y Pavón, La Trinidad, Campo Magallanes, Chicozapote 1ra.sección, Ley de la reforma agraria, La vencedora y Pejelagartero 2da. Sección. En las demás localidades en su mayoría son mujeres esto puede ser por el fenómeno de la migración tanto a Estados Unidos como a otros municipios de Tabasco o en su caso a otros estado de la república, esto debido a la falta de oportunidades de tener un empleo, ya que la mayoría de los pobladores del área buscan empleo en PEMEX, sin embargo, esto ya no es tan fácil, ya que ya piden mano de obra calificada o en su caso los equipos tecnológicos hacen el trabajo que anteriormente hacían habitantes del área.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) Y POBLACIÓN OCUPADA (PO) EN LAS LOCALIDADES DEL ÁREA CONTRACTUAL DE MAGALLANES.

El área Contractual Magallanes tiene una población económicamente activa (PEA) de 4190 personas, lo cual corresponde a un 40% del total de la población.

Con respecto a la población económicamente activa dividida por sexo, se muestra que la población femenina aun que es mayor a la de los hombres, solo representa el 15.3% de la PEA, mientras que los hombres representan el 84.7% de la misma (Checa Artasu; García Chiang, 2013, pág. 38).

Cuadro 16. Distribución de PEA por sexo en las localidades de A.C. Magallanes (2010)			
Localidades	%PEA	%PEA Hombres	%PEA Mujeres
La aduana	*	*	*
La Ceiba 2da. Sección	43,7	89,3	10,7
Las Piedras	44,1	89,4	10,6
Benito Juárez 1ra. Sección	39,1	87,6	12,4
Blasillo 4ta. Sección	37,7	92,6	7,4
Benito Juárez 2da. Sección	42,4	89,0	11
Buenavista 1ra. Sección	32,0	92,4	7,6
José María Morelos y Pavón	45,0	100,0	0
La trinidad	60,0	88,9	11,1
Campo Magallanes	36,4	75,0	25
Chicozapote 2da. Sección	39,2	82,8	17,2
Chicozapote 1ra. Sección	35,2	87	13
Blasillo 1ra. Sección	39,8	89,2	10,8
Ley federal de la Reforma	37,8	92,6	7,4
Pejelagartero 2da. Sección	35,7	93,3	6,7
La vencedora	35,4	89,3	10,7
Villa Benito Juárez	43,2	76,9	23,1
Buenavista 2da. Sección	36,2	90	10
TOTAL	40,00	84,70	15,30
Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010 de INEGI.			

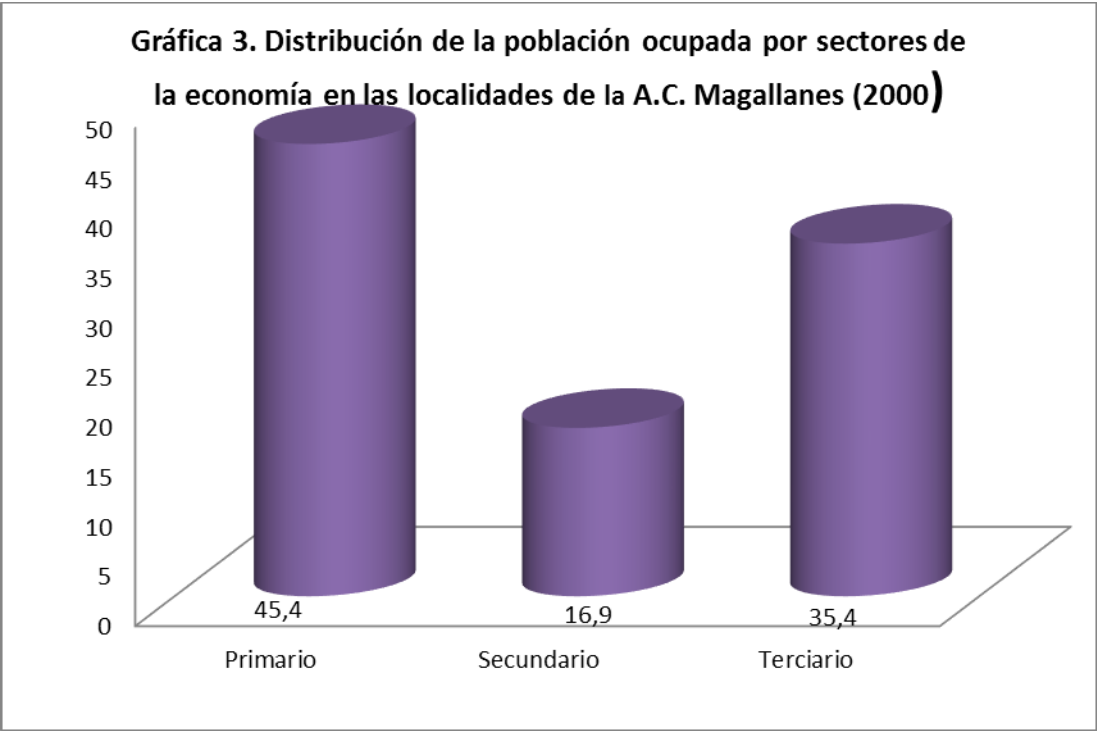
Es lógico pensar que la población mayormente económicamente activa es la población masculina debido a que en muchos casos por cuestiones culturales los hombres son los que salen en busca de trabajo y la mujer se queda con las tareas del hogar y al cuidado de los hijos.

Por otra parte, tenemos que la población ocupada (PO) en el área contractual es de 4005 personas, que representa el 38.2% de la población de más de doce años, aspecto que muestra un nivel de ocupación bajo entre la población del área contractual; es decir que más de la mitad de la población que está en edad de trabajar no cuenta con empleo, lo cual podría considerarse como un factor determinante para que la población presente altos niveles de marginación. Aunque la PO del 2010 es 3.7% mayor a la PO del 2000, lo cual debiera ser producto de diversos factores tales como el aumento de la población, la creación de nuevas fuentes de empleo, entre otras (Ibídem, pág. 42).

Cuadro 17. Población Ocupada (PO) mujeres y hombres de las localidades del A.C. Magallanes (2010)			
Localidades	%Población Ocupada	% PO Hombres	% PO Mujeres
La aduana	*	*	*
La Ceiba 2da. Sección	41,9	88,8	11,2
Las Piedras	42,5	89	11
Benito Juárez 1ra. Sección	37,5	87,1	12,9
Blasillo 4ta. Sección	33,7	94,1	5,9
Benito Juárez 2da. Sección	41	88,6	11,4
Buenavista 1ra.Sección	23,2	90,8	9,2
José María Morelos y Pavón	40	100	0
La trinidad	60	88,9	11,1
Campo Magallanes	36,4	75	25
Chicozapote 2da. Sección	38,7	82,6	17,4
Chicozapote 1ra. Sección	34,8	86,8	13,2
Blasillo 1ra. Sección	38,4	88,8	11,3
Ley federal de la Reforma	35,7	92,2	7,8
Pejelagartero 2da. Sección	34,9	93,1	6,9
La vencedora	34,8	89,1	10,9
Villa Benito Juárez	41,1	76,1	23,9
Buenavista 2da. Sección	34,1	89,4	10,6
Total	38,2	84,3	15,7
Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010 de INEGI.			

En el año 2000 el 45.4% de la PO del área trabajaba en el sector primario de la economía, el 16.9 en el sector secundario y el 35.4 en el terciario. En 17 de las 18 localidades del área contractual Magallanes el sector rural era preponderante, pero llaman la atención los casos de Buenavista 2da

Sección y La Trinidad en donde las actividades rurales integraban a un 93.8 y 100% respectivamente (Ibídem, págs. 46-47).



Fuente: Elaboración propia a partir del XII Censo de población y vivienda 2000 de INEGI.

Contrario a lo anterior, las localidades de Campo Magallanes y Chicozapote 2da. Sección presentaban una mayor dinámica económica debido a que su población se distribuía más entre los tres sectores de la economía; mientras que en la localidad de Benito Juárez (Campo Magallanes) predominaba el sector terciario ya que su población se empleaba en distintos comercios y servicios siendo esta la localidad con mayor actividad económica y mayor población, esto lo podemos relacionar con la actividad petrolera que hay en dicha área, pues en esta localidad se concentra la mayoría de los servicios y es la que más beneficios obtiene por ser área petrolera. (Ibídem, pág. 47).

