



# PERIODICO OFICIAL

ORGANO DE DIFUSION OFICIAL DEL GOBIERNO  
CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE  
Y SOBERANO DE TABASCO.

PUBLICADO BAJO LA DIRECCION DE LA SECRETARIA DE GOBIERNO  
Registrado como correspondencia de segunda clase con fecha  
17 de agosto de 1926 DGC Núm. 0010826 Características 11282816

Epoca 6a.	Villahermosa, Tabasco	15 DE OCTUBRE DE 2011	Suplemento 7211 B
-----------	-----------------------	-----------------------	----------------------

No. - 28563

## ACUERDO

ING. HÉCTOR MANUEL LÓPEZ PERALTA, SECRETARIO DE ASENTAMIENTOS Y OBRAS PÚBLICAS, EN EJERCICIO DE LAS FACULTADES QUE ME CONFIEREN LOS ARTÍCULOS 12 FRACCIÓN IX Y 35 FRACCIÓN VII DE LA LEY ORGÁNICA DEL PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE TABASCO, 43, 44 Y 57 DE LA LEY DE ORDENAMIENTO SUSTENTABLE DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE TABASCO; Y

## CONSIDERANDO

**PRIMERO.** Que en el rubro de Desarrollo Territorial y Urbano el Plan Estatal de Desarrollo 2007-2012 establece "...se debe buscar fortalecer a las ciudades más equipadas y apoyar a aquellas con crecimiento potencial, creando un sistema interurbano que articule comunicación, servicios y equipamiento regional".

**SEGUNDO.** Que la planeación urbana debe concebirse como una herramienta prioritaria de la acción gubernamental, y de esta manera generar los mecanismos necesarios para la planificación física de las actividades sociales, económicas, culturales, de seguridad y ambientales de las ciudades; así como, promover la integración de los sistemas de infraestructura vial y equipamiento urbano regional.

**TERCERO.** Que se delegó a la Secretaría de Asentamientos y Obras Públicas, la facultad de instrumentar, conducir, difundir y evaluar, en su caso, las políticas y programas sectoriales

de desarrollo urbano, asentamientos humanos, obras públicas, vivienda, agua potable y alcantarillado, con base en la legislación y normatividades aplicables; así como, conocer e intervenir en los programas crediticios oficiales para la construcción, mejoramiento y rehabilitación de la vivienda urbana y semiurbana.

**CUARTO.** Que con el Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa, se pretende contar con un instrumento técnico-jurídico que nos permita conocer las ventajas y desventajas existentes en la región; y poder marcar las líneas estratégicas con base a las cuales las fuentes de financiamiento público o privada se conjuntan para la constitución de bases para el desarrollo metropolitano.

Por lo anteriormente expuesto y fundado, he tenido a bien expedir el siguiente:

## ACUERDO

**ARTÍCULO ÚNICO.** Se emite el Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa.

### I.- ANTECEDENTES

#### I.1 Introducción

Las condiciones económicas y sociales del entorno nacional, la compleja red de relaciones regionales entre los asentamientos humanos, los desequilibrios entre las grandes ciudades y los pequeños asentamientos que gravitan sobre ellas, y la consecuente dinámica social que enfrentan los núcleos urbanos han fomentado desde finales del siglo XX que el fenómeno metropolitano sea un rasgo característico dentro de los procesos de urbanización.

La complejidad que representa este fenómeno requiere de sistemas de planeación con mayor consenso social, mayor apego y cobertura de los problemas de desarrollo, permitiendo mayor continuidad, dinamismo y evaluación de los procesos de instrumentación de las acciones y a su vez demanda la revisión actual y progresiva de los diferentes criterios y metodologías utilizadas para fortalecer el diseño de políticas públicas y acciones orientadas a garantizar un desarrollo con equilibrio, prosperidad y calidad para la población.

El área metropolitana es la capital del Estado y la ciudad más importante dentro del mismo, por ello, no es ajena a los procesos demográficos y económicos que tienen lugar en la misma. Como es de esperarse, dichos procesos traen consigo oportunidades, así como, situaciones que de no controlarse a tiempo pueden convertirse en desventajas. En este sentido, el **"Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa"**, es un instrumento con el que se pretende proporcionar algunos elementos para reconocer tanto las oportunidades como las situaciones de potencial desventaja. Además de las propuestas de ordenamiento se requiere de una serie de acciones por parte del Gobierno del Estado, las cuales deberán emprenderse en forma por demás decidida pues de ellas depende la conservación y el aumento de la competitividad de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa.

El área delimitada como Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa –conformada por la superficie territorial de los municipios de Centro y Nacajuca, no cuenta con un instrumento normativo que determine las directrices que rijan la planeación urbana de dicha zona de manera específica. Ambos municipios cuentan con programas de desarrollo urbano a nivel de centros población, en el caso del municipio de Centro en el año 2008 entró en vigor el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Villahermosa y Centros Metropolitanos del Municipio de Centro, Tabasco 2008-2030 y para el caso de Nacajuca el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Nacajuca, el cual data del año 1994.

Actualmente, la visión de desarrollo urbano de los centros de población; debe integrarse en una visión de desarrollo regional para los municipios involucrados en el fenómeno de metropolización.

Por lo que, el Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa, es la oportunidad para marcar las líneas estratégicas con base a las cuales las fuentes de financiamiento público o privada; se conjuntan para la constitución de bases para el desarrollo metropolitano.

## 1.2 Fundamentación Jurídica

### *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos<sup>1</sup>*

En los artículos 25, 26, 27 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se establecen las bases jurídicas que sustentan las acciones referentes a la competencia del Estado Mexicano para ejercer la rectoría sobre el desarrollo nacional y para organizar un Sistema de Planeación democrático.

El artículo 25 constitucional establece en términos generales que: *"Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución"*...

Así mismo, la Constitución Política Mexicana, en su artículo 26, establece que: *"El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación"*...

El artículo 27 de la Constitución, expresa los fines del proyecto nacional que deberían ser alcanzados en materia de asentamientos humanos, como el derecho de la nación para imponer las modalidades a la propiedad privada que dicte el interés público, el aprovechamiento de los recursos naturales, el desarrollo equilibrado y mejorar las condiciones de vida de la población.

El artículo 115 constitucional, en su fracción V, inciso C, señala que: *Los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para: Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Así mismo, señala que, cuando la federación o los estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios.*

<sup>1</sup> Publicada en Diario Oficial de la Federación el 05 de Febrero de 1917. Última Reforma DOF de fecha 17 de Agosto de 2011.

### *Ley de Planeación<sup>3</sup>.*

**Artículo 2.** *“La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral y sustentable del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Para ello, estará basada en los siguientes principios:*

*V.- El fortalecimiento del pacto federal y del Municipio libre, para lograr un desarrollo equilibrado del país, promoviendo la descentralización de la vida nacional;...”*

**Artículo 14.** *“La Secretaría de Hacienda y Crédito Público tendrá las siguientes atribuciones:*

*III. Proyectar y coordinar la planeación regional con la participación que corresponda a los gobiernos estatales y municipales;...”*

**Artículo 16.** *“A las dependencias de la administración pública federal les corresponde:*

*III. Elaborar programas sectoriales, tomando en cuenta las propuestas que presenten las entidades del sector y los gobiernos de los estados, así como las opiniones de los grupos sociales y de los pueblos y comunidades indígenas interesados;*

*IV. Asegurar la congruencia de los programas sectoriales con el Plan y los programas regionales y especiales que determine el Presidente de la República.*

*VI. Considerar el ámbito territorial de las acciones previstas en su programa, procurando su congruencia con los objetivos y prioridades de los planes y programas de los gobiernos de los estados;...”*

**Artículo 22.** *El Plan indicará los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que deban ser elaborados conforme a este capítulo.*

<sup>3</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de Enero de 1983. Última reforma DOF de fecha 20 de Junio de 2011.

Estos programas observarán congruencia con el Plan, y su vigencia no excederá del periodo constitucional de la gestión gubernamental en que se aprueben, aunque sus previsiones y proyecciones se refieran a un plazo mayor.

**Artículo 32.** Una vez aprobados el Plan y los programas, serán obligatorios para las dependencias de la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias.

La ejecución del Plan y los programas podrán concertarse, conforme a esta ley, con las representaciones de los grupos sociales interesados o con los particulares...

...Mediante el ejercicio de las atribuciones que le confiere la ley, el Ejecutivo Federal inducirá las acciones de los particulares y, en general, del conjunto de la población, a fin de propiciar la consecución de los objetivos y prioridades del Plan y los programas.

La coordinación en la ejecución del Plan y los programas deberá proponerse a los gobiernos de los estados, a través de los convenios respectivos.

### **Ley General de Asentamientos Humanos<sup>3</sup>**

**Artículo 3º.** El ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tenderá a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, mediante:

- I. La vinculación del desarrollo regional y urbano con el bienestar social de la población;
- II. El desarrollo socioeconómico sustentable del país, armonizando la interrelación de las ciudades y el campo y distribuyendo equitativamente los beneficios y cargas del proceso de urbanización;
- III. La distribución equilibrada y sustentable de los centros de población y las actividades económicas en el territorio nacional;
- IV. La adecuada interrelación socioeconómica de los centros de población;
- V. El desarrollo sustentable de las regiones del país;

<sup>3</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993. Última reforma DOF de fecha 05 de Agosto de 1994.

X. La creación y mejoramiento de condiciones favorables para la relación adecuada entre zonas de trabajo, vivienda y recreación;

XI. La estructuración interna de los centros de población y la dotación suficiente y oportuna de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.

XII. La prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanas en los centros de población;

XIII. La conservación y mejoramiento del ambiente en los asentamientos humanos;

**Artículo 4º.** En términos de lo dispuesto en el artículo 27 párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se considera de interés público y de beneficio social la determinación de provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios de los centros de población, contenida en los planes o programas de desarrollo urbano.

**Artículo 5º.** Se considera de utilidad pública:

II. La ejecución de planes o programas de desarrollo urbano;

**Artículo 6º.** Las atribuciones que en materia de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y de desarrollo urbano de los centros de población tiene el Estado, serán ejercidas de manera concurrente por la Federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de la competencia que les determina la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

**Artículo 8º.** Corresponden a las entidades federativas, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes atribuciones:

I. Legislar en materia de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y de desarrollo urbano de los centros de población, atendiendo a las facultades concurrentes previstas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

II. Formular, aprobar y administrar el programa estatal de desarrollo urbano, así como evaluar y vigilar su cumplimiento;

III. Promover la participación social conforme a lo dispuesto en esta Ley;

IV. Autorizar la fundación de centros de población;

V. Participar en la planeación y regulación de las conurbaciones, en los términos de esta Ley y de la legislación estatal de desarrollo urbano;

VI. Coordinarse con la Federación, con otras entidades federativas y con sus municipios, para el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población;

VII. Convenir con los sectores social y privado la realización de acciones e inversiones concertadas para el desarrollo regional y urbano;

VIII. Participar, conforme a la legislación federal y local, en la constitución y administración de reservas territoriales, la regularización de la tenencia de la tierra urbana, la dotación de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, así como en la protección del patrimonio cultural y del equilibrio ecológico de los centros de población;

IX. Convenir con los respectivos municipios la administración conjunta de servicios públicos municipales, en los términos de las leyes locales;

X. Apoyar a las autoridades municipales que lo soliciten, en la administración de la planeación del desarrollo urbano;

**Artículo 9º.** Corresponden a los municipios, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes atribuciones:

I. Formular, aprobar y administrar los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven, así como evaluar y vigilar su cumplimiento, de conformidad con la legislación local;

II. Regular, controlar y vigilar las reservas, usos y destinos de áreas y predios en los centros de población;

III. Administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven;

IV. Promover y realizar acciones e inversiones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;

V. Proponer la fundación de centros de población;

VI. Participar en la planeación y regulación de las conurbaciones, en los términos de esta Ley y de la legislación local;

VII. Celebrar con la Federación, la entidad federativa respectiva, con otros municipios o con los particulares, convenios y acuerdos de coordinación y concertación que apoyen los objetivos y prioridades previstos en los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven;

...XIV.- Informar y difundir permanentemente sobre la aplicación de los planes o programas de desarrollo urbano, y...

**Artículo 12.** La planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, se llevarán a cabo a través de:

I. El programa nacional de desarrollo urbano;

II. Los programas estatales de desarrollo urbano;

III. Los programas de ordenación de zonas conurbadas;

IV. Los planes o programas municipales de desarrollo urbano;

V. Los programas de desarrollo urbano de centros de población, y

VI. Los programas de desarrollo urbano derivados de los señalados en las fracciones anteriores y que determinen esta Ley y la legislación estatal de desarrollo urbano.

Los planes o programas a que se refiere este artículo, se regirán por las disposiciones de esta Ley y en su caso, por la legislación estatal de desarrollo urbano y por los reglamentos y normas administrativos estatales y municipales aplicables.

La federación y las entidades federativas podrán convenir mecanismos de planeación regional para coordinar acciones e inversiones que propicien el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos ubicados en dos o más entidades, ya sea que se trate de zonas metropolitanas o de sistemas de centros de población cuya relación lo requiera, con la participación que corresponda a los municipios de acuerdo con la legislación local.

**Artículo 15.** Los planes o programas estatales y municipales de desarrollo urbano, de centros de población y sus derivados, serán aprobados, ejecutados, controlados, evaluados y modificados por las autoridades locales, con las formalidades previstas en la legislación estatal de desarrollo urbano, y estarán a consulta del público en las dependencias que los apliquen.

**Artículo 16.** La legislación estatal de desarrollo urbano determinará la forma y procedimientos para que los sectores social y privado participen en la formulación, modificación, evaluación y vigilancia de los planes o programas de desarrollo urbano.

En la aprobación y modificación de los planes o programas se deberá contemplar el siguiente procedimiento:

I. La autoridad estatal o municipal competente dará aviso público del inicio del proceso de planeación y formulará el proyecto de plan o programa de desarrollo urbano o sus modificaciones, difundiéndolo ampliamente;

II. Se establecerá un plazo y un calendario de audiencias públicas para que los interesados presenten por escrito a las autoridades competentes, los planteamientos que consideren respecto del proyecto del plan o programa de desarrollo urbano o de sus modificaciones;

III. Las respuestas a los planteamientos improcedentes y las modificaciones del proyecto deberán fundamentarse y estarán a consulta de los interesados en las oficinas de la autoridad estatal o municipal correspondiente, durante el plazo que establezca la legislación estatal, previamente a la aprobación del plan o programa de desarrollo urbano o de sus modificaciones, y

IV. Cumplidas las formalidades para su aprobación, el plan o programa respectivo o sus modificaciones serán publicados en el órgano de difusión oficial del gobierno del estado y en los periódicos de mayor circulación de la entidad federativa o municipio correspondiente y, en su caso, en los bandos municipales.

**Artículo 17.** Los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y sus derivados, deberán ser inscritos en el Registro Público de la Propiedad, en los plazos previstos por la legislación local.

**Artículo 18.** Las autoridades de la Federación, las entidades federativas y los municipios en la esfera de sus respectivas competencias, harán cumplir los planes o programas de desarrollo urbano y la observancia de esta Ley y la legislación estatal de desarrollo urbano.

**Artículo 19.** Los planes o programas de desarrollo urbano deberán considerar los criterios generales de regulación ecológica de los asentamientos humanos establecidos en los artículos 23 a 27 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica.

Las autorizaciones de manifestación de impacto ambiental que otorguen la Secretaría o las entidades federativas y los municipios conforme a las disposiciones jurídicas ambientales, deberán considerar la observancia de la legislación y los planes o programas en materia de desarrollo urbano.

**Artículo 35.** A los municipios corresponderá formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población ubicados en su territorio.

La zonificación deberá establecerse en los planes o programas de desarrollo urbano respectivos, en la que se determinarán:

- I. Las áreas que integran y delimitan los centros de población;
- II. Los aprovechamientos predominantes en las distintas zonas de los centros de población;
- III. Los usos y destinos permitidos, prohibidos o condicionados;
- IV. Las disposiciones aplicables a los usos y destinos condicionados;
- V. La compatibilidad entre los usos y destinos permitidos;
- VI. Las densidades de población y de construcción;
- VII. Las medidas para la protección de los derechos de vía y zonas de restricción de inmuebles de propiedad pública;
- VIII. Las zonas de desarrollo controlado y de salvaguarda, especialmente en áreas e instalaciones en las que se realizan actividades riesgosas y se manejan materiales y residuos peligrosos;

- IX. Las zonas de conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población,
- X. Las reservas para la expansión de los centros de población, y
- XI. Las demás disposiciones que de acuerdo con la legislación aplicable sean procedentes.

#### *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*

El Desarrollo Humano Sustentable se define como premisa básica dentro del PND para el desarrollo integral del país, así como los objetivos y las prioridades nacionales que habrán de regir la Administración. Considera cinco ejes de política pública:

1. Estado de Derecho y seguridad.
2. Economía competitiva y generadora de empleos
3. Igualdad de oportunidades
4. Sustentabilidad ambiental
5. Democracia efectiva y política exterior responsable

El Desarrollo Humano Sustentable, como principio rector del Plan Nacional de Desarrollo asume que "el propósito del desarrollo consiste en crear una atmósfera en que todos puedan aumentar su capacidad y las oportunidades puedan ampliarse para las generaciones presentes y futuras".

El Plan Nacional de Desarrollo considera a la persona, sus derechos y la ampliación de sus capacidades como la columna vertebral para la toma de decisiones y la definición de las políticas públicas.

Se propone al Desarrollo Humano Sustentable como visión transformadora de México en el futuro, y al mismo tiempo como derecho de todos los mexicanos de hoy donde sea que estos radiquen.

Ello significa asegurar para los mexicanos de hoy la satisfacción de sus necesidades fundamentales como la educación, la salud, la alimentación, la vivienda y la protección a sus derechos humanos.

**1.3. Vinculaciones legales y reglamentarias con el cumplimiento de los objetivos del proyecto urbano regional de los municipios Centro y Nacajuca**

<p><b>A.- BASES PARA LA PLANEACION DEL DESARROLLO URBANO</b></p>	<p>LEY DE PLANIFICACION Articulos 14 y 16</p> <p>LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Articulos 3, 5, 8 y 9</p> <p>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE Articulos 5, 7 y 8</p> <p>LEY DE VIVIENDA Articulos 17, 17 A, 17B y 19</p> <p>LEY DE ORDEN, SUSTENTABILIDAD DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE TABASCO Articulos 9 fracc. VI</p> <p>LEY DE PROTECCION AMBIENTAL DEL ESTADO DE TABASCO Articulos 12 y 126</p>
<p><b>DE LA CORRESPONDENCIA Y OBJETIVOS</b></p>	<p>Articulo 31</p> <p>Articulos 19, 20 y 23</p> <p>Articulos 69, 70 y 73</p> <p>Articulos 20, 30 y 32</p>
<p><b>DE LOS PLANES, PROGRAMAS Y MARCO NORMATIVO</b></p>	<p>Articulo 32</p>
<p><b>B.- FACULTADES EJECUTIVAS EN MATERIA DE DESARROLLO URBANO</b></p>	<p>LEY AGROPECUARIA Articulos 134, 135, 136, 148 y 157</p> <p>LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Articulos 9, 10, 11 y 13</p> <p>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE Articulos 5, 7, 8, 11 y 13</p> <p>LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES Articulos 10, 28, 29 y 30</p> <p>LEY DE ORDEN, SUSTENTABILIDAD DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE TABASCO Articulos 9, 10, 11 y 16</p> <p>LEY DE PROTECCION AMBIENTAL DEL ESTADO DE TABASCO Articulo 10</p>
<p><b>DE LA CORRESPONDENCIA</b></p>	<p>Articulos 134, 135, 136, 148 y 157</p>
<p><b>C.- SUELO Y AGUA</b></p>	<p>LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES Articulos 9, 84, 143 y 144</p> <p>LEY AGROPECUARIA Articulos 23, 66, 67, 75, 86, 93, 157, 158, 159 y 160</p> <p>LEY DE AGUAS NACIONALES Articulos 9, 43, 68, 87, 81, 84 y 96</p> <p>Articulos 6, 7, 3, 15, 18, 87, 92 y 117</p> <p>Articulo 116</p>
<p><b>DE LAS ATRIBUCIONES</b></p>	<p>Articulos 9, 84, 143 y 144</p>
<p><b>DE SU SITUACION JURIDICA Y UTILIZACION</b></p>	<p>Articulos 6, 7, 3, 15, 18, 87, 92 y 117</p>
<p><b>D.- COMUNICACIONES</b></p>	<p>LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL Articulos 5, 8, 25 y 28</p> <p>LEY REGULADORA DEL SERVICIO FERROVIARIO Articulos 33 y 34</p> <p>LEY DE AEROPUERTOS Articulos 3, 10, 12</p> <p>LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS Articulo 14</p>
<p><b>DE LAS ATRIBUCIONES</b></p>	<p>Articulos 5 y 22</p> <p>Articulos 1, 3, 7, 10, 31 y 32</p> <p>Articulos 2, 38, 41 y 74</p> <p>Articulo 25, 5, 27 y 39</p>
<p><b>DE SU UTILIZACION</b></p>	<p>Articulos 5 y 22</p>



#### 1.4. Ubicación y definición del área de estudio

La delimitación del área de estudio corresponde al territorio determinado para la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa en el documento "Delimitación de Zonas Metropolitanas de México 2005, elaborado por la SEDESOL, SEGOB, CONAPO e INEGI, que comprende los territorios de los municipios de Centro y Nacajuca, con una superficie de 2,256.07 Km<sup>2</sup>. (1,729.79 Km<sup>2</sup> del municipio de Centro y 526.28 Km<sup>2</sup> del municipio de Nacajuca), incluyendo tanto las áreas urbanas como las no urbanas de ambas demarcaciones municipales.

Mapa I.4.1. ZONA DE ESTUDIO



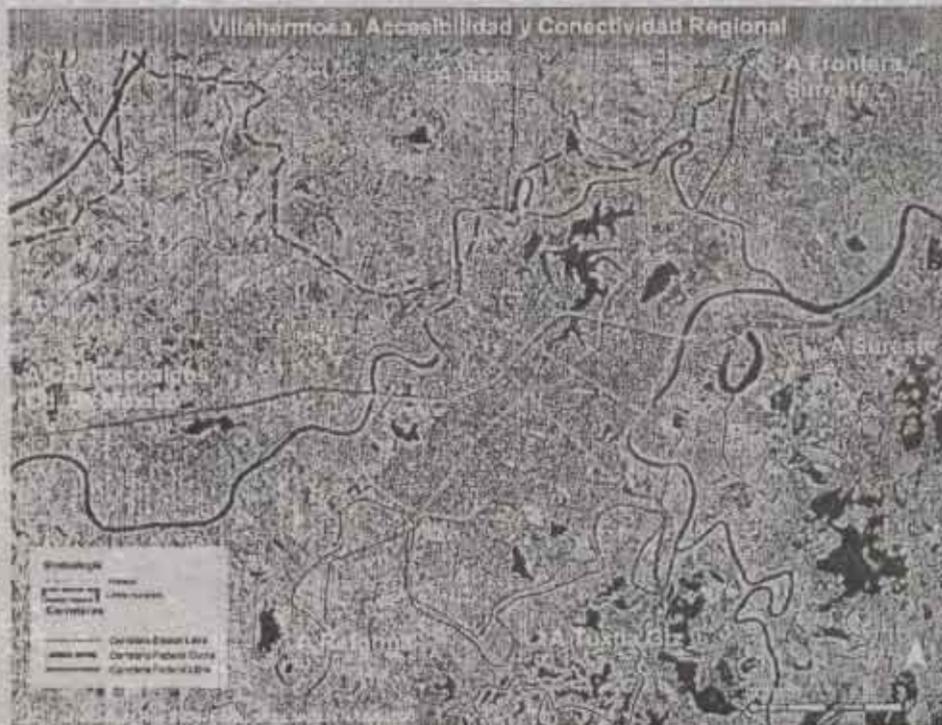
FUENTE: Dirección General de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial-SAOP. Cartografía Estatal. Gobierno del Estado de Tabasco. 2009.

#### 1.5. Área metropolitana de la ciudad de Villahermosa

La ciudad de Villahermosa, capital del estado de Tabasco y cabecera del Municipio de Centro es también la localidad principal de la Zona Metropolitana. Está situada a 92° 56' de longitud oeste, 17° 59' de latitud norte y 20 m.s.n.m. La Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa, colinda al norte con el municipio de Centla; al este con el municipio de

Macuspana; al oeste con los municipios de Cunduacán y Jalpa de Méndez; y al sur con los municipios de Jalapa y Teapa, así como con el vecino del estado de Chiapas.<sup>4</sup>

**Mapa I.5.- IMAGEN LANDSAT ACCESIBILIDAD Y CONECTIVIDAD REGIONAL DE VILLAHERMOSA, TABASCO**



Fuente: Estudio Comparativo de Siete Ciudades Seleccionadas por ONU-HABITAT

## II.- DIAGNÓSTICO-PRONÓSTICO

### II.1.- Ámbito subregional

#### II.1.1 Contexto estatal y municipal e intercambios regionales

De acuerdo al Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Tabasco<sup>5</sup>, la relación del estado con su región, el país y el contexto internacional se da principalmente por las relaciones comerciales, seguidas por su interacción política, social y cultural.

<sup>4</sup> INEGI. Anuario Estadístico de Tabasco Edición 2007. Capítulo I Aspectos Geográficos.

<sup>5</sup> Gobierno del Estado de Tabasco. Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Tabasco. Publicado en el Suplemento 6850 B del Periódico Oficial el 30 de Abril de 2008.

La relación originada entre las regiones y subregiones del Estado de Tabasco, consecuencia de las actividades económicas y el desarrollo industrial ha generado la creación de sistemas de enlace regional, a través de enlaces carreteros y programas que forman parte del enfoque regional del desarrollo nacional. Esta situación que vive el estado de Tabasco con sus estados vecinos y con algunos países de Centroamérica, han generado que la Ciudad de Villahermosa –área urbana de la Zona Metropolitana-, sea considerada como una ciudad central, misma que concentra la mayor parte de las actividades socioeconómicas del Estado.

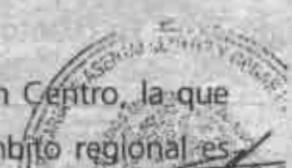
La ciudad de Villahermosa, se encuentra ubicada, de acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), en la región del Golfo de México (VIII), integrada por los estados de Tabasco y Veracruz, por lo que su interacción regional la realiza básicamente con ciudades como Coatzacoalcos, Minatitlán y el puerto de Veracruz primordialmente, además Ciudad del Carmen en Campeche y Tuxtla Gutiérrez en menor grado.