Cuadro 18. Población Ocupada por sector productivo en las localidades del A.C. Magallanes (2010)			
Localidades	% PO sector primario	%PO sector secundario	%PO sector terciario
La aduana	*	*	*
La Ceiba 2da. Sección	79,8	6,7	13,4
Las Piedras	78,4	7,8	13,7
Benito Juárez 1ra. Sección	65,4	15	15,7
Blasillo 4ta. Sección	81,1	5,4	10,8
Benito Juárez 2da. Sección	68,1	18,6	13,3
Buenavista 1ra. Sección	83,9	5,4	10,8
José María Morelos y Pavón	79,3	3,4	17,2
La trinidad	100	0	0
Campo Magallanes	46,7	33,3	20
Chicozapote 2da. Sección	51,1	13,6	33,2
Chicozapote 1ra. Sección	66,5	14,9	18,6
Blasillo 1ra. Sección	64,2	15	15,8
Ley federal de la Reforma	46,3	25,3	28,4
Pejelagartero 2da. Sección	55	18,6	25,4
La vencedora	68,6	8,1	20,9
Villa Benito Juárez	13,1	22,3	61,6
Buenavista 2da. Sección	93,8	0	6,3
TOTAL	45,4	16,9	35,4
Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010 de INEGI.			

MIGRACIÓN

El fenómeno de la migración implica el desplazamiento de personas hacia otros lugares desde su lugar de origen. Este suceso implica un desplazamiento espacial que tiene como principal fin buscar y encontrar una mejor oportunidad de vida de la que pueden obtener los individuos en su lugar de origen. Aunque se trata de un fenómeno estrechamente vinculado con lo económico no podemos dejar de señalar otras causas que también incentivan el hecho de migrar como las culturales, políticas y personales. Un concepto que subyace en el fenómeno de la migración es el lugar de nacimiento de los pobladores de una localidad, lo cual nos hace conocer su lugar de origen, y desde el punto de vista territorial, la capacidad de atracción que tiene un territorio sobre otro; este análisis

además, nos permite también conocer la temporalidad del arribo de los inmigrantes a un territorio determinado.

Dicho esto, el análisis que en relación a la migración nos permiten los datos de los censos tiene que ver con los desplazamientos espaciales de los pobladores de las localidades, en nuestro caso, las pertenecientes a la Área Contractual de Magallanes. Ello nos permite analizar la atracción migratoria reciente, atendiendo a las movilidades de personas documentadas en cada uno de los quinquenios fijados en los censos de población. Para ello, se utiliza el concepto denominado:

Capacidad de atracción reciente (CAR), éste se calcula mediante al siguiente:

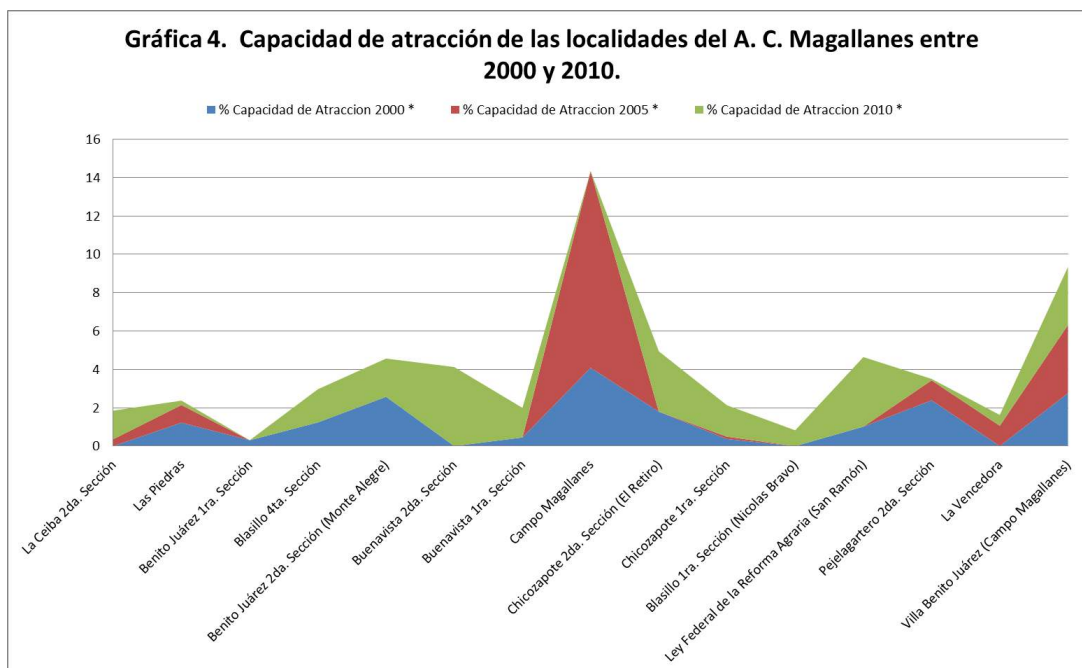
Fórmula (INE, 2004:71):

$$CCA = (PobReOT/PobTLoc) * 100,$$

Donde PobReOT es la población residente en otra entidad y PobTloc es la Población total de la localidad. (Ibídem, pág. 51)

Así a través del cálculo del Capacidad de atracción reciente (CAR) se reportan las siguientes características del fenómeno migratorio en la A.C. de Magallanes.

En términos generales las localidades pertenecientes a la Área de Magallanes registra una capacidad de atracción de 1.86% en 2000, posteriormente registran un descenso a 1,84% porcentaje que se ha mantenido estable para 2010 (Ibídem, págs. 53-54).

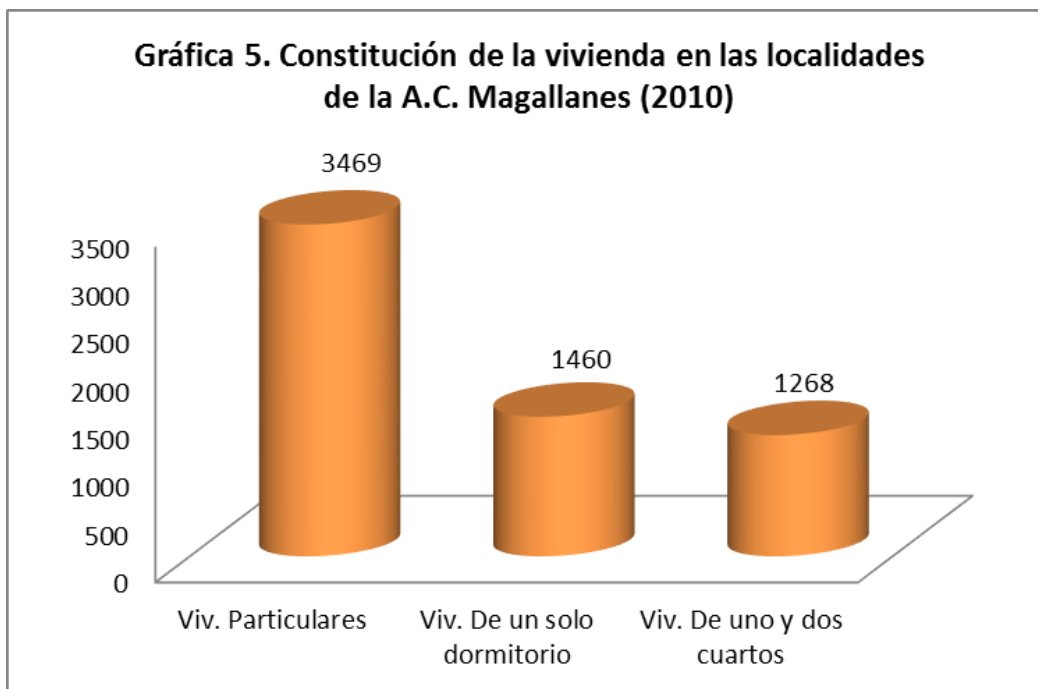


Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010, el Censo de población de 2005, XII Censo de población y vivienda 2000 y Censo de población de 1995 de INEGI.

SITUACIÓN DE LA VIVIENDA

En el año 2010 en el área contractual Magallanes, el 36.55% del total de las viviendas particulares habitadas se constituían únicamente de uno o dos cuartos. Además, el 42.09% de éstas contaba tan sólo con un dormitorio, esto dentro de una área donde existen un total de 3,469 viviendas particulares habitadas y 14386 ocupantes de éstas, lo cual arroja un promedio de 4.15 ocupantes por vivienda en esta área. Lo anterior también indica que por lo menos en el 42.09% de las viviendas las personas viven en condición de hacinamiento (Ibídem, pág. 56).

Como podemos ver las viviendas no están en las mejores condiciones para resistir un fenómeno como el de la inundación, además la falta de higiene puede causar enfermedades y plagas como el dengue el cual es muy habitual en esa zona, y esto hace más vulnerable a la población.

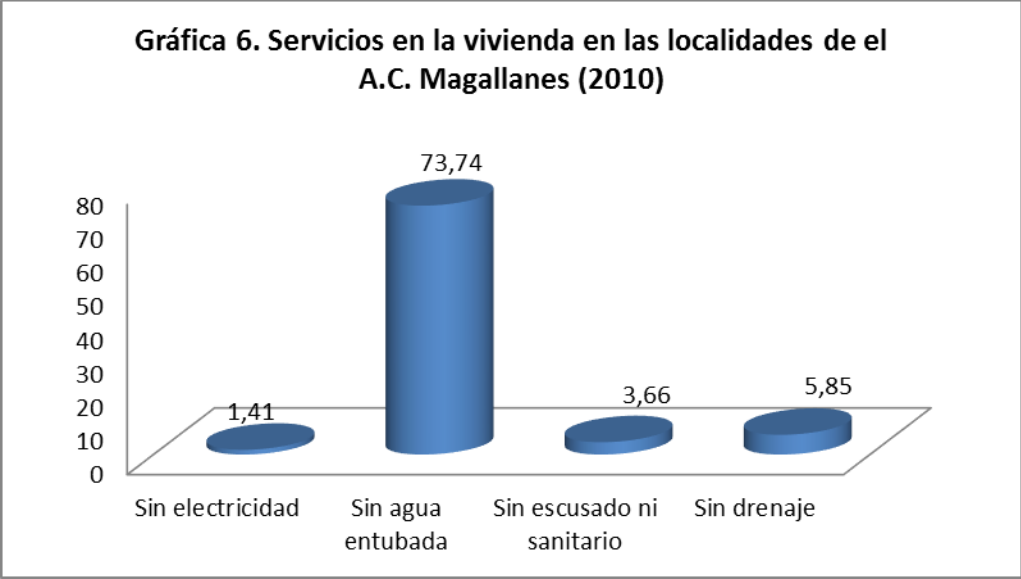


Fuente: Elaboración propia a partir del XII Censo de población y vivienda 2010

Cuadro 19. Niveles de ocupación de las viviendas en las localidades de la A.C. Magallanes (2010)

Localidades	Viviendas particulares habitadas	Ocupantes por vivienda	Promedio de ocupantes
La aduana	*	*	*
La Ceiba 2da. Sección	161	673	4,18
Las Piedras	111	434	3,91
Benito Juárez 1ra. Sección	152	654	4,3
Blasillo 4ta. Sección	83	347	4,18
Benito Juárez 2da. Sección	103	401	3,89
Buenavista 1ra. Sección	109	453	4,16
José María Morelos y Pavón	23	90	3,91
La trinidad	7	30	4,29
Campo Magallanes	3	14	4,67
Chicozapote 2da. Sección	243	1049	4,32
Chicozapote 1ra. Sección	233	974	4,18
Blasillo 1ra. Sección	462	2067	4,47
Ley federal de la Reforma	90	413	4,53
Pejelagartero 2da. Sección	295	1305	4,42
La vencedora	169	708	4,19
Villa Benito Juárez	1181	4580	3,88
Buenavista 2da. Sección	44	194	4,41
TOTAL	3469	14386	4,15
Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010 de INEGI.			

En general, para el área contractual Magallanes, la situación con relación a la carencia de algunos servicios y bienes básicos en las viviendas, como son la electricidad, el agua entubada dentro de la vivienda, el drenaje y la posesión de sanitario o excusado no es muy alarmante, sin embargo, el 73.74% no cuenta con agua entubada lo cual debe de ser un servicio básico para cualquier población, el drenaje también es de suma importancia sobre todo en esta área ya que en temporadas de lluvia el riesgo a inundarse aumenta al no contar con la infraestructura necesaria.



Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010 de INEGI.

Cuadro 20. Servicios en la vivienda en las localidades de la A.C. Magallanes (2010)

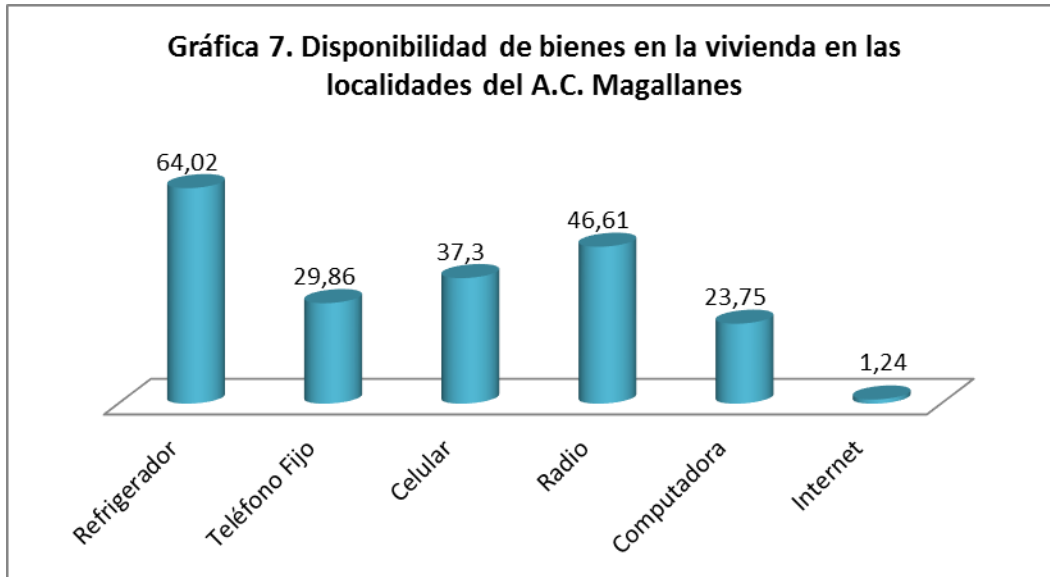
Localidades	Viv. Con piso de tierra	Viv. Sin electricidad	Viv. Sin agua entubada	Viv. Sin excusado	Viv. Sin drenaje
La aduana	*	*	*	*	*
La Ceiba 2da. Sección	10	4	160	8	9
Las Piedras	2	2	105	5	1
Benito Juárez 1ra. Sección	1	0	148	1	6
Blasillo 4ta. Sección	7	3	82	16	16
Benito Juárez 2da. Sección	7	0	102	2	0
Buenavista 1ra. Sección	23	1	89	13	16
José María Morelos y Pavón	2	0	23	4	23
La trinidad	1	2	3	1	1
Campo Magallanes	0	0	3	0	0
Chicozapote 2da. Sección	22	11	227	3	4
Chicozapote 1ra. Sección	17	5	136	23	26
Blasillo 1ra. Sección	20	2	456	17	72
Ley federal de la Reforma	15	5	89	7	10
Pejelagartero 2da. Sección	7	2	285	14	5
La vencedora	3	4	166	13	10
Villa Benito Juárez		5	451		3
Buenavista 2da. Sección	4	3	33	0	1
TOTAL A.C. MAGALLANES	141	49	2558	127	203
% TOTAL A.C. MAGALLANES	4,065	1,413	73,739	3,661	5,582

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010 de INEGI.

El cuadro nos muestra que la mayoría de las viviendas cuentan aún con piso de tierra, esto es muy grave para la problemática que estamos analizando, ya que al inundarse las casas no hay forma de sacar el agua ya que también se carece de drenaje, las condiciones de vida de la población hacen que el fenómeno de la inundación se convierta en catástrofe cada temporada de lluvias al no contar con los servicios básicos.

DISPONIBILIDAD DE BIENES EN LA VIVIENDA

En la siguiente grafica podemos ver que el 64% de la población cuenta con refrigerador, el 46.61% cuenta con radio, el 37.3% si tiene computadora pero no acceso a internet esto puede ser a los bajos ingresos con los que cuentan las familias o a que aún no se cuenta con la infraestructura adecuada. Con respecto al teléfono fijo solo el 29.86% cuenta con él, y el 37.30% tiene celular.



Elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda de 2010 de INEGI.