De la misma forma el Consejo Nacional de Población (CONAPO) establece cuatro criterios básicos para determinar el potencial de desarrollo de las ciudades mexicanas que son:

- 1) Crecimiento demográfico
- 2) Crecimiento del personal ocupado
- 3) Cobertura de servicios básicos
- 4) Disponibilidad natural de agua

Así, en un comparativo del Sistema Urbano Nacional (SUN) la ciudad de Villahermosa se encuentra por encima del promedio nacional en cuanto al incremento relativo del personal ocupado en los sectores industrial, comercial y de servicios que se registró en los censos económicos de 1994 a 2004, alcanzando el 71% de incremento de personal ocupado. Sin embargo en este mismo comparativo pero por regiones, la región del Golfo en conjunto se encuentra por debajo del nivel nacional, lo que indica que la ciudad de Villahermosa es la que observa el mayor incremento en la región, seguida por el puerto de Veracruz y la ciudad de Xalapa.

En cuanto al incremento poblacional, esta región es, después de la región Centro, la que menos aportó a nivel nacional entre el 2000 y el 2005. Dentro de su ámbito regional es



después del puerto de Veracruz, la ciudad con mayor crecimiento poblacional, observando una tasa de crecimiento de 1.3%.

De acuerdo a la cobertura de servicios, la región del Golfo es la que observó el mayor crecimiento porcentual en cuanto a la cobertura de agua, drenaje y energía eléctrica en viviendas particulares habitadas pasando del 73.1% al 78.8% promedio.

Finalmente en cuanto a estos criterios se aprecia el aspecto de disponibilidad natural de agua *per cápita*, en donde esta región ocupa el segundo lugar de disponibilidad, tan solo después de la región sur integrada por los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

De esta forma, a pesar de que la ciudad de Villahermosa no se encuentra en la región más competitiva del país, si es una de las ciudades calificadas como de muy alto potencial de desarrollo, por lo que funciona como sub-centro de la región Golfo en conjunto con la ciudad de Xalapa, debido principalmente a su incremento en personal ocupado en los últimos años y su alto grado de disponibilidad de agua *per cápita*, por lo que el sector económico con más oportunidades de crecimiento y expansión es el relacionado con el uso intensivo de agua y aprovechamiento sustentable, el cual incluye una gama de actividades productivas como la acuicultura, el envasado de alimentos, la industria textil y el turismo. (Ver Plano DI-01 Ámbito Subregional).

## MEDIO FÍSICO NATURAL

### II.2 Clima

La zona de estudio está caracterizada por dos tipos de climas: Af y Am. En la porción más al sur de la zona de estudio se presenta un clima cálido húmedo con lluvias todo el año (Af), el cual está distribuido en las áreas montañosas correspondientes a la provincia de la Sierra de Chiapas.<sup>6</sup> Las temperaturas máximas se tienen en los meses de mayo y junio; con valores alrededor de 27°C, mientras las mínimas son en los meses diciembre y enero; con valores de 22°C. En cuanto a los valores de precipitación los máximos se obtienen en los meses de

<sup>6</sup> Gobierno del Estado de Tabasco. Atlas Geográfico del Estado de Tabasco. Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas, 2006.

septiembre y octubre; con valores de 500 mm y los menores en los meses de abril y mayo; con valores entre los 150 a 200 mm. En general la zona de estudio presenta un clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Am), el cual está distribuido en la llanura del Golfo. Sus temperaturas máximas son en los meses de mayo, junio, julio y agosto con valores alrededor de los 30°C; y las menores para los meses de diciembre y enero con temperaturas de alrededor de los 25°C. Los valores de máxima precipitación, se obtienen en los meses de septiembre y octubre; con valores de alrededor de 300 mm, y las menores en los meses de marzo y abril; con valores menores a los 50 mm por cada mes.<sup>7</sup>

Las temporadas de lluvias, dan inicio en el mes de junio y se conservan de esta forma hasta el mes de enero. Desde el mes de junio hasta mediados de septiembre las precipitaciones son de tipo convectivo-orográfico producto de las masas de aire caliente del este y noreste. En general, estas lluvias se presentan durante las tardes y noches y son de poca duración y de intensidad moderada a fuerte. En los meses de julio y agosto, se presentan los días más secos y con mayor temperatura debido a los días de canícula (días del año en que es más fuerte el calor). A partir del mes de septiembre la intensidad de las lluvias pasa de fuerte a torrencial. La ocurrencia de lluvias intensas se ve favorecida indirectamente por la temporada de ciclones durante el verano y principios de otoño en la zona del Mar Caribe, Golfo de México y Golfo de Tehuantepec. Además; a partir del mes de octubre da inicio la temporada de nortes en la cual hay una aportación de vientos con una gran carga de humedad producto de una masa de aire frío que se desplaza por Estados Unidos y Canadá. Los nortes ocasionan lluvias de intensidad ligera a fuerte durante varios días para los meses de septiembre a febrero, lo cual trae como consecuencia un nublado constante y bajas en las temperaturas. Como se mencionó antes la temporada de lluvias de mayor intensidad se da para los meses de septiembre y octubre.

Finalmente en los meses de febrero a mayo se presenta la temporada de seca, en donde se tienen las mayores temperaturas, menor nubosidad y los valores de precipitación son



<sup>7</sup> INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal de Centro Edición 2006. Capítulo I Aspectos Geográficos/Cuaderno Estadístico Municipal de Nacajuca Edición 2005. Capítulo I Aspectos Geográficos

pequeños, en especial para los meses de marzo y abril. Durante esta época se tienen vientos cálidos del sur y sureste.<sup>8</sup> (Ver Plano DI-02: Clima).

### II.3 Hidrología\*

El estado de Tabasco se localiza en la planicie de inundación de tres importantes sistemas de ríos: el Mezcalapa, La Sierra y el Usumacinta. Dos de estos ríos se localizan dentro del área de estudio. La región hidrológica a la que pertenece la zona de estudio es la Grijalva-Usumacinta, la cual es de carácter internacional ya que se desarrolla en territorio guatemalteco y el mexicano. El río Mezcalapa, proveniente de la porción media del estado chiapaneco, entra al estado tabasqueño por su porción suroeste, mientras el río de la Sierra proviene de la Sierra<sup>10</sup> Chiapaneca en su porción sur. Al oeste del municipio de Centro el río Mezcalapa se divide en dos brazos, río Carrizal y el río Samaria. El río Carrizal entra a la zona de estudio con dirección oeste-este hasta llegar a la ciudad de Villahermosa, a la cual rodea por la zona norte de su mancha urbana. Después se une al noreste de Villahermosa con el río localmente conocido como Grijalva, el cual se origina por la unión del sistema de los ríos de la Sierra (Pichucalco, Teapa, Puyacatengo y La Sierra). Al unirse estos ríos continúan en dirección noreste recogiendo aguas de otros afluentes<sup>11</sup> hasta unirse con el río Usumacinta. El río Samaria entra a la zona de estudio con dirección este-noreste y se une con afluentes menores, pantanos y lagunas antes de cruzar al municipio de Centla. Es de gran importancia señalar que el río Mezcalapa está controlado por cuatro presas hidroeléctricas localizadas en el estado de Chiapas: Angostura, Chicoasen, Malpaso y Peñitas. Por otro lado el sistema de ríos de la Sierra genera grandes escurrimientos y no se cuenta con presas ni estructuras de control, siendo vulnerable la ciudad de Villahermosa debido a que este sistema llega a las inmediaciones de la ciudad. En general el volumen de agua que escurre por los ríos de Tabasco es de alrededor de 100 000 millones de metros cúbicos. El gasto medio para el río Mezcalapa es de alrededor de 22, 817 m<sup>3</sup>/s; La Sierra

\* Gobierno del Estado de Tabasco. Atlas Geográfico del Estado de Tabasco. Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas. 2006/ INEGI. Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Tabasco. 1986

<sup>8</sup> Gobierno del Estado de Tabasco. Atlas Geográfico del Estado de Tabasco. Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas. 2006/ INEGI. Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Tabasco. 1986/ INEGI. Anuario Estadístico de Tabasco Edición 2007. Capítulo I Aspectos Geográficos.

<sup>10</sup> Los ríos de la Sierra que provienen de la Porción Sur de Chiapas son: Río Pichucalco, Río Teapa y Río de la Sierra.

<sup>11</sup> Ríos de la planicie tabasqueña de los municipios de Centla son: Río Tabasquillo y Río San Pedrito.

6,128 m<sup>3</sup>/s; Pichucalco, 1, 202 m<sup>3</sup>/s; Puyacatengo, 557 m<sup>3</sup>/s; Teapa, 1, 402 m<sup>3</sup>/s; Grijalva 17, 887 m<sup>3</sup>/s; Carrizal, 6, 108 m<sup>3</sup>/s y Samaria con 16, 572 m<sup>3</sup>/s.

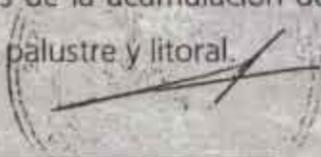
En general el sistema de escurrimiento para el estado de Tabasco es bastante complejo, en el cual se cuenta con una extensa red de sistemas lagunares, llanura deltaica, esteros, marismas, entre otras cosas. Por otro lado la topografía en la zona de estudio ha propiciado la formación de meandros en los cuales la deposición de sedimentos ha rellenado los propios cauces de los ríos y la invasión a terrenos adyacentes. También para la zona de estudio se presentan cuerpos lagunares de alta importancia ecológica y alta productividad biológica. (Ver Plano DI-03 Hidrología).

## II.4 Geología y fisiografía<sup>12</sup>

El estado de Tabasco se encuentra en terrenos de la Provincia de la Sierra de Guatemala y Chiapas, y de la Llanura Costera del Golfo Sur. La geología del estado de Tabasco se originó por eventos estratigráficos y estructurales del Mesozoico y Cenozoico. Dichos eventos formaron la base petrológica del estado.

El relieve del estado de Tabasco fue influido por tectonismo de plegamiento y dislocación del paquete rocoso de la Sierra de Chiapas y de Guatemala; y el relleno de cuencas marinas y lacustres con aportes de materiales terrestres, transportados por una compleja red de corrientes superficiales en la Llanura Costera. El límite entre ambas provincias es un paquete de calizas competentes plegadas y fracturadas.

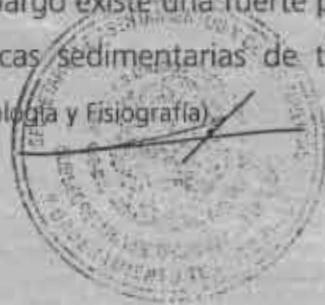
El área de estudio pertenece a la provincia de la Llanura Costera del Golfo Sur. El relieve de la zona de estudio es prácticamente plano con una altitud promedio de 10 metros sobre el nivel del mar. Las zonas con mayor altitud las encontramos al sur y sureste del municipio de Centro con relieves no mayores a los 100 msnm. Como resultado se tienen amplios valles, derivados de la acumulación de grandes depósitos fluviales en diferentes medios, como el lacustre, palustre y litoral.



<sup>12</sup> Gobierno del Estado de Tabasco. Atlas Geográfico del Estado de Tabasco. Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas. 2006/ INEGI. Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Tabasco. 1986/ INEGI. Anuario Estadístico de Tabasco Edición 2007. Capítulo I Aspectos Geográficos.

La Llanura Costera del Golfo Sur en esta entidad está plenamente desarrollada, con una red de drenaje de gran a mediana densidad, bien integrada, excepto en algunas porciones al sur y sureste de Villahermosa. Su origen está íntimamente relacionado con la regresión del Atlántico, iniciada desde el Terciario Inferior y debida al relleno gradual de la cuenca oceánica, donde fueron acumulados grandes volúmenes de materiales rocosos provenientes del continente. Estos depósitos aparecen en los bordes de contacto con la provincia Sierras de Chiapas y Guatemala. Son de alternancia rítmica de capas clásticas (lutitas-areniscas), las cuales afloran en la porción sur-central del estado y sobreyacen concordantemente sobre rocas carbonatadas del Cretácico Superior y marcan el cambio de un ambiente marino de plataforma a un ambiente litoral. En esta provincia, que ocupa la mayor parte de Tabasco, destacan los fenómenos relacionados con depósitos fluviales, lacustres, palustres y litorales. En Tabasco las rocas más antiguas que afloran son del Mesozoico (Cretácico Superior), por su constitución litológica indican la existencia de una plataforma donde las aguas someras y tranquilas propiciaron el depósito de sedimentos carbonatados biogénicos. El rejuvenecimiento continuo de la plataforma costera ha permitido la erosión subsecuente de los depósitos marinos terciarios, que actualmente tienen poca elevación sobre el área.

Los depósitos del Cuaternario son los más extensos en la Llanura Costera del Golfo, provincia en la que se encuentra ubicada la zona de estudio. Entre los depósitos que destacan se ubican los palustres, los litorales, los aluviales, y los lacustres. Todos éstos se manifiestan como testigos del desarrollo de los ambientes actuales, desde el Plioceno hasta el presente. En el municipio de Nacajuca destacan los depósitos palustres (69.66% de la superficie municipal), los lacustres (19.51%) y aluviales (5.74%). Para el caso del Municipio del Centro, se observan depósitos aluviales (39.86%), los lacustres en menor proporción (0.73%) y los palustres (28.66 %). Sin embargo existe una fuerte presencia de depósitos del período Terciario con la presencia de rocas sedimentarias de tipo Arenisca (22.38%) y lutita-arenisca (0.71 %).<sup>13</sup> (Ver Plano DI-04 Geología y Fisiografía).