Nuevamente se observa que la población no está preparada para ningún tipo de fenómeno, pues no se cuenta con los medios necesarios para comunicarse de manera rápida y efectiva.

SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN

En el área contractual Magallanes existen un total de 81 escuelas de las cuales 17 son prescolares, 15 primarias, 7 telesecundarias, 1 secundaria general y 3 bachilleratos generales. Estas escuelas son de carácter público, no existen escuelas privadas y el turno en todos los casos es matutino.

Cuadro 21. Número de escuelas en el área contractual Magallanes (2010)

Localidades	Prescolar	Primarias	Secundarias	Telesecundarias	Bachillerato
La aduana					
La Ceiba 2da. Sección	1	1		1	
Las Piedras	1	1			
Benito Juárez 1ra. Sección	2	1		1	
Blasillo 4ta. Sección	1	1			
Benito Juárez 2da. Sección	1	1			
Buenavista 1ra. Sección	1	1		1	
José María Morelos y Pavón	1	1			
La trinidad					
Campo Magallanes					
Chicozapote 2da. Sección	1	1		1	
Chicozapote 1ra. Sección	1	1		1	
Blasillo 1ra. Sección	2	1		1	1
Ley federal de la Reforma	1	1			
Pejelagartero 2da. Sección	2	2		1	
La vencedora	1	1			
Villa Benito Juárez	2	3	1	2	
Buenavista 2da. Sección	1	1			

Fuente: Elaboración propia a través de datos de la Secretaría de Educación Pública, Sistemas de Información Geográfica para la Planeación Educativa (2010)

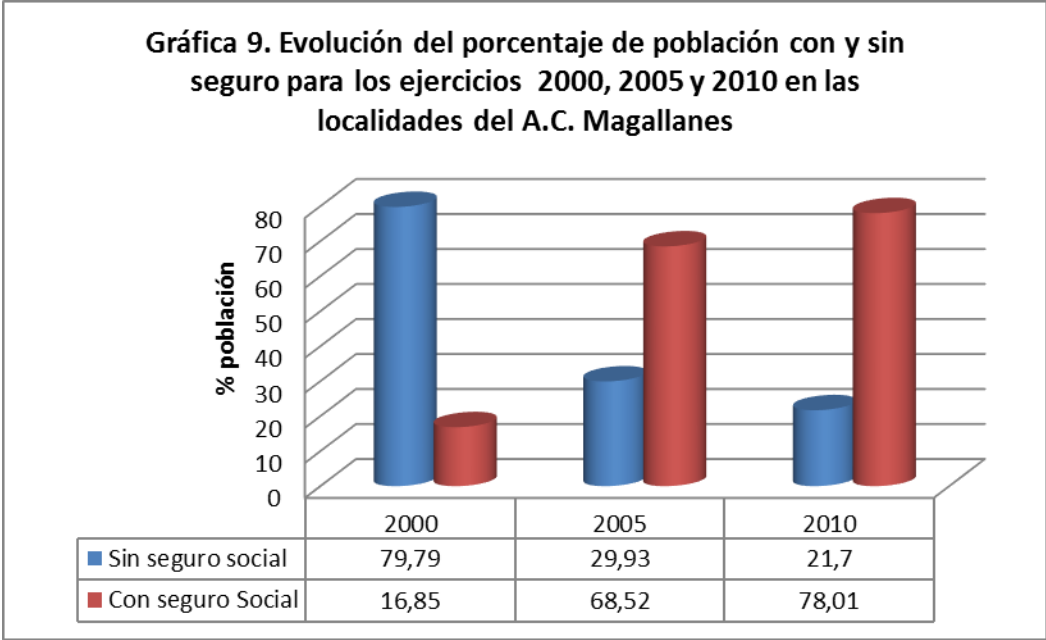
Es importante mencionar que solo hay una secundaria que imparte clase con maestros presentes, y esta se encuentra en la localidad Villa Benito Juárez, también es importante destacar que el único plantel que imparte bachillerato se encuentra en la localidad Blasillo 1ra. Sección.

Otro aspecto importante por mencionar tiene que ver con las condiciones climatológicas propias de esta área contractual y en general del Estado de Tabasco. Las lluvias que se presentan principalmente en los meses de septiembre y octubre son un factor que se debe tomar en cuenta ya que muchas veces las escuelas, su infraestructura y su inmobiliario al igual que los caminos para llegar a ellas sufren severos daños. Si a lo anterior agregamos que en algunos casos los planteles son acondicionados como albergues y esto necesariamente repercute en la asistencia a clases (Checa Artasu; García Chiang, 2013, pág. 70).

La población analfabeta en general está muy pareja entre hombres y mujeres, sin embargo, si hay más mujeres analfabetas que hombres tal es el caso de la localidad Blasillo 4ta.sección, Benito Juárez (campo Magallanes), Buenavista 2da. Sección entre otras.

SERVICIOS DE SALUD

El acceso a servicios de salud se identifica como la capacidad para conseguir atención médica cuando se necesita. Por lo que los organismos responsables en proporcionar el servicio deben asegurar y gestionar los recursos necesarios para que este servicio llegue a la mayor cantidad de personas posibles. Si bien este acceso se ve afectado por diversas circunstancias que van, desde la ubicación de los centros de salud y la disponibilidad de proveedores médicos, hasta los seguros médicos y el costo de la atención médica, la falta de transportación y por barreras culturales y de idioma, entre otras cosas.



Fuente: elaboración propia a partir del Censo de población y vivienda 2010, Censo de población 2005 y el XII Censo de población y vivienda 2000 de INEGI.

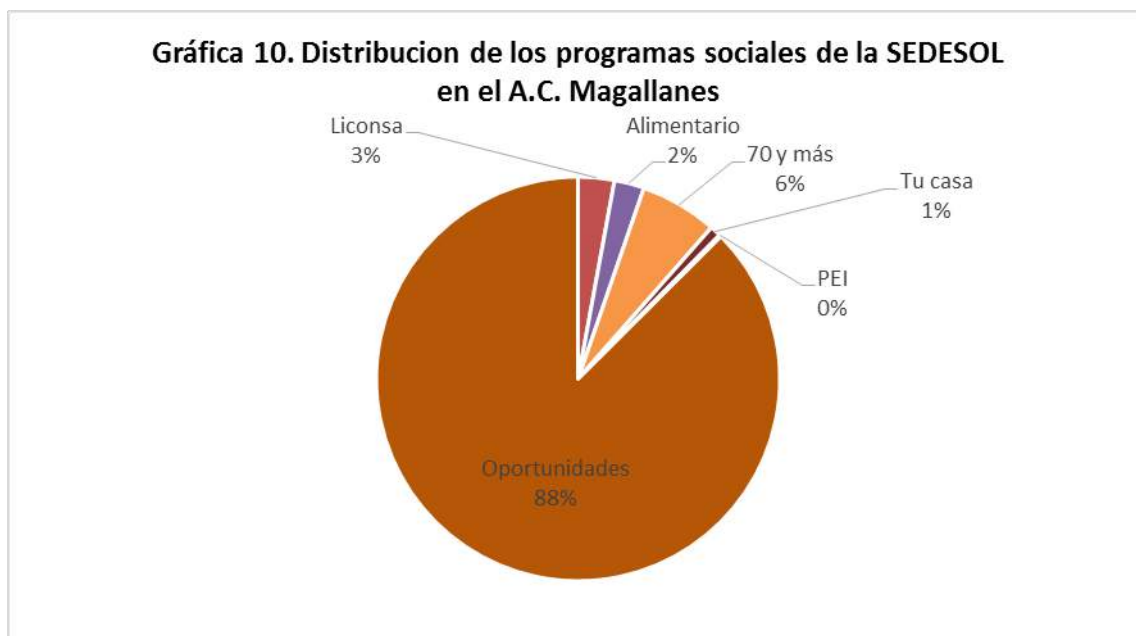
Por otra parte y con relación a las Unidades Médicas que se localizan dentro de la Área Contractual de Magallanes. Existen cinco unidades médicas dentro del Área de Magallanes en las localidades de Blasillo 1ra Sección (Nicolás Bravo), Las Piedras y José María Morelos y Pavón pertenecientes al municipio de Huimanguillo, y dos localizadas en la localidad de Benito Juárez (Campo Magallanes)

en el municipio de Cárdenas. Cuatro de las cinco unidades son de Consulta Externa y pertenecientes a la Secretaría de Salud y de tipo rural a excepción de la ubicada en Benito Juárez (Campo Magallanes) que es urbana. La unidad médica restante de esa localidad es una Unidad de Medicina Familiar del IMSS (Checa Artasu; García Chiang, 2013, pág. 76).

La cuestión de los servicios de salud también es de suma importancia para prevenir y atender cualquier tipo de desastres, pero no se cuentan con las instalaciones adecuadas y no hay ni un hospital de urgencias que pueda atender a la población en caso de que ocurra alguno.

Aplicación de programas apoyo de la secretaria de desarrollo social y beneficiarios en las localidades del área contractual de Magallanes

La aplicación de programas sociales de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) en las localidades del área Contractual de Magallanes se revela como un elemento de notable impacto en la población de esa área. De forma general, se puede decir que en el ejercicio 2012, el 74,36% de los habitantes del área son beneficiarios de algún programa asistencial de la SEDESOL. Un 67.60% son beneficiarios del programa Oportunidades, que coadyuva a minimizar la pobreza alimentaria en familias con presencia de personas de hasta 21 años y trata la mitigar la exclusión social. Además de ello, el 68.73% de los adultos mayores de más de 70 años recibe apoyo del programa “70 y más”. En cuanto a la distribución general de los programas en las localidades del área contractual Magallanes, el programa Oportunidades es el más otorgado (Checa Artasu; García Chiang, 2013, pág. 74).



Fuente: Elaboración propia mediante datos del Padrón de beneficiarios de la SEDESOL (datos Ejercicio 2012).

NIVELES DE MARGINACIÓN

Desde 1990, el Comisión Nacional de Población (CONAPO) considera tres dimensiones de la marginación de las localidades: educación, vivienda e ingreso. Se trata de un índice que trata de cuantificar el concepto de marginación a través del uso de una serie de datos que las estadísticas oficiales recogen relacionados con las tres dimensiones arriba descritas. En cuanto a la educación estos datos son: el porcentaje de población de 15 años o más analfabeta y el porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa. En cuanto a la vivienda: El porcentaje de viviendas particulares habitadas sin excusado, el porcentaje de viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica, las viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada, el promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas y el porcentaje de viviendas particulares habitadas con piso de tierra. En cuanto a la tercera dimensión, el nivel de ingreso, se recogen los datos relativos a la disponibilidad de bienes, entre los que únicamente se considera: el porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador (CONAPO, 2010).

De todos esos datos se crean un índice que establece un patrón de marginación en una localidad o en un conjunto de localidades. Esa variable sirve desde una perspectiva temporal para cuantificar la variación en la marginación que se da en alguna localidad del país.

Esta área contractual está conformada por dieciocho localidades que para el año 2000 arrojaban los siguientes grados de marginación (Checa Artasu; García Chiang, 2013, pág. 91).

Cuadro 22. Índice de Marginación para las localidades del A.C. Magallanes (2010)		
Localidades	I. Marginación	Grado de Marginación
La aduana	*	*
La Ceiba 2da. Sección	-0,585504	Alto
Las Piedras	-0,703129	Alto
Benito Juárez 1ra. Sección	-0,689823	Alto
Blasillo 4ta. Sección	-0,361546	Alto
Benito Juárez 2da. Sección	-0,28155	Alto
Buenavista 1ra. Sección	-0,399098	Alto
José María Morelos y Pavón	0,1882966	Alto
La trinidad	0,1094566	Alto
Campo Magallanes	0,0788604	Alto
Chicozapote 2da. Sección	-0,428349	Alto
Chicozapote 1ra. Sección	-0,52059	Alto
Blasillo 1ra. Sección	-0,348057	Alto
Ley federal de la Reforma	-0,124698	Alto
Pejelagartero 2da. Sección	-0,624563	Alto
La vencedora	-0,629226	Alto
Villa Benito Juárez	-0,900685	Medio
Buenavista 2da. Sección	-0,624106	Alto
Fuente: Elaboración propia a través de datos de la Comisión Nacional de Población (CONAPO) 2000		

La tabla nos indica que en todas las localidades hay un índice de marginación alto, excepto la localidad de Benito Juárez que se encuentra en un nivel medio, esto se debe a que es la zona

urbana más destacada de esta área contractual lo que hace suponer que cuenta con mejores servicios e infraestructura (Checa Artasu;García Chiang, 2013, pág. 94).

En general, ya vimos que el A.C. Magallanes carece de muchos bienes y servicios con los que debe contar una sociedad para que funcione adecuadamente, y esto hace que la población sea más vulnerable tanto por su ecosistema natural como por su pobreza social.

CAPITULO VI

CARACTERÍSTICAS PETROLERAS DEL ÁREA CONTRACTUAL MAGALLANES Y SUS DAÑOS AMBIENTALES

Como ya se mencionó anteriormente nuestra área de estudio es un Área Contractual, correspondiente a la actividad petrolera, por lo tanto, es importante definirla.

La actividad petrolera ha creado o determinado territorios, esta determinación depende de la geología ya que esta debe contar con características específicas para que se pueda genera hidrocarburos y por ende petróleo.

Como ya se dijo el factor más importante que marca la territorialidad de la explotación petrolífera es la geología. Debido a que todo yacimiento de petróleo está asociado a una cuenca sedimentaria. Las rocas sedimentarias son las únicas donde se generan hidrocarburos y es también en donde se acumulan (Checa Artasu *et al*, 2013, pág. 7). Los hidrocarburos son compuestos orgánicos que contienen únicamente carbono e hidrogeno en sus moléculas. Por tanto, el petróleo es una mezcla de hidrocarburos que resulta de la descomposición de materias orgánicas de origen animal y vegetal; se encuentra localizado en uno o más yacimientos que se formaron durante diferentes periodos geológicos (Cientificos.com, 2005).

Al contar con territorios delimitados por la geología, estos aumentan su valor económico debido a que es uno de los recursos naturales más usados en la actualidad, esto debido al sistema económico por el cual están regidos la mayoría de los países. El petróleo se ocupa para la elaboración de todo tipo de productos entre los más importantes tenemos a la gasolina que sirve como combustible. Por tal razón, los territorios petroleros son de alto valor, además, genera cambios en el espacio en donde se localizan tanto económica como ambientalmente.

Ese valor económico determina una estructuración territorial para con el petróleo y su explotación eminentemente política. En la mayoría de los casos, son las naciones quienes determinan áreas específicas donde se extrae el hidrocarburo dándoles nomenclaturas como bloque, activo, campo, zona, área contractual, etc. Por esta razón nuestra área de estudio compuesta por 16 localidades es un área contractual, ya que en ella se encuentran pozos petroleros en producción.

En México se ha definido una organización territorial para el petróleo, con un marcado sesgo administrativo y de control estatal. Así, Petróleos Mexicanos Exploración y Producción, la subsidiaria de PEMEX dedicada a la explotación ha dividido en cuatro regiones: Marina Noreste, Marina Suroeste, Norte y sur.⁷ Esas regiones, a su vez, se dividen en activos, los cuales para Pemex Exploración y Producción son definidos como las áreas donde explorar y producir petróleo y gas natural. Estas se dividen en activos de exploración, destinados a descubrir nuevos yacimientos de petróleo y en activos de producción, dedicados a la extracción y la operación de pozos ya en funciones. En México existen en la actualidad en torno a 713 campos tanto exploración como de producción (Checa Artasu *et al*, 2013, pág. 13).

En una escala menor, los activos tienen “campos” cuya definición es: Área geográfica bien delimitada donde se lleva a cabo la perforación de pozos profundos para la explotación de yacimientos petrolíferos. Es por esta razón el A.C. Magallanes pertenece al complejo Ogarrio-Magallanes del Activo Integral Cinco Presidentes, en la Región Sur de Pemex Exploración y Producción (PEP) y está conformada por dos campos de explotación el de Sánchez Magallanes y el de Otates. La A.C. Magallanes se compone de campos maduros de explotación, con 221 pozos perforados y 32 en operación, dicho volumen la hace susceptible de presentar incidencias medio ambientales (Checa Artasu; García Chiang, 2013). Primeramente por la cuestión de las inundaciones, y posteriormente por todo lo que conlleva la actividad petrolera como son los incendios, los derrames, las fugas de gas entre otros.