<sup>13</sup> INEGI. Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Tabasco. 1986/ INEGI. Anuario Estadístico de Tabasco Edición 2007. Capítulo I Aspectos Geográficos.

## II.5 Edafología

El tipo de suelo más abundante para el estado de Tabasco es el Gleysol, que abarca un 44.09% de la superficie total<sup>14</sup>, y el área de estudio no queda exenta de esta cifra con un 62.66%. Los gleysoles son suelos muy escasamente drenados, desarrollados y profundos (menor a 1 m), que están formados por depósitos de sedimentos transportados por los ríos más caudalosos hacia las partes más bajas del estado. En este caso los gleysoles los encontramos a lo largo de los cauces del río Carrizal, La Sierra, Pichucalco y Nacajuca; también en la zona de lagunas localizada al este del municipio de Centro y norte de Nacajuca. Debido a que el nivel freático de estos suelos se encuentra muy cerca de la superficie, a menos de 50 cm de profundidad, la mayor parte del año y durante época de lluvias llega hasta la superficie por lo cual quedan inundados. Otro tipo de suelos que son formados a partir de la deposición de los ríos caudalosos en forma de aluviones son los fluvisoles. En este caso los encontramos a lo largo de los cauces de los ríos Viejo Mezcalapa, Grijalva, y parte central del municipio de Nacajuca (río Guanal, Belén, Pastal, Laguna Ramada, Laguna Muerte, etc.). Estos abarcan una área de alrededor del 10.74% de la zona de estudio. En general son suelos profundos, sin desarrollo o débilmente desarrollados, pobres en materia orgánica y con un nivel freático poco más a los 50 cm. También en la zona de estudio encontramos vertisoles (5.98% del área de estudio), que al igual que los anteriores, son transportados por los ríos caudalosos y son formados por depósitos aluviales de textura fina y de residuos de origen lacustre y palustre. Estos los encontramos a lo largo del río Carrizal y González, entre los límites municipales entre Centro y Nacajuca, y entre los límites municipales de Nacajuca y Jalpa de Méndez. Los vertisoles son suelos profundos, desarrollados y arcillosos en todo su espesor, por lo cual su drenaje interior es escasamente drenado. Las arcillas que contienen son colapsables en épocas de seca, lo que ocasiona grietas de 1 cm de ancho hasta 50 o más cm de profundidad, y durante la época de lluvias son expandibles formándose montículos con 20 cm promedio de altura. Los suelos maduros encontrados dentro de la zona de estudio son los acrisoles y los luvisoles, abarcando un 8.34% de la superficie territorial estudiada.

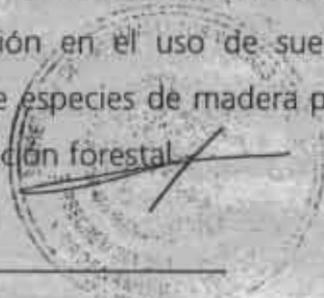
<sup>14</sup> INEGI. Anuario Estadístico de Tabasco Edición 2007. Capítulo I Aspectos Geográficos.

Los ácridos los encontramos en la parte norte del municipio de Centro, a lo largo del cauce del río Medellín. Estos suelos son muy ácidos y arcillosos (más del 35% de arcillas), con drenaje interno moderadamente drenado, desarrollados, profundos o moderadamente profundos de 50 a 100 cm. Las fuertes precipitaciones mayores a 2 500 mm provocan el lavado y pérdidas de nutrientes, por lo que estos se encuentran a muy baja cantidad para plantas. Los luvisoles se localizan en la zona sur y este del municipio de Centro. Estos suelos son arcillosos, ácidos y desarrollados los cuales presentan una base de saturación mayor de 35%, que está caracterizado por un mayor contenido de arcilla que el horizonte superficial y además contiene un moderado contenido de nutrientes.<sup>15</sup> (Ver Plano DI-05 Edafología).

## II.6 Vegetación

La zona de estudio se caracteriza por la presencia de diversos tipos de vegetación característicos de las condiciones climáticas presentes en la región, entre las cuales se pueden mencionar selva alta perennifolia, popal, tular, pastizal y manglares.

La selva alta perennifolia es característica de zonas tropicales tanto paleotrópicas como geotrópicas. Este tipo de vegetación está presente en ambos municipios que integran la zona de estudio, donde la altitud media es alrededor de 10 msnm. Su presencia se da en pequeños manchones o relictos ubicados en la zona sur y sureste del municipio de Centro y al sur del territorio del municipio de Nacajuca, abarcando una superficie minoritaria de la zona de estudio. En estas predominan árboles siempre verdes de más de 25 metros de altura, pero no todos son estrictamente perennifolios, pues algunos pierden sus hojas en la temporada más seca del año, que coincide frecuentemente con la época de floración del área. El impacto del hombre en este tipo de vegetación es importante debido a las condiciones climáticas favorables para la agricultura, además de que se tiene una transformación en el uso de suelo en pastizales mantenidos artificialmente. La escasa demanda de especies de madera preciosa que se tiene en este tipo de selvas propicia una baja explotación forestal.

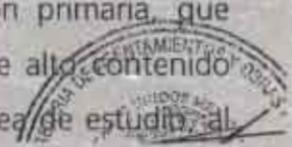


<sup>15</sup> INEGI. Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Tabasco. 1986/ INEGI. Anuario Estadístico de Tabasco Edición 2007. Capítulo I Aspectos Geográficos/ INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal de Centro Edición 2006. Capítulo I Aspectos Geográficos/Cuaderno Estadístico Municipal de Nacajuca Edición 2005. Capítulo I Aspectos Geográficos.

Los popales y tulares se encuentran bien representados en el área de estudio. Una gran área la encontramos al norte de ambos municipios, al este del municipio de Centro y en menor proporción al este de Villahermosa y a lo largo del río Viejo Mezcalapa. También la encontramos en pequeñas áreas distribuidas a lo largo de toda el área de estudio. Son comunidades de plantas acuáticas, cuya fisionomía está dada por monocotiledóneas de 1 a 3 m de alto, áfilas o de hojas estrechas. Estas plantas están arraigadas en el fondo poco profundo de los cuerpos de agua de corrientes lentas y estacionarios, tanto dulces como salobres; se encuentran en orillas de zanjas, canales y remansos de ríos. En Tabasco las asociaciones más comunes son las de *Typha spp.*, *Scirpus spp.* y *Cyperus spp.* Con frecuencia son comunidades puras o casi puras. Desde el punto de vista económico los tulares son de interés, ya que las plantas de *Typha* y de *Scirpus* se emplean como materia prima para el tejido de juguetes, petates y otros utensilios domésticos. En muchos sitios se conservan por constituir el hábitat natural de numerosas especies de la avifauna de interés cinegético. El impacto del hombre en este hábitat es de gran importancia debido a diversas actividades como desecación de cuerpos de agua para la transformación en zonas agrícolas, depósitos artificiales de agua, canales de riego, obras ingenieriles, exploración petrolera, en otras. Las corrientes de agua transportan desechos industriales y aguas negras provenientes de los centros urbanos que alteran las condiciones físico-químicas de estos lugares, teniendo como consecuencia la desaparición y alteración de estos ambientes acuáticos y subacuáticos.

Para el caso de los manglares, son pocas las áreas presentes en la zona de estudio, las cuales se localizan en los límites municipales de Centro-Centla y Nacajuca-Centla. Estos ecosistemas presentan vegetación arbórea muy densa de gran altura, la cual se desarrolla en lugares de agua salobre y con raíces parcialmente aéreas. Generalmente, se localizan en zonas costeras, alrededor de lagunas y esteros, en la orilla de los ríos cercanos a la desembocadura, y en ellos solo subsisten las especies adaptadas a este medio. El valor económico de su vegetación ha incidido directamente en su exterminio.

Los pastizales se han originado a partir del desmonte de la vegetación primaria que después, es sustituida por el cultivo de pastos, generalmente exóticos de alto contenido alimentario para el ganado. El pastizal ocupa una gran extensión en el área de estudio.



igual que los tulares, su vegetación está compuesta básicamente por gramíneas y ciperáceas. Son de gran importancia económica debido a su alto desarrollo pecuario, aún cuando las condiciones del suelo no son las mejores para este tipo de actividad.

De igual manera, en el área de estudio se puede observar la presencia de un porcentaje menor de tierras utilizadas para la agricultura mecanizada continua, agricultura mecanizada estacional y manual continua. Estas zonas son aprovechadas para el cultivo de cacao, maíz, caña y plátano.<sup>16</sup>

## II.7 Fragilidad natural

Fragilidad natural; es la susceptibilidad de los complejos naturales ante el impacto que pueden ocasionar tanto los procesos naturales como las diferentes acciones antropogénicas, a las que pueden estar expuestos (Chiappy, 1996). La fragilidad natural está directamente relacionada al relieve, pendiente, suelo y vegetación. Su estabilidad, estructura, composición y funcionamiento tienen una dependencia con la intensidad, duración y extensión de los eventos a los que están expuestos. Es de gran importancia notar que tanto en Tabasco como en todo el país no existen zonas de fragilidad baja, ya que siempre algunas de las variables relacionadas a este concepto están expuestas a agentes limitantes. La zona de estudio en gran extensión presenta fragilidad "media", en donde las limitantes leves se deben a la presencia de vegetación tendiente a la secundaria, la presencia de aguas superficiales con evidencias de deterioro, remanentes de la vegetación natural de la zona, así como las plantaciones de manejo agrosilvícola que en la actualidad sirven en su mayoría como zonas de amortiguamiento o ecosistema alternativo como corredor biológico para algunas especies de fauna y zonas agrícolas de bajo impacto. Sin embargo también existen importantes áreas con fragilidad muy alta, las cuales están directamente relacionadas a las zonas con vegetación de selva alta perennifolia, popal y tular, y la presencia de suelos de tipo gleysol. Estas zonas de fragilidad las encontramos al norte y noreste de la zona de estudio, a lo largo de los ríos Carrizal, Viejo Mezcalapa y Grijalva. También se identifican zonas de fragilidad "alta" las cuales se encuentran en

<sup>16</sup> INEGI. Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Tabasco. 1986/INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal de Centro Edición 2005. Capítulo I Aspectos Geográficos/INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal de Nacajuca Edición 2005. Capítulo I Aspectos Geográficos. SEDESPA. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco. 2005



menor proporción y distribuidas en pequeñas células a lo largo de toda la zona de estudio.

17

## II.8 Uso actual del suelo y actividades productivas<sup>18</sup>

El territorio que ocupa la Zona Metropolitana de la Ciudad de Villahermosa, alberga usos de suelo muchos de los cuales son resquicios de los suelos que existían originalmente en la zona, pudiendo mencionar los popales (1.91%), la selva alta perennifolia (0.66%), los manglares (localizados en el municipio de Nacajuca, 6.70%), entre otros, mismos que por factores como la urbanización y la modificación del suelo para usos agropecuarios fueron desplazados hasta formar una minoría. Las características de cada uno de estos tipos de asociaciones vegetativas se encuentran descritas en el tema II.6 Vegetación.

Predominan los suelos dedicados para el uso pecuario, (pastizales 53.57%), seguidos por los tulares (25.46%), en menor proporción se ubican los suelos dedicados a la agricultura que ocupan un 6.67% del territorio de la zona metropolitana y las áreas urbanas con un 4.48% de la superficie total. Asimismo, existe un 0.54% del cual no se especifica su uso.

(Ver cuadro II.8-1)

Las actividades productivas representativas en la zona de estudio son principalmente la agricultura y la ganadería, de las cuales al año 2005 de acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI), para la agricultura se destinaron 9,449.00 hectáreas, en la siembra de productos cíclicos y perennes, tales como el maíz, frijol, chile habanero, calabaza, pepino, chilé verde, yuca comestible, cacao, coco, plátano, naranja, limón, pimienta, papaya y guayaba. En el caso de la ganadería se destinaron 167,425 hectáreas para el ganado bovino, porcino, ovino, equino, así como aves de corral tales como gallinas y guajolotes.

Es importante señalar que en menor escala se cuenta con la producción de miel, producción pesquera y el aprovechamiento forestal de maderas preciosas y de comercio



<sup>18</sup>SEDESPA. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco. 2006.

<sup>19</sup>INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal de Centro. Edición 2006. Capítulo I Aspectos Geográficos/Cuaderno Estadístico Municipal de Nacajuca. Edición 2005. Capítulo I Aspectos Geográficos.