Este bloque o mejor dicho el A.C. Magallanes tiene un área de 169.06 km², está formado por yacimientos de aceite negro con una profundidad promedio que varía de 2,000 a 3,500m y está caracterizado por contener aceite ligero (PEMEX-EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN, 2011, pág. 83). El

⁷ Ya se mencionaron en el capítulo III

aceite ligero es aquel que su densidad esta entre los 27 y 28 grados API⁸, inicialmente el aceite en su estado natural es una porción del petróleo que existe en fase líquida en los yacimientos, y tiene una viscosidad de 10,000 centipoises.⁹

Tomando en cuenta lo anterior podemos hacer un breve análisis de que problemas genera esta actividad.

Afectaciones de la actividad petrolera

De manera general ya vimos que es, y cómo se compone un área contractual, ahora indagaremos más sobre como la actividad petrolera afecta a las localidades de nuestra área de estudio, y como la población esta doblemente vulnerable por una parte las inundaciones y por otra la actividad petrolera.

La actividad petrolera provoca contaminación terrestre y marina. Dicha actividad produce pérdida de la diversidad biológica, pérdida de ecosistemas que sirven de sostén al equilibrio ecológico, alteración del estado físico y químico de los suelos y aire, y, degradación de la calidad del agua (Jacott *et al*, 2011, pág. 5).

Más detalladamente contaminan las tierras de cultivo con brisas de crudo o en su caso con derrames, al igual que pasa con las fuentes de agua ya sean ríos, arroyos y mar, contaminando la fauna marina que sirve para consumo propio o podría servir como una actividad económica como

⁸ La industria mundial de hidrocarburos líquidos clasifica el petróleo de acuerdo con su densidad API (parámetro internacional del Instituto Americano del Petróleo, que diferencia las calidades del crudo).

Aceite crudo	Densidad (g/ cm ³)	Densidad grados API
Extrapesado	>1.0	10.0
Pesado	1.0 - 0.92	10.0 - 22.3
Mediano	0.92 - 0.87	22.3 - 31.1
Ligero	0.87 - 0.83	31.1 - 39
Superligero	< 0.83	> 39

Para exportación, en México se preparan tres variedades de petróleo crudo:

Istmo:Ligero con densidad de 33.6 grados API y 1.3% de azufre en peso.

Maya:Pesado con densidad de 22 grados API y 3.3% de azufre en peso.

Olmeca Superligero con densidad de 39.3 grados API y 0.8% de azufre en peso. (Instituto Mexicano del Petróleo, 2011)

⁹ El poise es la unidad de viscosidad dinámica del sistema cegesimal de unidades:–1–2 Es decir, que equivale a la fuerza desarrollada por 1 dina sobre una superficie de 1 cm² a una velocidad de 1 cm por segundo Esta unidad recibió el nombre en honor al fisiólogo francés Jean-Louis-Marie Poiseuille.

es la pesca que por esta y otras razones no llega a prosperar. También se ve afectado el ganado, o los animales de consumo propio como son los puercos y los diferentes tipos de aves; viéndolo desde el punto de vista humano esta actividad daña la salud de las personas que viven cerca de las instalaciones petroleras y a su vez los mismos trabajadores que se encuentran en exposición directa con los sustancias tóxicas.

Es cierto que hay algunas regulaciones con respecto a lo ambiental en materia de la actividad petrolera, pero también es cierto que no siempre se cumplen los reglamentos o PEMEX no cumple con lo pactado sobre todo cuando se tienen que pagar reclamaciones¹⁰ a los campesinos o ganaderos por daños en su cultivo o en su ganado.

Estas reclamaciones son constantes por ejemplo en el 2011 habitantes del municipio de Cárdenas piden se les indemnice por presunta contaminación de pozos domésticos y terrenos inundados por agua obstruida con instalaciones petroleras, pequeños ganaderos y agricultores de las localidades de El Retiro y Benito Juárez, (localidades de nuestra área de estudio) realizaron un bloqueo de carreteras hacia cuatro campos petroleros, uno de estos campos fue Sánchez Magallanes.

Esta problemática de la obstrucción de caminos a personal y equipo de Pemex, es un añejo conflicto que sostienen agricultores y ejidatarios, por los daños ocasionados por esa industria. El dirigente de la Liga de Comunidades Agrarias y Sindicatos Campesinos del estado, Juan José Cadena, explicó que Pemex tapo los drenes naturales al construir accesos, pozos, peras y baterías y el agua al no contar con las salidas naturales, inunda los terrenos. La empresa se niega a corregir esos problemas, así como a pagar los daños. Igualmente, las presas donde almacena desperdicios químicos utilizados en sus actividades, al llover se derraman sobre los terrenos adyacentes y los dañan en su productividad (Barboza, 2011).

Como podemos ver, éste es un claro ejemplo de como la actividad petrolera además de contaminar, modifica el paisaje y el entorno natural, por tal motivo las inundaciones en dicha área no solo son por una cuestión ambiental y tienen mucho que ver con la acción del hombre. Irónicamente, tapar

¹⁰ Las reclamaciones aquí expuestas son notas de prensa de diferentes periódicos.

el drenaje natural de la salida de agua, no solo afecta a la población, sino también, sus propias instalaciones de PEMEX.

Otro caso de daño ambiental es la pérdida de playas en el estado de Tabasco por el movimiento de línea de costa, en general, esta problemática la sufren todas las costas del sureste del Golfo de México son las más afectadas por la lenta y gradual pérdida de sus costas. Bajo esta situación más del 25% del territorio de Tabasco quedaría inundado, existen dos fenómenos que están modificando la línea de costa, uno es transgresivo en el cual el agua avanza tierra adentro; y el otro es regresivo en donde la línea de costa se mueve hacia el mar (Barbosa, 2013).

El movimiento transgresivo o mejor dicho el ascenso del mar está ocurriendo en tres municipios Paraíso, Centla y Cárdenas (lugar donde se encuentra nuestra A.C. Magallanes), esto está sucediendo debido a la construcción del nuevo complejo de ligeros de Tabasco-ultra pesados de Campeche¹¹, ya que todos los ríos de la cuencas están desviados de sus ductos naturales y esto incrementa las inundaciones, así como también el azolve que se encuentra en cada uno de los ductos (Barbosa, 2013).

Por otra parte, el deterioro ambiental en el municipio de Cárdenas tiene que ver desde que se dio el auge petrolero en las décadas de los 50, en donde ya dijimos hubo diferentes fenómenos sociales entre los más importantes la migración y la construcción de nuevas ciudades e instalaciones petroleras. Esta nueva actividad agudizó el deterioro ambiental.

Primeramente se creó la expectativa de la abundancia a partir de la falsa construcción de la imagen de progreso, expresada a través de las obras de índole urbana, que beneficiaron a Villahermosa, sin que los beneficios de este desarrollo en infraestructura y servicios fluyeran también hacia las poblaciones rurales y menos a las condiciones de vida de los pobladores. Asimismo, el desarrollo petrolero originó el surgimiento de una nueva cultura, la de la relativa abundancia económica y la esperanza de que los recursos se redistribuirían en toda la sociedad.

Dos décadas más tarde, esta expectativa y las esperanzas de estas sociedades se vieron frustradas al percatarse de que los beneficios del desarrollo petrolero tenía muy pocos impactos en las

¹¹ Territorio petrolero con construcción de instalaciones petroleras

condiciones de vida de todos los habitantes y que, por el contrario, ocasionaba, el deterioro y contaminación de sus recursos naturales por la extracción del petróleo crudo en el medio ambiente.

Para 1976 surgió un movimiento social conocido como el “Pacto Ribereño” para poner resistencia a la arrolladora presencia de PEMEX y a los efectos nocivos que ocasionaban en las economías familiares, en la salud de los habitantes y en todo el entorno natural de los habitantes. Los líderes e integrantes de estas movilizaciones tuvieron como objetivo la exigencia de indemnizaciones por parte de PEMEX, para resarcir la destrucción de las tierras ejidales y en la pequeña propiedad (Pinkus; Pacheco, 2012, págs. 13-14).

En otras palabras, lo que se exigía o se exige porque aún sigue vigente en el “Pacto Ribereño” es el pago de indemnizaciones por daño a sus cultivos y por acabar con su entorno natural, ya que PEMEX al igual que otras compañías extranjeras gozan de las riquezas de sus tierras, sin que se refleje el beneficio para las comunidades, al contrario solo crean problemas y el ejemplo está en que los han tenido inundados, y dañando sus tierras, por esta razón no permiten que se perforen los pozos en esta zona, y son acuerdos en el Pacto Ribereño.