**CUADRO II.8-1**  
**Usos de suelo actual de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Villahermosa<sup>20</sup>**

USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE
ÁREA URBANA	10,104.87	4.48
AGRICULTURA	15,054.23	6.67
PASTIZAL	120,867.47	53.57
SELVA	1,490.44	0.66
POPAL	4,299.72	1.91
TULAR	57,443.72	25.46
MANGLAR	15,126.73	6.70
OTROS	1,219.82	0.54
<b>TOTAL</b>	<b>225,607.00</b>	<b>100.00</b>

## II.9 Calidad ecológica

La calidad ecológica está determinada en función a la perturbación a la que está sujeta una unidad ambiental. Si una unidad ambiental presenta bajos niveles de perturbación natural o antropogénica entonces obtenemos una alta calidad ecológica; ya que su dinámica, ciclos y elementos naturales no resultan afectados. La zona de estudio presenta todo los niveles de calidad: muy baja, baja, media, alta y muy alta. Los que observamos en mayor proporción son los de calidad baja y media. Los de calidad baja presentan procesos de deterioro agudos y requieren de fuertes insumos para su rehabilitación. Presentan alteraciones estructurales importantes, y es posible la desaparición absoluta de algún elemento (suelo, biota, agua), al mismo tiempo se presentan alteraciones en los ciclos regulares del sistema, provocando reacciones negativas en cadena sobre otros elementos fuera o dentro del agua. En general estas zonas presentan los siguientes problemas: erosión severa en áreas agropecuarias, erosiones severas y deterioro de aguas superficiales por contaminación y áreas agropecuarias con deterioro de aguas superficiales por contaminación. En la zona de estudio estas zonas las encontramos al sur y suroeste, al este de Villahermosa, y dentro del municipio de Nacajuca a lo largo del río Samaria. Las zonas con calidad media logran

<sup>19</sup> INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal de Centro Edición 2006. Capítulo I Aspectos Geográficos/INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal de Nacajuca Edición 2005. Capítulo I Aspectos Geográficos.

<sup>20</sup> Superficie Territorial del Estado de Tabasco actualizada por INEGI, con datos obtenidos a través del Marco Geodésico Municipal 2005 (MGM2005) Superficie área urbana calculada en base a la fotografía aérea. Escala 1:5000. Año 2005/INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal de Centro Edición 2006. Capítulo I Aspectos Geográficos/INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal de Nacajuca Edición 2005. Capítulo I Aspectos Geográficos.

compensar la presión ejercida por el hombre. Existen cambios importantes de la estructura y ciertos procesos naturales se ven afectados; sin embargo en muchas ocasiones son posibles los procesos de reversibilidad y con acciones de mejoramiento se puede incrementar el nivel de calidad. Las zonas con esta categoría pueden presentar áreas agropecuarias, erosión severa, sobrepastoreo o un deterioro importante por contaminación en el agua superficial. Dentro del área de estudio; estas zonas las encontramos a lo largo de los ríos Carrizal, Viejo Mezcalapa, Grijalva y Medellín; abarcando la porción suroeste, noreste y norte de Villahermosa. Por otro lado encontramos dos pequeñas áreas con calidad alta al sur y sureste de Villahermosa, en donde el sistema mantiene sus recursos en buen estado aunque con algunos ligeros problemas que modifican poco los procesos naturales. Finalmente las zonas de alta calidad ecológica las encontramos a lo largo de toda el área de estudio en pequeñas células. Estas zonas mantienen prácticamente todos los elementos naturales de los ecosistemas, con una mínima perturbación humana; no existen limitantes relacionadas con erosión severa, sobrepastoreo o escurrimientos; sin deterioro por contaminación y vegetación natural que no ha sido sustituidos por vegetación secundaria.<sup>21</sup>

## II.10 Peligros

En el año 2006 el Gobierno del Estado de Tabasco a través de la Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas, con apoyo del Servicio Geológico Mexicano publicó la primera edición del "Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco". Este atlas muestra los distintos peligros existentes dentro del estado como son los naturales (geológicos e hidrometeorológicos) y los antropogénicos (actividades humanas). Debido a la escala (1:250 000), dicho documento solamente presenta una resolución a nivel estatal, por lo que las zonas identificadas como de riesgo dentro del área de estudio muestran un panorama a nivel regional. En la elaboración de este instrumento se utilizó información proporcionada por el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Tabasco 2006 y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco 2006.



<sup>21</sup> SEDESPA. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco. 2006.

Las inundaciones de 1999, 2007 y 2008 dejaron evidencia de la vulnerabilidad del territorio estatal respecto a los riesgos ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos y manejo de cuencas hidrológicas en el alto Grijalva, por lo que es de vital importancia identificar las zonas más afectadas dentro del área de estudio e incluir información proporcionada por el Comité de Análisis para la Presidencia de la República.

## II.10.1 Peligros Naturales

### *Peligro por erosión<sup>22</sup>*

La erosión es un proceso geológico de desgaste natural de suelos, roca y minerales expuestos en la superficie terrestre, que requiere cientos o miles de años para transformar el relieve y es un factor que favorece los deslizamientos, derrumbes, flujos y hundimientos de masas de tierra. Los procesos erosivos muestran un desgaste y deterioro de las rocas y suelos ocasionados por diversos factores como lo son el agua, aire, vegetación, actividades humanas entre otras (agentes hídricos, eólicos, kársticos, marinos, glaciares, antropogénicos, etc.). Para el estado de Tabasco en general la erosión se da por efectos de agentes hídricos y actividad humana.

De acuerdo al Atlas de Riesgos el peligro de erosión para el área de estudio es "muy bajo" dentro de las escalas de muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Sin embargo, en el sistema de información del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial se muestra un mapa de susceptibilidad a erosión, en el cual se identifica un área susceptible para el municipio de centro de 28.26% y para el municipio de Nacajuca de 40.71% (Ver plano DI-07 Susceptibilidad a Erosión). Estas susceptibilidades las identifican en base a los tipos de suelos que existen. Utilizando una escala de baja, baja a moderada, moderada, moderada a alta, alta, muy alta y variable.

Para el área de estudio se identifican zonas susceptibles a erosión "*moderadas*" al sur, en los límites municipales de Centro-Jalapa y Centro-Teapa; al suroeste, en el límite estatal de Tabasco-Chiapas; centro, alrededor y dentro del área urbana de Villahermosa; al norte, en

<sup>22</sup> Gobierno del Estado de Tabasco. Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco. Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas. 2006/Gobierno del Estado de Tabasco/Gobierno del Estado de Tabasco. Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Tabasco. Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas. 2006.



el límite estatal de Nacajuca-Centla y Centro-Centla. Con clasificación de "moderada a alta" se puede identificar zonas susceptibles a erosión entre Villahermosa y los límites municipales de Centro-Jalapa y Centro-Macuspana. También se observa una zona de la misma clasificación que va del oeste de Villahermosa al noroeste de la zona de estudio. Al norte y noroeste de la zona de estudio se observan pequeñas zonas de clasificación variable.

### *Peligro sísmico<sup>23</sup>*

El sur de nuestro país presenta una alta actividad sísmica debido a la subducción de la placa de Cocos debajo de la de Norteamérica. Los estados de Chiapas y Oaxaca no quedan exentos de este tipo de fenómenos, por lo que es de suma importancia tener un monitoreo constante de la sismicidad producida en esta región. Además de la sismicidad producida por el contacto interplaca existen fallas geológicas en la cercanía del volcán Chichonal y de la Sierra de Chiapas, las cuales pueden producir sismicidad a nivel local. Asimismo, existe un tipo de sismicidad denominada intraplaca la cual se lleva a cabo dentro de la corteza continental debido a los estados de esfuerzo.

En Tabasco, la presencia de este peligro es relativamente baja, apreciándose un mayor nivel en la sierra de Huimanguillo, lo que aunado a la cercanía con el volcán Chichonal, indica la existencia de fallas geológicas que podrían afectar al estado. Este análisis se basa en datos de la C.F.E. (1998). A partir de dicha evaluación el Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco y a los epicentros del periodo 1990-2003, se obtuvo un modelo de efecto sísmico mismo que determina para el área de estudio, que el municipio de Nacajuca y gran parte del Centro presentan un grado "alto" del peligro sísmico dentro de una escala de muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto (ver plano DI-08 Peligro Sísmico). Según estos resultados se pudieran tener intensidades en la escala de Mercalli de VIII, lo que indica que pudiera haber daños parciales en estructuras bien construidas.

La porción sureste del municipio de Centro muestra un grado de peligro sísmico "medio". Asimismo, el Atlas de Riesgos, presenta el registro histórico isosista, publicados por el



<sup>23</sup> Gobierno del Estado de Tabasco. Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco. Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas. 2006.

CENAPRED en el año 2005, en los cuales las intensidades para la zona de estudio van de III al VII en la escala Mercalli (leve a muy fuerte) en eventos sísmicos en un periodo de 97 años.

El catalogo del Servicio Sismológico Nacional muestra para el Estado de Tabasco 141 eventos sísmicos (originados en Oaxaca, Chiapas y Guatemala), de los cuales 10 eventos se originan en el estado con magnitudes de 4.00 a 4.44 grados en la escala de Richter (tipo intraplaca). Si bien, cada uno de los documentos consultados difiere variablemente, es importante resaltar que el estado de Tabasco no cuenta con un catalogo de eventos, toda vez que no se cuenta con estaciones sísmicas del Servicio Sismológico Nacional, por lo que todos los eventos dentro del estado y sus alrededores significan un riesgo. Aunado a ello es de relevancia considerar que la actividad sísmica dentro del Estado de Chiapas es alta, lo cual tiene incidencia en el estado.

#### *Peligro por inestabilidad de laderas<sup>24</sup>*

La inestabilidad de laderas se da cuando una masa de tierra, detritos o rocas se desliza o cae por efectos de gravedad. Esto ocurre a lo largo de una falla o corte de la frontera de la masa en movimiento respecto a la masa estable; y se da cuando el esfuerzo cortante medio en la superficie de deslizamiento es igual a la resistencia del esfuerzo cortante de la roca. Los tipos de deslizamientos se clasifican en caída/derrumbes, deslizamientos y flujos. Algunos factores que pueden activar este proceso pueden ser los naturales como actividad sísmica, intensas lluvias, actividad volcánica, erosión; o los antropogénicos como la deforestación, cortes, rellenos artificiales, inadecuada captación del agua entre otros.

En general el estado de Tabasco presenta un bajo riesgo de deslizamientos de laderas, sin embargo en las zonas de urbanización rápida y desordenada los factores antropogénicos debilitan el régimen de la presión del agua del subsuelo y la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos. El Atlas de Riesgo muestra algunas zonas identificadas en campo con inestabilidad y hundimientos de laderas para el área de estudio. Se observan tres inestabilidades dentro de Villahermosa clasificados como "baja" dentro de la escala de

<sup>24</sup> Gobierno del Estado de Tabasco. Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco. Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas 2006

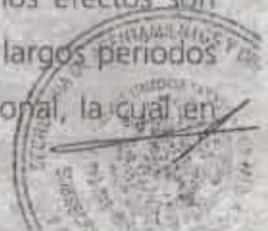
baja, media y alta. Además en la misma zona se identifican dos hundimientos clasificados uno como "baja" y otro como "media" en una escala de baja y media. Cercano a las localidades de Tamulté de las Sabanas y Buena Vista 2ª sección se identifican inestabilidades clasificadas como "bajas". También cerca de la localidad de Medellín y Pigüa 3ª sección y Medellín y Madero 4ª sección se identifica inestabilidades clasificadas como "media". Estos son tan solo algunos de los riesgos de inestabilidad de laderas identificados en campo, ignorando muchos más casos que aun no han sido identificados debido a que este atlas de riesgo es en general para el estado de Tabasco.

Es importante señalar que de acuerdo al informe elaborado por el Comité de Análisis para la Presidencia de la República y al Plan Hídrico Integral de Tabasco (Documento a nivel de estudio) se identifican 49 deslizamientos en Villahermosa ocurridos en ambas márgenes del río Carrizal y Grijalva. Se menciona que estos deslizamientos ocurrieron debido a un rápido descenso del agua al cerrarse la presa Peñitas. Por otro lado cuando se tiene un gran aporte de agua, las márgenes de los ríos son erosionadas por naturaleza, además de que los factores antropogénicos como deforestación, cortes, rellenos artificiales y otros, debilitan el esfuerzo cortante de los suelos. Afortunadamente estas zonas dañadas y de debilidad han sido identificadas y se están ejecutando acciones urgentes para la reubicación de viviendas y reparación-rehabilitación de los bordos. Con ello se determina la importancia de considerar los asentamientos de comunidades cercanos a los ríos, ya que las grandes aportaciones de agua erosionan de forma acelerada sus márgenes y como consecuencia incrementan sus cauces.

#### *Peligro volcánico<sup>25</sup>*

Debido a que el sur de nuestro país se encuentra bajo un estado tectónico activo, como consecuencia de este fenómeno se tiene el vulcanismo. En general este tipo de desastres son pocos frecuentes y puntuales, es decir, que solamente afecta a una región determinada en los alrededores del volcán. Cuando se tiene un desastre de este tipo los efectos son letales, y en mayor proporción para volcanes que han estado inactivos por largos periodos de tiempo. Cerca del estado de Tabasco existe la zona volcánica del Chichónal, la cual en

<sup>25</sup> CENAPRED. Manual para la Elaboración de Atlas de Riesgos. 2005.



1982 causó el deceso de numerosas víctimas, devastó extensas áreas boscosas y de cultivo, destruyó varios de miles de cabezas de ganado, y hubieron 20,000 damnificados.

En general el estado de Tabasco presenta un peligro volcánico debido a la zona volcánica del Chichonal y la dirección predominante de vientos hacia el norte y oriente. Estos resultados se obtienen a partir de las interpretaciones geológicas de los productos piroclásticos y caída de ceniza del Chichonal. Para la zona de estudio se determina que el municipio de Nacajuca y gran parte del Centro se encuentran en un área clasificada con riesgo "muy bajo" dentro de la escala de muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto (ver plano DI-09 Peligro Volcánico). Aunque la zona de estudio está dentro de un área de riesgo "muy bajo", es de gran importancia un monitoreo en caso de actividad volcánica ya que las cenizas tienen como consecuencia daños de salud, contaminación y destrucción de campos de cultivo, efectos adversos a la ganadería, accidentes de automóviles (carreteras resbalosas), interrupción de tráfico aéreo, fallas en el suministro de energía, interferencias de radio y televisión, colapso de techos de mala calidad (espesores de ceniza de 2 a 3 cm). También es de gran importancia considerar que se azolvan corrientes de agua, presas y alcantarillados.