Ejemplos hay muchos sobre como la actividad petrolera afecta de manera negativa el entorno que lo rodea ya sea en lo social o en el ambiental. Sin embargo, las autoridades no han respetado cada uno de los acuerdos establecidos y esto se debe a la falta de conciencia ambiental y social, solo se le da importancia a las riquezas económicas que la actividad petrolera genera.

CONCLUSIONES

En primer término, en este estudio hemos tratado de combinar aspectos propios de la geografía física y de la humana. En definitiva, aspectos geográficos que deben ser entendidos de forma conjunta e interrelacionada y no de forma aislada o sesgada. La geografía es sólo una y explica la relación del hombre con el medio y los cambios que ello produce.

En segundo término, con base a lo expuesto podemos concluir que el estado de Tabasco al igual que la Región de la Chontalpa y por ende el A.C. Magallanes es un territorio vulnerable a las inundaciones, por dos razones: la primera tiene que ver con sus condiciones físicas naturales, algo que hemos tratado con detalle a lo largo de este trabajo terminal. La segunda razón de vulnerabilidad es debida a todos los cambios de suelo de las diferentes actividades humanas como la ganadería extensiva, la deforestación de la selva y con ello la inserción del pastizal, y por último la actividad petrolera.

Si bien, los cambios de uso de suelo efectuados por las diferentes actividades económicas afectaron de manera crucial el entorno natural en todo Tabasco, también afectaron a la sociedad. Se realizaron cambios pensando que el nivel de vida de la población iba a mejorar, primero con la actividad ganadera y más tarde con industria petrolera. Sin embargo, estas actividades, en especial la segunda dejaron pasivos ambientales, problemas de salud y por supuesto, crisis económica sistemática. Ante esta situación las autoridades no han dado solución alguna ya que por una parte están los intereses políticos y económicos que genera el petróleo y por otra las demandas de los habitantes que no son atendidas adecuadamente o se les deja de dar un seguimiento.

En general, Tabasco ha sido un gran experimento de varios intentos de desarrollo por parte del Estado mexicano, los cuales no han tenido éxito y han fracasado y otros se mueven en el terreno de la apariencia y del espejismo desarrollista. Esto último se sigue observando a día de hoy, donde aparentemente, la única actividad económica fuerte de Tabasco es la industria petrolera y sin embargo, está no se ve reflejada en la mejora de las condiciones de vida de todo tipo de la población de ese estado. Todo lo contrario, localizamos en el mismo índices de pobreza y de marginación lacerantes e impropios.

Sin duda, este análisis espacial considerando los factores físicos y sociales me ha hecho reflexionar que todo territorio debe de ser estudiado en detalle antes de iniciar una transformación o alguna actividad de desarrollo. Hay que saber cómo funciona la propia naturaleza del territorio, ya que esta repercutirá en cada una de las actividades que se han de dar y esto puede perjudicar de manera positiva o negativa según sea el caso, al desarrollo que se desea implementar.

Por ejemplo, en el caso de Tabasco todos estos intentos de modernización han perjudicado de manera negativa, la biodiversidad natural de sus ecosistemas se perdió, la tendencia natural a inundarse se incrementó y la población está cada vez más vulnerable a este fenómeno.

Socialmente hablando, las localidades de nuestra área de estudio, sufren de pobreza y no cuentan con los servicios básicos. No se cuentan con viviendas adecuadas, agua potable, caminos o carreteras que ayuden a tener una mejor comunicación entre las localidades y demás municipios. De igual forma no cuentan con instalaciones escolares y sanitarias adecuadas. Como hemos visto, no hay un drenaje adecuado el cual debe ser primordial para mitigar el fenómeno de las inundaciones.

La lista de carencias, entendidas como agravios, es larga y falta mucho por hacer en materia social y ambiental, ya que ambas van de la mano. Si las localidades de nuestra área contaran con una mejor infraestructura, una mejor situación económica y una cultura sobre prevención las inundaciones no se darían año con año situaciones tan desastrosas y la población no sería tan vulnerable y a su vez tendría una mejor respuesta ante este fenómeno o cualquier otro que se presentara.

Por otra parte, los pasivos ambientales generados por la actividad petrolera son difíciles de controlar, ya que está al contrario de las inundaciones genera ganancias para el estado, y por eso es más difícil que las autoridades cumplan las sanciones indicadas. Sin embargo, ha habido acciones de respuesta social. Se han dado bloqueos por parte de los ejidatarios aunque las respuestas obtenidas han tendido a minimizar y opacar puntualmente acciones negativas que tener una perspectiva a largo plazo. A mi modesto entender, tendrían que organizarse de una mejor manera y tener un fin común que incida en el mediano y largo plazo y que sea de corte eminentemente ambiental, ya que esto les afecta en lo económico. Evidentemente también hay gente que ha hecho de esto una costumbre perversa, una especie de economía paralela basada en el pago de indemnizaciones, y es

por eso que la ley debería ser neutral y no ponerse de un lado o del otro sino más bien mantener un equilibrio entre ambos.

Con respecto a los métodos cartográficos utilizados en esta investigación fueron de gran utilidad ya que se pudo hacer un análisis geográfico más detallado tanto para el área contractual como para el estado de Tabasco. Ya que primeramente los mapas nos dejaron observar las características físicas de cada municipio y también la localización de las áreas inundables en el A.C. Magallanes, de igual forma fue de gran utilidad la elaboración de los coremas y el ejercicio multicriterio para saber que municipios de Tabasco son los más inundables y por ende los más vulnerables, así mismo en menor escala vimos que localidades son las que están en más riesgo y cuanta gente puede ser evacuada, cuales son las localidades más seguras, cuales son las posibles rutas de acceso en caso de una catástrofe etc.

BIBLIOGRAFÍA

Barredo C. (1996) "Sistemas de Información Geográfica y Evaluación multicriterio en la ordenación del territorio". RA-MA. Madrid.

Barba-Romero, Sergio y Pomerol, Jean-Charles (1997). "Decisiones Multicriterio. Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica. Colección de Economía. Servicio de Publicaciones. Universidad de Alcalá de Henares, España 420 paginas.

Benítez Manaut, Raúl (1990). México 1920-1945. La expropiación petrolera y la reinserción de México al sistema internacional. *Historia Crítica*, núm.4, Universidad de los Andes, pp. 47-56. Consultable en:<
<http://historiacritica.uniandes.edu.co/view.php/72/index.php?id=72>>

Bueno, Joaquín (Ed.) (2005). *Biodiversidad del Estado de Tabasco*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México, 370 páginas.

Calderón Aragón, Georgina (2001). Vulnerabilidad y pobreza, cuate inmanente. *Memoria del 8º Encuentro de Geógrafos de América Latina*, Santiago de Chile, [CD-ROM].

Calvo García-Tornel, Francisco (2001). *Sociedades y territorios en riesgo*. Barcelona: Editorial Serbal, 192 páginas.

CEPAL, Sede Subregional en México; CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres); Secretaría de Planeación y Desarrollo Social del Estado de Tabasco. (2012). Impacto socioeconómico de las inundaciones registradas en el estado de Tabasco de septiembre a noviembre del 2011. México DF: CEPAL, 70 páginas. Consultable en:< http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/9/47839/2012-017-Imp.socioecon.inund.Tabasco-2011-L-1064-primera_parte.pdf>

Checa-Artasu, Martín; García Chiang, Armando; Soto Villagrán, Paula (2013). Los paisajes del petróleo en México: Un paisaje cultural a reivindicar. *VII Coloquio Latinoamericano de Conservación de Patrimonio Industrial y III Seminario Internacional de TICCIH México. Patrimonio Industrial y Desarrollo Regional: Rescate, valorización, reutilización y participación social*. San Luis Potosí: 21 al 27 de octubre de 2013.

Checa-Artasu, Martín; García Chiang, Armando (Coords.) (2013) *Datos para la línea de base y gestión social. Área Contractual Magallanes, Tabasco*. Informe elaborado para Proyecto de Asistencia Técnica entre Petrofac, SA de CV y Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Enero 2013, 189 páginas.

Cilento Sarli, Alfredo (2005). Capacidad de resistencia, vulnerabilidad y cultura de riesgos. *Revista Espacio Abierto*, Vol. 14, núm. 2, abril-junio de 2005, Universidad de Zulia, Venezuela, pp-265-278.

Cutter, Susana L., (1996). "Vulnerability to environmental hazards", In *Progress in Human Geography*. 529-534

García de Fuentes, Ana y; Romero, David (2011) *Atlas Geoturístico de la Sierra de Tabasco*. Mérida: CEPHCIS- Universidad Nacional Autónoma de México, Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Tabasco, 87 páginas.