#### *Peligros hidrometeorológicos*

La zona de estudio se encuentra en un latente riesgo de inundación debido a una serie de factores tales como su topografía, clima y la presencia de dos importantes sistema de ríos. Como se mencionó en el apartado de Hidrología, el río Mezcalapa que a su paso por el estado de Chiapas cuenta con cuatro importantes presas, las cuales mantienen un control del régimen hidrológico y el sistema de ríos de la Sierra recibe grandes aportaciones de agua provenientes de la Sierra de Chiapas, sin contar con estructuras de control. Estos dos sistemas de ríos llegan a la capital tabasqueña; conocidos como el río Carrizal que entra por la porción oeste de la ciudad y el Grijalva que entra por la porción sur. En el estado como en el área de estudio, ha habido un importante cambio en los usos de suelo; aunado a la deforestación se han tenido importantes cambios en el régimen hidrológico, de forma similar sucede con la rápida urbanización así como con la presencia de infraestructura petrolera y carretera. El rápido crecimiento urbano de los últimos 30 años, principalmente

en la ciudad Capital y sus centros de apoyo, ha propiciado que la gente se haya asentado en las partes más bajas junto a las márgenes de los ríos, por ser zonas sin control ni regulación alguna, siendo éstas las más vulnerables a inundaciones. Por otro lado, las lluvias tienen gran presencia entre el verano y el invierno, ya que en verano y otoño se tienen las ondas tropicales y en invierno los frentes fríos, además hay un periodo de huracanes en verano y otoño. Estas grandes precipitaciones aportan una gran cantidad de agua, la cual es transportada por los ríos hacia la llanura de inundación. Todos estos fenómenos ponen en riesgo distintas localidades en la zona de estudio, riesgos de los cuales hemos observado sus efectos en las inundaciones 2007 y 2008. La inundación de 1999 no fue por un fenómeno hidrometeorológico en Tabasco.

#### *Principales ríos de la zona de estudio*

El municipio de Centro cuenta dos importantes sistemas de ríos; el Mezcalapa que entra por la porción oeste, y los ríos de la Sierra que entran por el sur. El Mezcalapa entra con dos brazos, uno conocido como Carrizal, el cual tiene una trayectoria este-oeste y rodea la capital por la parte norte, y el otro brazo es el río Samaria que tiene una trayectoria paralela al Carrizal aunque más hacia el norte, y antes de llegar a Villahermosa cambia su trayectoria hacia el norte continuando así hasta juntarse con los ríos Medellín y González que cruzan el municipio de Nacajuca. En la parte este de Villahermosa está el río localmente conocido como el Grijalva, formado por la confluencia de los ríos provenientes del sistema de la Sierra (Pichucalco, Teapa, Puyacatengo y la Sierra). Tanto el río Carrizal como el Grijalva se unen en la parte noreste de la capital, y después continúa con trayectoria noroeste en el municipio de Centro hasta cruzar al municipio de Centla.

#### *Precipitación pluvial de la zona de estudio y sus alrededores*

El Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco, indica que la zona sur del municipio de Centro tiene una aportación de precipitación media anual de 2000 a 2500 mm, y para el municipio de Nacajuca y parte del Centro la aportación es de 1800 a 2000 mm. Más hacia el norte del municipio de Centro muestra valores de 1500 a 1800 mm. Aunque los valores de precipitación media anual para el área de estudio no son los más grandes en el mapa, es de suma importancia considerar las precipitaciones en las subcuencas de los ríos de la Sierra.

Tacotalpa y Almendro que son de un orden mayor a los 4000 mm. Además de estos valores de precipitación es de gran importancia considerar las precipitaciones acumuladas presentadas en los meses de septiembre, octubre y noviembre de los años de inundación de 1999, 2007 y 2008. Para el año de 1999 se acumularon fuertes cantidades de agua durante los meses de septiembre y octubre, ya que se presentaron precipitaciones de 200 y 400 mm en la cuenca del Alto Grijalva, de 400 a 800 mm en la cuenca media y baja, y 800 mm en la zona de la Sierra durante septiembre. En octubre los valores fueron del orden de 400 a 1000 mm en la cuenca alta del Grijalva, en la cuenca de Malpaso y Peñitas de 600 a 1200 mm, en la planicie de 600 mm y en la bifurcación del Mezcalapa y noreste de Villahermosa más de 800 mm. También se observó una acumulación de precipitación en un periodo de tiempo muy corto (19 a 23 de octubre) donde los valores fueron de 300 a 400 mm en el nacimiento de los ríos de la Sierra, más de 400 mm en la planicie y ciudad de Villahermosa, y en las cuencas de Malpaso y Peñitas de 500 mm. Para el año de 2007 también se presentó un evento hidrometeorológico atípico del 28 de octubre al primero de noviembre, la lluvia acumulada fue ligeramente menor a los 1000 mm. Como puede observarse el régimen de lluvia en los meses de septiembre, octubre y noviembre fue mucho mayor a los registros normales registrados anualmente, siendo Octubre y Noviembre los meses con mayores valores de precipitación, en el orden de 500 mm en las partes altas y 300 mm en la planicie tabasqueña.<sup>26</sup>

#### *Inundaciones históricas*

Los registros históricos de inundación, son información de gran valor, ya que su comportamiento en el pasado sirve como referencia de un posible comportamiento en el futuro. Entre más amplio sea el registro mejor delimitados serán los escenarios de inundación, ya que los fenómenos naturales pueden presentarse de diversas formas a lo largo de su historia. Desafortunadamente los registros históricos están muy limitados, ya que en el pasado no se tenía una adecuada logística de la información y se carecía de la tecnología que nos ha permitido llevar un mejor recuento de los eventos. También es de

<sup>26</sup> Gobierno del Estado de Tabasco. Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco. Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas. 2006.



gran importancia que se estandaricen los parámetros de referencia, ya que datos obtenidos en el pasado no coinciden con datos presentes.

El Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco muestra algunas inundaciones históricas entre el periodo de 1910 a 1980. Estas solamente muestran en forma puntual las localidades que fueron afectadas, pero no están delimitadas las zonas de inundación. Para el área de estudio se observa una gran afectación en la zona noroeste, dentro del municipio de Nacajuca, desde su parte central hasta el límite municipal con Jalpa de Méndez. Algunas de las localidades afectadas son Guatacalca, Olcuatitan, Isla Guadalupe, Tucta, Nacajuca, Mazateupa, Guaytalpa, Arroyo y los alrededores de todas estas localidades. También al norte de la zona de estudio, se identifica una zona de inundación cercana a la localidad El Espino. También dentro del municipio de Centro se identifican algunas zonas inundadas en el pasado, hacia la parte este están las localidades de Plátano y Cacao 1ª y 4ª secciones, Cumuapa 1ª y 2ª secciones, González 1ª, 2ª y 3ª secciones; en la parte central la ciudad de Villahermosa y en la porción oeste El Corozal y Aztlán 1ª sección.

De igual manera, en el documento Crecimiento Urbano de la Ciudad de Villahermosa, elaborado por el Instituto de Desarrollo Urbano y Vivienda del Estado de Tabasco en 1999, en el Capítulo XII Inundación octubre de 1999, se hace mención sobre las altas precipitaciones pluviales ocurridas durante los meses de septiembre y octubre del año mencionado, mismas que afectaron la región Sur Sureste de nuestro país y el norte de Guatemala en su frontera con México, trayendo como consecuencia una de las más graves inundaciones para el Estado de Tabasco, afectando a 15 municipios, por el desbordamiento de los Ríos Carrizal, Grijalva y Usumacinta, así como los ríos Samaria y de la Sierra.

La ciudad de Villahermosa, se vio afectada en amplias zonas de la Mancha Urbana por los ríos Carrizal y Grijalva cuyos niveles históricos de crecimiento se vieron rebasados por más de 1.20 metros y las obras de ingeniería hidrológicas. Durante dicha inundación se vieron afectadas las zonas habitacionales ubicadas sobre la margen derecha del río Grijalva, tales como las colonias Gaviotas Norte y Sur, La Manga I, II y III, así como los fraccionamientos Carrizal, Espejo I y II, Campestre y gran parte de la Zona Tabasco 2000, por el desbordamiento del río Carrizal. Es de importancia reiterar que en las inundaciones

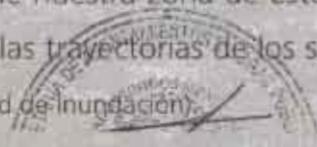
ocurridas anteriormente, el centro de la ciudad no se vio afectado por el desbordamiento de los ríos como en la citada inundación.

La inundación de 1999 tiene sus orígenes en las altas precipitaciones ocurridas en la zona serrana de Chiapas, Tabasco y Guatemala, así como las precipitaciones pluviales ocurridas en el sitio, mismas que elevaron los niveles máximos extraordinarios de los ríos, en los cuales se determinaron las alturas de los bordos de contención de los ríos Grijalva y Carrizal. (Para mayor referencia ver plano DI-11 Histórico de Inundaciones).

### *Susceptibilidad a inundación*

El Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco, muestra en uno de sus apartados las zonas susceptibles a inundación producida por el desborde del cauce de un río. Para la elaboración de este mapa, toman en cuenta algunos parámetros como el caudal de creciente para diferentes periodos de retorno ( $Tr \leq 10$  años,  $10 < Tr \leq 100$  años,  $Tr > 100$  años), donde el periodo de retorno es el tiempo promedio que debe transcurrir para que se presente un evento igual o mayor a cierta magnitud. Se presentan tres niveles de susceptibilidad donde el bajo tiene una probabilidad de ocurrencia menor al 10%; el medio del 10% al 65%; y el alto mayor al 65 %. Debe aclararse que estas probabilidades de ocurrencia son aun en presencia de obras de contención.

El área de estudio muestra dos zonas de gran extensión susceptibles a "alta" inundación. La primera abarca una franja con orientación este-oeste en la parte suroeste del municipio de Centro, la cual cruza la ciudad de Villahermosa y después cambia de trayectoria suroeste-noreste al este de la capital hasta llegar a los límites municipales de Centla y Macuspana. La otra zona susceptible a inundación "alta" cruza el municipio de Nacajuca de sur a norte abarcando una gran extensión en la parte norte hasta llegar a los límites municipales con Jalpa de Méndez, Paraíso y Centro. Entre estas dos zonas de alta susceptibilidad encontramos una de susceptibilidad "media". Las zonas clasificadas con susceptibilidad "baja" se localizan en la parte sur y noreste de nuestra zona de estudio. Es evidente que las zonas más susceptibles a inundación siguen las trayectorias de los sistemas de los ríos de la Sierra y Mezcalapa. (Ver plano DI-12 Susceptibilidad de inundación).



### *Peligro por inundación*

El estado de Tabasco en gran proporción está compuesto por lomeríos y llanuras, y como se observó en el mapa de fisiografía la zona de estudio en gran parte comprende llanuras, por lo que estas zonas están expuestas a inundación. El Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco presenta un mapa de peligro por inundación, el cual se elaboró en base a la fisiografía del estado, imágenes de satélite de respuestas espectrales bajas de cuerpos de aguas y zonas húmedas, y modelos de peligro de inundación.

En este mapa se identifican los peligros de inundación para la zona de estudio, ubicados a lo largo de los cauces de los ríos Mezcalapa y Carrizal con clasificaciones de *muy alta*, *alta*, *media*, *baja* y *muy baja*. Las zonas con peligro de inundación "muy alta" corresponden a la porción norte y noreste de la zona de estudio. Hacia estas zonas drenan los ríos antes mencionados. Por otro lado, se identifican dos zonas con clasificación "alta", una dentro del municipio de Centro en donde geomorfológicamente se clasifica como valle colmatado y cuerpo de agua semipermanente; y dentro del municipio de Nacajuca, donde geomorfológicamente se tiene cuerpo de agua semipermanente y llanos en temporada de inundación. Todas las zonas restantes se tienen clasificadas con un "bajo" riesgo. (Ver plano DI-13 Peligros de Inundación)

### *Inundaciones*

La inundación de octubre-noviembre de 2007, dejó en evidencia la vulnerabilidad del estado de Tabasco ante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos. Este evento provocó severos daños en grandes extensiones de todo el estado y dentro de su capital (aproximadamente el 70% de su territorio), con tirantes de agua de hasta 4 metros de altura en algunas zonas (Informe elaborado por el Comité de Análisis de la Presidencia, 2008). La zona de estudio es susceptible a inundación debido a diversos factores como su topografía (con una altitud promedio de 8 msnm), es una zona de descarga de los ríos de La Sierra y Mezcalapa, se tienen altos valores de precipitación en verano y otoño (debido a frentes fríos y ondas marítimas tropicales), cambio de usos de suelos, tala inmoderada, azolve en los cauces de los ríos, rápida urbanización e infraestructura. El escurrimiento de agua para el estado de Tabasco es de alrededor de 100 000 millones de metros cúbicos por

año. Las precipitaciones de octubre-noviembre de 2007 en las cuencas de los ríos de La Sierra y Mezcalapa corresponden a un periodo de retorno de entre 50 y 100 años. Los gastos de los diferentes ríos de la planicie, indican que las avenidas correspondientes a los días 29 y 30 de octubre fueron eventos con un periodo de retorno de alrededor de 100 años. Es de importancia aclarar que el río Mezcalapa (río Grijalva en Chiapas) está controlado por cuatro grandes presas, que son: La Angostura, Malpaso, Chicoasén y Peñitas, mientras que los ríos de La Sierra no cuentan con presas o estructuras de control. Para realizar una evaluación sobre las zonas de riesgo dentro del área de estudio y en la capital, es de gran importancia considerar información relacionada a la topografía, hidrología, edafología, imágenes satelitales, fotos aéreas, zonas de inundación históricas (incluyendo 2007 y 2008), datos de precipitación, estructuras y obras de control, además de la validación de la información en campo. Toda esta información ha sido integrada con el fin de reconocer el comportamiento hidrológico de la zona de estudio y discernir entre las localidades inundables y no inundables.

Para el siguiente análisis, se tomó como referencia la inundación de octubre-noviembre de 2007; la cual muestra el comportamiento de un evento extremo. Primero se analizó la imagen satelital proporcionada por "Dartmouth Flood Observatory", misma que muestra las zonas inundadas del 3 al 6 de noviembre. En la imagen se puede observar que en los municipios de Centro y Nacajuca se tuvieron grandes extensiones afectadas por la inundación, las cuales siguen la tendencia de los cauces de los grandes ríos. En general este mapa parece tener muy buena correlación con el mapa de zonas susceptibles a inundación publicado por el Atlas de Riesgos del estado de Tabasco, donde las zonas clasificadas con susceptibilidad "alta" y "baja" son prácticamente las mismas y las zonas de susceptibilidad "media" muestran zonas tanto inundadas como no inundadas. En la imagen satelital se puede apreciar que los ríos de la Sierra (Pichucalco, Puyacatengo, Teapa y La Sierra) tuvieron fuertes repercusiones en la parte sur de la ciudad de Villahermosa, pero también se puede observar que a lo largo del río Samaria se tuvieron grandes áreas inundadas. En cuanto al río Carrizal presentó afectaciones en la parte suroeste de la zona metropolitana de la capital al igual que el río Viejo Mezcalapa. Hacia la porción noreste de la capital, se presentaron grandes inundaciones a lo largo de los cauces de los ríos Grijalva y Medellín, hasta llegar a la zona de Pantanos de Centla. Por otro lado gran parte del municipio de

Nacajuca, presentó fuertes afectaciones a lo largo de los ríos Pastal y Belén, entre otros. Es evidente en la imagen satelital de inundación que existen cinco zonas en las cuales no hubo afectaciones debido a la fisiografía del terreno como lo es la zona suroeste, sur, sureste, en la porción este y centro de Villahermosa, y en las localidades de Macultepec y Ocuilzapotlán. Pero también podemos observar otras zonas en las que no hay indicios de inundación a partir de la foto satelital como lo es en la parte oeste del río Carrizal, en una franja entre Lomitas y el límite municipal de Centro y Nacajuca, y en la zona norte del área de estudio. Cabe aclarar, que esta imagen satelital sólo nos muestra las zonas inundadas entre el 3 al 6 de noviembre, por lo que el panorama puede presentar variaciones debido al progreso de inundación en días anteriores y posteriores.

Además de la imagen satelital, se analizó la información de la Secretaría de Asentamientos y Obras Públicas, en la cual se observan las mismas zonas de inundación y no inundación, sin embargo, existen algunas diferencias entre ambos mapas. Se encuentran en la parte sur de la zona de estudio en donde en este nuevo mapa la zona inundada corresponde a una zona no inundada de la foto satelital y presenta terrenos con fisiografía elevada. En la parte oeste del río Carrizal, sólo se observan zonas puntuales de inundación y el mapa marca la zona totalmente inundada. Se verificó en campo, que muchas localidades fueron afectadas por inundación en las márgenes del río. Otra diferencia la encontramos en la zona oeste de Villahermosa donde la foto satelital no muestra inundación, sin embargo el plano las ubica como inundadas. Para las localidades de Macultepec y Ocuilzapotlán la foto satelital no muestra inundación, la cual coincide con la fisiografía del terreno, pero en el mapa el área no inundada es muy pequeña. De manera similar a la anterior encontramos algunas diferencias en la cabecera municipal de Nacajuca y sus alrededores. Para tener mayor certeza sobre las zonas inundadas y no inundadas mostradas tanto en la foto satelital como en el documento proporcionado por la Secretaría de Asentamientos y Obras Públicas, se verificó la información por una tercera fuente en base a imágenes de satélite Spot (sistema probatorio de observación de la tierra)<sup>27</sup>. Con las imágenes se verificó qué zonas no se inundaron, tal es el caso de Ocuilzapotlán donde localidades como el fraccionamiento

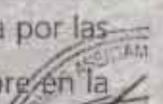
<sup>27</sup> Programa desarrollado por el Centro Nacional de Estudios Espaciales francés, en colaboración con Bélgica y Suecia. Está formado por una serie de satélites e infraestructuras terrestres para controlar y programar los satélites, así como para producir imágenes. Las imágenes Spot se comercializan a través de la sociedad Spot Image.

Ocuilzapotlán Dos, Villa Unión, El Zapotal y Paso Real de la Victoria no tuvieron un impacto tan fuerte. Por otro lado se corroboró que hacia la zona este de la capital no hubieron inundaciones, resultado que también se respalda en base a la fisiografía del terreno quedando libre de peligro el aeropuerto internacional de Villahermosa. Asimismo, se verificó que la primera imagen satelital analizada subestima la región oeste del río Carrizal donde el impacto de la inundación fue fuerte, afectando localidades como Plátano y Cacao 1ª, 2ª, 3ª y 4ª secciones, Corregidora Ortiz 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª secciones, González 1a, 2ª y 3ª secciones, Buenavista Río Nuevo 1ª, 2ª, 3ª y 4ª secciones, Cumuapa 1ª y 2ª secciones, Anacleto Canabal 1ª y 2ª secciones, Lázaro Cárdenas 1ª y 2ª secciones, Estancia Vieja, Río Tinto 1ª, 2ª y 3ª secciones, Guineo 1ª y 2ª secciones, Boquerón 1ª, 2ª y 4ª secciones, Pablo L. Sidar y parte de Luis Gil Pérez.

En la porción suroeste del municipio de Centro, tenemos una zona de fisiografía elevada la cual todos los resultados dictan como zona de no inundación, zona donde localidades como Nuevo Pemex no fueron afectadas. Finalmente, hacia el sur de Villahermosa; las afectaciones son variables encontrándose zonas no inundadas como Parrilla, Parrilla II, La Paila y El Manzano donde nuevamente comienza una zona de fisiografía elevada.

El análisis de la inundación de octubre-noviembre de 2007, permite obtener un panorama amplio sobre el comportamiento de la inundaciones del estado de Tabasco, pero cabe recordar que los desastres ocasionados por fenómenos naturales, pueden presentarse de diversas formas y con diferentes periodos de retorno, por lo que es de suma importancia considerar otros escenarios presentados en el pasado y entender las razones por las cuales son distintos a los actuales. El Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco, muestra en uno de sus apartados las inundaciones históricas ocurridas en la entidad, sin embargo, estos resultados solamente nos muestran de forma puntual las localidades en que ocurrieron dichos eventos y en qué años. Desafortunadamente los parámetros de referencia utilizados en el pasado, discrepan de los que actualmente obtenemos a través de modernos y eficientes instrumentos como de GPS (Sistemas de Posicionamiento Global).

El escenario que nos dio el evento de inundación de 1999, es de tomarse en cuenta por las grandes inundaciones debido a lluvias copiosas en los meses de septiembre y octubre en la



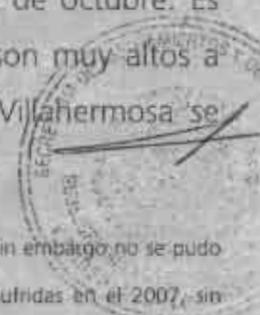
cuenca del Grijalva, Sierra Norte de Chiapas y planicie tabasqueña; saturando completamente los suelos de la cuenca y teniendo altos escurrimientos hacia las presas. Las inundaciones cubrieron una extensa área del territorio tabasqueño con tirantes de hasta 4 metros de altura para algunas zonas. Después de la inundación se construyeron bordos en el margen izquierdo del río Mezcalapa, bordos y muros en ambas márgenes del río Carrizal, bordo en la margen derecha del río Grijalva, bordos en la carretera al aeropuerto y reparación de bordos antes construidos. También se sobre elevaron las compuertas de las presas de la Angostura, Malpaso y Peñitas y se ajustaron las curvas de operación<sup>28</sup>. Los factores que ocasionaron la inundación de 1999 y del año 2007 son diferentes; mientras que en 1999 el manejo del sistema hidroeléctrico del Alto Grijalva puso en relevancia la vulnerabilidad de la región, en el 2007 fueron determinantes las condiciones climatológicas de la región aunado a los sistemas hidrológicos sin control de la sierra de Chiapas, más la capacidad de escurrimiento y absorción de grandes cantidades de agua, además del sistema hidroeléctrico fuera de temporada.

#### *Inundación en el área Metropolitana de la ciudad de Villahermosa*

Entre las áreas afectadas durante la inundación de 2007 se encuentra el área metropolitana de la ciudad de Villahermosa, donde desde días antes a la sucesión de avenidas del 24 al 26 y 28 al 30 de octubre se había iniciado la inundación por los altos caudales del sistema de los ríos de La Sierra. Las precipitaciones para los días 28, 29 y 30 de octubre fueron del orden de 50 mm para la zona de estudio, y valores de 30 mm en la misma zona los días 31 y 1 de noviembre<sup>29</sup>. Otro problema fue que la precipitación acumulada de octubre en la cuenca alta del Mezcalapa fue de alrededor de 250 mm, y esta agua fue almacenada en la presa de la Angostura y Malpaso. El informe elaborado por el Comité de Análisis de la Presidencia de la República (2008), muestra los datos registrados en cuatro estaciones hidrométricas del comportamiento de los niveles de agua durante el mes de octubre. Es evidente en los resultados que los niveles de agua en el río de La Sierra son muy altos a partir del 12 de octubre. Para dos estaciones localizadas al sureste de Villahermosa se

<sup>28</sup> Debido a la importancia se cita el tema, al ser un factor relevante para las inundaciones sufridas en el 2007, sin embargo no se pudo corroborar la veracidad de dicha información.

<sup>29</sup> Debido a la importancia del tema se cita la información al ser un factor relevante para las inundaciones sufridas en el 2007, sin embargo no se pudo corroborar la veracidad de dicha información.



observa que los niveles de agua rebasan el margen derecho del bordo Gaviotas el día 29 de octubre y el margen derecho e izquierdo del bordo El Muelle el día 30 de octubre. Cabe aclarar que estas últimas estaciones mencionadas reciben aportes de agua del río de La Sierra y de la confluencia con otros ríos. Las inundaciones dieron inicio días antes a los mencionados por las mediciones de las estaciones hidrométricas, además la precipitación en la misma ciudad no fue desalojada de la manera correcta debido a fallas en los cárcamos de bombeo y la interrupción del suministro de energía. Por otro lado, en el informe elaborado por la Comisión Nacional del Agua, observamos que para las estaciones hidrométricas de Samaria y González (esta última localizada en el río Carrizal) las elevaciones del agua superan el nivel crítico a partir del 30 de octubre hasta el día 5 de noviembre, coincidiendo el 30 de octubre cuando se extrajo agua por el vertedor de Peñitas para evitar que se rebasara el NAME (Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias). Para la estación hidrométrica de González las elevaciones superan el bordo y nivel de la carretera entre el 31 octubre al 2 de noviembre. Es evidente que los caudales máximos registrados en las estaciones de González, Gaviotas y Pueblo Nuevo fue del doble de los caudales medios para los años 1962, 1998, 1999 y 2001 y más de 4 veces para el Samaria.

Aunado a las precipitaciones, también se sumaron la marea de tormenta y marea astronómica elevando 1.5 m el nivel medio del mar (Informe para la Presidencia de la República), lo cual teóricamente reduce la capacidad de desalajo de agua hacia el mar, pero debido a la distancia entre la desembocadura y la ciudad de Villahermosa los efectos de la marea son despreciables. Sin duda alguna la inundación de Villahermosa dio inicio en la zona sur debido al desbordamiento de los ríos de La Sierra días antes al 30 de octubre y el efecto del Carrizal dentro de la ciudad comenzó a observarse después del día 1º de noviembre.

Finalmente, se mencionan algunas de las localidades afectadas por los ríos de La Sierra y Carrizal. Para el margen derecho de los ríos de La Sierra tenemos las rancherías: Torno Largo, Coquitos, Valle Verde y Armenia; las colonias: Gaviotas Sur, Gaviotas Norte, La Manga I, II y III. En el área correspondiente a la margen izquierda de los ríos de La Sierra, resultaron afectadas las colonias Casablanca I y II y parte del centro de la ciudad. Para el río Carrizal las zonas afectadas son las colonias: Miguel Hidalgo I, II y III, en las inmediaciones

de la Laguna El Espejo, sufrió afectaciones el Fraccionamiento STAIUJAT. Sobre la margen izquierda a la altura de la ciudad se vieron afectadas las colonias: Bosques de Saloya, Brisas del Carrizal y la Selva. También fueron afectadas colonias dentro de la ciudad como alrededor de la Laguna de las ilusiones, Valle Marino, Asunción Castellanos y Tierra Colorada. Antes de la confluencia de los ríos resultaron afectadas las colonias: Casa Blanca, Brisas del Grijalva, Indeco, Industrial, Lagunas, Francisco Villa y Vicente Guerrero.