Gracia Sánchez, J. y O. A. Fuentes Mariles (2005), "La problemática del agua en Tabasco: inundaciones y su control", en Jiménez, Blanca; Marín, Luis (Eds.) *El agua en México vista desde la academia*. San Andrés Totoltepec: Academia Mexicana de Ciencias.

García, Enriqueta (1973). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. México DF: Instituto de geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, 246 páginas.

González Villareal, F. J. (s.f.). *El Plan Hídrico Integral de Tabasco*. México: Instituto de Ingeniería Universidad Nacional Autónoma de México, CONACYT, REDESCUM.

González Pacheco, Cuauhtémoc (2001) Deforestación del trópico húmedo mexicano y el papel del Estado, en Delgadillo Macías, Javier. *Los terrenos de la política ambiental en México*, México, DF: Miguel Ángel Porrúa/ Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 299-310.

Foschiatti, Ana María H. (2009) *Aportes conceptuales y empíricos de la vulnerabilidad global*. Corrientes: Editorial universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste, 428 páginas, [Versión digital] Consultable en: <
<http://hum.unne.edu.ar/publicaciones/instGeo/digitales/vulnerabilidades/index.htm>>

Jacott, Marisa; Arias, José Manuel; Ireta, Hugo; Azucena, Franco (2011) *Impactos de la actividad petrolera en la salud humana y el ambiente*. México DF: Fronteras Comunes y Asociación Ecológica Santo Tomás, primavera de 2011, 36 páginas. Consultable en: <
http://www.mexicotoxico.org.mx/sites/default/files/pdf/documentos/impacto_del_petroleo.pdf>

Paz Ojeda, Manuel (2009) *Y después de la Inundación... Reflexiones de una Generación*. Villahermosa: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco., 268 páginas.

PEMEX-EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN. (2011). Modelo de Contrato de Servicios para la Evaluación, Desarrollo y Producción de Hidrocarburos, en el Área Contractual Magallanes. MEXICO: PEMEX.

Portugal Ortega, J. (1996). Coremas: representación gráfica del espacio en su estructura elemental. En VV.AA., *Modelos y sistemas de información en geografía*. Bilbao: Universidad del País Vasco: Asociación de geógrafos españoles, pp. 318-324.

Ramos Hernández, Judith Guadalupe (Coord.) (2008). *Plan Hídrico Integral Tabasco*. Villahermosa: Comisión Nacional del Agua.

Pinkus Rendón, Manuel Jesús; Pacheco Castro, Jorge (2012). Expectativas sociales y deterioro ambiental por el petróleo. Caso de Cárdenas, Tabasco, México. *Cuadernos de Antropología*, núm. 22, Escuela de Antropología Universidad de Costa Rica, pp. 1-22.

Rentería Garita, Cristina Alejandra (2009). La colonización, adaptación y desarrollo económico de la selva a través de la ganadería: el caso de la frontera Tabasco-Chiapas, México. *Iberóforum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*. Vol. IV, núm. 7, pp. 66-93.

Salas Salinas, Marco Antonio; Jiménez Espinosa, Martín (2004). *Inundaciones. Serie Fascículos*, México, DF: Secretaría de Gobernación; Centro nacional de prevención de desastres, 53 páginas. Consultable en:<
http://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/183201446.FASCICULO_INUNDACIONES.pdf>

Sánchez González, Diego y; Egea Jiménez, Carmen (2009). Vulnerabilidad Sociodemográfica y ambiental, viejos y nuevos riesgos. *Cuadernos Geográficos*, núm. 45, Universidad de Granada.

Sánchez Pérez, Elías (2003). *El Petróleo en Tabasco*. Villahermosa: Asociación Ecológica Santo Tomás, A.C., 51 páginas. Consultable en:<
http://www.siniestropemex.lunasexta.org/SantoTomas/el_petroleo_en_tabasco.pdf>

Secretaría de Energía (2006) *Glosario de términos Petroleros*. México DF: Subsecretaría de Hidrocarburos, Dirección general de exploración y explotación de hidrocarburos, Secretaría de Energía, 53 p.

Tudela, F. (Coord.) (1989) *La modernización forzada del trópico: el caso de Tabasco: proyecto integrado del Golfo*. México DF: El Colegio de México/ Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN/ Federación Internacional de Institutos de Estudios Avanzados/ Instituto de 23 Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social, México.

Villagrán Gutiérrez, Abel (2013). *Niveles de asimilación económica del estado de Tabasco*. Tesis para obtener el título de licenciado en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.

HEMEROGRAFÍA

Barbosa Franco, Fabio (2013) "Tabasco: actividad petrolera y vulnerabilidad de sus costas." *contralinea.com.mx* [web], 24 de noviembre de 2013. Consultable en: <
<http://contralinea.info/archivo-revista/index.php/2013/11/24/tabasco-actividad-petrolera-vulnerabilidad-de-sus-costas/>>[Consulta: 6/12/2013]

Barboza Sosa, Roberto (2011) "Campesinos bloquean campos petroleros en Tabasco." *El universal*, 17 de Marzo de 2011. Consultable en: < <http://www.eluniversal.com.mx/notas/752688.html>>[Consulta: 6/12/2013]

Informador Redacción / RMP (2009). "Inundación deja siete mil 115 damnificados en Tabasco." *El Informador*, 15 de diciembre de 2009. Consultable en: <<http://www.informador.com.mx/mexico/2009/151290/6/inundacion-deja-siete-mil-115-damnificados-en-tabasco.htm>>[Consulta: 6/12/2013]

Jiménez, Jorge Eduardo (2011) "Recordando la Gran Inundación de 2007 en Tabasco". *Tabasco Hoy*, 1 de Noviembre de 2011. Consultable en: <<http://www.tabascohoy.com/2/notas/index.php?ID=81424>>[Consulta: 6/12/2013]

Redacción Tabasco hoy (2009) ¿Y los culpables de esta inundación?, *Tabasco Hoy*, 9 de Noviembre de 2009. Consultable en:< <http://tabascohoy.com/2/mobile/nota.php?ID=20934>>[Consulta: 6/12/2013]

Redacción Ahora diario (2011) "Discrepan en Tabasco de la cifra de afectados". *Ahora Diario*, 1 de octubre de 2011. Consultable en:<<http://www.ahoradiario.mx/2011/10/discrepan-en-tabasco-por-cifra-de-afectados/>> [Consulta: 6/12/2013]

WEBS CONSULTADAS

Consejo Nacional de Población (2010) "Índices de Marginación por localidad 2010. Descarga de datos vectoriales en línea: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion

Comisión Nacional del Agua (2010) "Clima en México" Servicio Meteorológico Nacional,

Comisión Nacional del Agua (web), Consultable en:

http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=103&Itemid=80

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2010) Acervo del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Portal de Geo información. Descarga de datos vectoriales en línea: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

De geografía y otras cosas (2007) "Inundaciones en Tabasco." *De inundaciones y otras cosas* [blog], 6 de noviembre de 2007. Consultable en: <

<http://degeografiayotrascosas.wordpress.com/2007/11/06/inundaciones-en-tabasco-y-chiapas/>> [Consulta: 06/12/2013]

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010) Censo de Población y Vivienda 2010. Consulta interactiva en línea: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/default.aspx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010) Censo de Población y Vivienda. Principales resultados por localidad (ITER) Descarga de datos:

http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=iter&q=iter&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a_inegi_politica&Proxyreload=1&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2005) Prontuario de Información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Consultable en:

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=27>

Instituto Mexicano del Petróleo (2011) “Tipos de petróleo” Gerencia de Comunicación Social y Relaciones Públicas, Instituto Mexicano del Petróleo [web], 5 de Septiembre de 2011. Consultable en:

<<http://www.imp.mx/petroleo/?imp=tipos>>

Instituto Nacional de Ecología (2007) “La cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta (15 de 11 de 2007)” Instituto Nacional de Ecología [web], 15 de noviembre de 2007. Consultable

en:<<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/402/cuencas.html>>

Martínez, L. (2013) Ecured [web] Corema, 6 de Diciembre de 2013. Consultable

en:<<http://www.ecured.cu/index.php/Corema>>

Textos Científicos.com. (2005). Textos Científicos.com. [Web], 6 de Julio de 2005, Consultable en:

<<http://www.textoscientificos.com/quimica/hidrocarburos>> [15 de abril de 2014]