### II.10.2 Peligros antropogénicos

Estos son generados por la actividad humana. Para el estado de Tabasco están relacionados a la industria petrolera, ya que los peligros químicos dentro de esta rama pueden causar severas afectaciones ambientales y de salud. De la misma forma es de suma importancia considerar los peligros sanitarios. Los riesgos mencionados a continuación son extraídos a partir del Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco. (Ver Plano DI-10 Peligros Antropogénicos).

#### *Peligros químicos*

##### *Por exposición de ductos petroleros*

En el área de estudio identificamos gasoductos, gasolinoductos, oleoductos y oleogasoductos. Al sur del municipio de Centro encontramos dos gasoductos y un gasolinoducto provenientes del estado de Chiapas (Nuevo Pemex). Inicialmente estos vienen juntos, pero al norte de la localidad de Alvarado Colima se bifurcan, un gasoducto y el gasolinoducto siguen con una trayectoria oeste-este; el otro gasoducto cambia a dirección noroeste-sureste. También proveniente de la ciudad de Nuevo Pemex, encontramos dos gasoductos y un gasolinoducto en dirección noreste-suroeste, los cuales pasan por la localidad de Plátano y Cacao 2ª sección, cerca del límite municipal con Cunduacán. Cercano a esta localidad sale un gasoducto con dirección oeste-este; el cual antes de llegar a Villahermosa cambia a dirección noreste-suroeste, cruza al municipio de Nacajuca y después cambia a dirección noroeste-sureste al norte de Villahermosa, se conserva esta dirección hasta llegar al límite municipal con Macuspana. Al oeste de Villahermosa hay un oleoducto con dirección norte-sur, que pasa cerca de la localidad de González 2ª sección. Finalmente del municipio de Jalpa de Méndez provienen un gasoducto y un oleogasoducto.

con dirección noreste-suroeste, cruzando el municipio de Nacajuca hasta cruzar el límite municipal con Centla.

#### *Por derechos de vía y ductos industriales*

Los derechos de vía, son franjas de seguridad establecidos para resguardar los ductos, poliductos y/o gasoductos, en los cuales sus usos son restringidos. En el área de estudio, se ubican ductos con trayectoria norte-sur, localizados al sur de la ciudad de Villahermosa, así como una red que circunda la zona conurbada. El peligro se presenta por la presencia de asentamientos humanos irregulares establecidos en estas franjas de seguridad, generando con ello un peligro potencial para las personas que habitan en éstas áreas.

#### *Por exposición de pozos petroleros*

El estado cuenta con 4,824 pozos distribuidos en toda su extensión, los cuales dañan a los suelos, agua y atmósfera. La información sobre la infraestructura petrolera es reservada, por cuestiones de seguridad, pero, representan un riesgo latente del cual no quedan exentos los municipios de Centro y Nacajuca. Como podemos observar existe una región con una alta densidad de pozos al oeste de Villahermosa, en la cual podemos apreciar un grupo de éstos entre el municipio de Cunduacán y Centro; y otro dentro del municipio de Centro muy próximo a Villahermosa. También muy próximo al este de la capital se observa un pequeño grupo de pozos. Otro importante grupo lo encontramos al norte del municipio de Nacajuca. En general los pozos están distribuidos aleatoriamente en ambos municipios.

#### *Por diversos elementos de la industria*

Mediante la información que se pudo obtener de la infraestructura petrolera, podemos observar una trampa al oeste de Villahermosa en la localidad de Plátano y Caçao 2ª sección, una batería<sup>30</sup> en la misma región en las localidades de González 2ª sección y Buena Vista Río Nuevo 4ª sección. Cerca de las localidades antes mencionadas, pero en el municipio de Cunduacán encontramos baterías y estaciones de compresión. Otra batería la encontramos

---

<sup>30</sup> Batería de Separación: es el conjunto de instalaciones donde se pone fuera de contacto el agua y el gas que vienen asociados con el petróleo crudo de los yacimientos.

muy cercana a Villahermosa en la localidad de Lázaro Cárdenas 1ª sección. Finalmente en la parte norte del municipio de Nacajuca encontramos una batería.

### *Peligros sanitarios*

De acuerdo con el Sistema Nacional de Protección Civil, los fenómenos sanitarios son todos aquellos que afectan a la salud de una masa poblacional, como son el caso de las epidemias y las plagas, destacando principalmente la basura, la cual además de alimentar a las plagas, se convierte en focos de infección.

Dentro de este concepto es importante comprender el de agente perturbador de origen sanitario, entendiendo como una calamidad que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que atacan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término, incluyéndose en esta clasificación la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.<sup>31</sup>

De acuerdo al Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco, en la zona metropolitana se ubicaron áreas con problemas por agua contaminada y un basurero, sin embargo de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el municipio de Centro existe una superficie de 103 hectáreas ocupadas por tiraderos de basura a cielo abierto distribuidos por todo el municipio, el más conocido de los basureros es el Loma de Caballo, ubicado en la R/a Lázaro Cárdenas 1ª sección; asimismo en el municipio de Nacajuca, identificaron 2 hectáreas destinadas para relleno sanitario, sin embargo, existen un sinnúmero de tiraderos a cielo abierto en el municipio principalmente en las localidades en las cuales el servicio de recolección de basura no se proporciona.<sup>32</sup>

## *MEDIO FÍSICO TRANSFORMADO*

### **II.11 Antecedentes históricos de la conformación de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa**

<sup>31</sup> GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO. Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco. Primera Edición 2006.

<sup>32</sup> INEGI. Anuario Estadístico 2008. Capítulo II Medio Ambiente. México. Año 2008.

### II.11.1 Conformación de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa

En la ciudad de Villahermosa durante las últimas tres décadas se ha visto un acelerado proceso de poblamiento, esto, a partir del cambio socioeconómico derivado de la construcción de las redes carreteras que conectan el estado de Tabasco con el resto del país y las actividades petroleras (años 70's), convirtiendo a la capital del estado de Tabasco en un centro regional de servicios.

En el periodo 1980-1993, la ciudad de Villahermosa observa un crecimiento urbano acelerado con la consolidación del equipamiento regional del Centro Técnico Administrativo de PEMEX, la reubicación del aeropuerto fuera del área urbana. Asimismo, se impulsa el proyecto urbano Tabasco 2000, mismo que incluye la construcción del Palacio Municipal, el Planetario y el Centro de Convenciones.

En esta época se lleva a cabo la remodelación integral del Parque Tomás Garrido Canabal y se forman la zona residencial campestre, la de vivienda de interés social "Los Espejos", el Conjunto Habitacional de Interés Social Tabasco 2000 y el Fraccionamiento Galaxias; al igual que la regularización de asentamientos irregulares tales como el Sector Las Flores, La Compuerta y la colonia José María Pino Suárez.

Es a partir de este crecimiento repentino de la ciudad de Villahermosa que pueden observarse los primeros asentamientos humanos en los terrenos posteriores al río Carrizal, tal es el caso de Bosques de Saloya (1984), dando con ello pie al proceso de conurbación entre los municipios de Villahermosa y Nacajuca.

Entre los años 1993-1999 se suscita un crecimiento importante de la ciudad; obras de infraestructura urbana, viales, adecuaciones geométricas, pasos a desnivel, así como el conjunto de puentes construidos sobre los ríos Carrizal y Grijalva, propician que la mancha urbana rebase los límites de la isla donde se encuentra asentada Villahermosa. En la zona correspondiente a la zona conurbada, se construyen el fraccionamiento La Selva y el fraccionamiento Residencial Tabasco. Para 1997 se reubica la sede de la feria anual, construyéndose el Parque Tabasco en las inmediaciones de Bosques de Saloya y se propone el proyecto hotelero y gastronómico en el antiguo parque La Choca.

Este poblamiento inducido hacia la zona noroeste de la ciudad de Villahermosa, genera que el proceso de conurbación entre los municipios de Centro y Nacajuca avance con gran fuerza. Si bien la ciudad de Villahermosa y el municipio de Centro en este periodo sufrieron un crecimiento considerable en su mancha urbana y en el número de habitantes, no fue el caso del municipio de Nacajuca y su cabecera municipal.

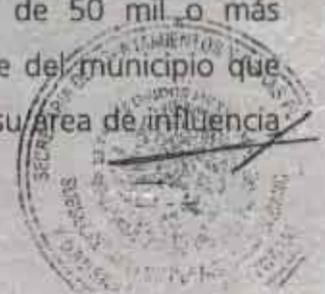
En el caso del municipio de Nacajuca y su cabecera municipal el crecimiento fue paulatino, acorde con las actividades productivas características de la zona, tales como industria pequeña, comercio local y las actividades agropecuarias. En el periodo 1970-1980 el área urbana aumenta considerablemente al igual que la población, creciendo de manera desordenada tomando como pauta las vías regionales y los afluentes. En este periodo se observa una tendencia importante expulsiva de población, principalmente hacia la ciudad de Villahermosa.

Para el año 1985, la cabecera municipal de Nacajuca contaba con una población de 5,842 habitantes y un área urbana de 116.4 hectáreas, para el año 1990 la población se contaba en 7,469 habitantes y una superficie urbana de 138 hectáreas. En el año 2005 la población del área urbana era de 9,410 habitantes y la superficie urbana creció un 25% en los últimos 20 años. Este fenómeno acelerado de crecimiento urbano, se debe principalmente a la cercanía de Nacajuca con Villahermosa, ocasionando que se presente una demanda de suelo para vivienda, misma que es ocupada sólo como dormitorio.

En el caso de las áreas urbanas y semiurbanas del municipio de Nacajuca, su crecimiento fue incipiente, a excepción del poblado Lomitas y Bosques de Saloya (10,939 habitantes<sup>23</sup>), ambos ubicados en la zona conurbada de los municipios Centro y Nacajuca, localidades que han ido albergando la población flotante.

De acuerdo a la Secretaría de Desarrollo Social, se define como zona metropolitana al conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia

<sup>23</sup> INEGI/Cuadro por localidad. XII Censo General de Población y Vivienda. Año 2000.





En el municipio de Nacajuca, de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo 2007-2009, los medios de transporte de personas en la cabecera municipal y zonas circundantes, lo prestan diversas organizaciones empresariales mediante 80 microbuses (combis), 74 taxis y 30 triciclos motorizados (pochimóviles). En la zona conurbada, en las localidades de Bosques de Saloya, La Selva, Lomitas, Samarkanda y adyacentes, el transporte de personas, sobre todo a Villahermosa, es mediante combis y taxis.

Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de modernizar en su totalidad el sistema de transporte urbano, suburbano y contar un sistema de semaforización moderno y eficiente.

## II. 13 Tenencia de la tierra

Tenencia de la tierra es la relación, definida en forma jurídica o frecuente, entre personas, en cuanto a individuos o grupos, con respecto a la tierra. La tenencia de la tierra es una institución, un conjunto de normas inventadas por las sociedades para regular el comportamiento.

La tenencia de la tierra, es una parte importante de las estructuras sociales, políticas y económicas. Es de carácter multidimensional, ya que hace entrar en juego aspectos sociales, técnicos, económicos, institucionales, jurídicos y políticos que muchas veces son pasados por alto pero que deben tenerse en cuenta. Así pues, la tenencia de la tierra constituye una red de intereses interrelacionados que se divide frecuentemente en las siguientes categorías:

Privada: asignación de derechos a una parte privada, que puede ser un individuo, una pareja casada, un grupo de personas o una persona jurídica, como una entidad comercial o una organización sin fines de lucro.

Comunal: puede existir un derecho colectivo dentro de una comunidad en que cada miembro tiene derecho a utilizar independientemente las propiedades de la comunidad.

De libre acceso: no se asignan derechos específicos a nadie, ni se puede excluir a nadie. En este contexto se suelen incluir las actividades marinas, en que el acceso a alta mar

generalmente abierto a todos; pueden incluirse también los pastizales, bosques, etc., cuando todos gozan de libre acceso a los recursos.

Estatat: se asignan derechos de propiedad a una autoridad del sector público.

**CUADRO II.13-1**  
**Tipo de tenencia de la zona metropolitana**

USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE
PRIVADA	127,358.06	56.45
COMUNAL	55,222.00	24.48
LIBRE ACCESO	26,745.08	11.85
ESTATAL/NACIONAL	16,281.86	7.22
<b>TOTAL</b>	<b>225,607.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaborado por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la SAOP. 2010.

En el caso específico de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa, se puede observar en el cuadro anterior que el tipo de tenencia privada es el más representativo con un 56.45% concentrando las áreas urbanas, zonas aledañas a éstas, así como predios, conocidos comúnmente como fincas o ranchos; para el caso de las tierras comunales, en las cuales se incluyen, villas, rancherías y ejidos, éstos abarcan un porcentaje del 24.48% de la superficie total de la zona metropolitana; para el caso de las tierras de libre acceso, se concentraron los predios sin datos, ríos y lagunas, ocupando un 11.82% de la superficie, finalmente, se observó un 7.22% de terrenos de propiedad estatal y nacional.

## II. 14 Estructura urbana y uso de suelo

### *Análisis del sistema actual de localidades urbanas de la zona metropolitana*

De acuerdo al Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Tabasco 2007-2012, documento rector y normativo en materia de desarrollo urbano, y al Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Tabasco 2006, actualmente cuenta con un sistema de ciudades medias que perfilan un desarrollo rural, sin una estructura en los asentamientos humanos existentes. Dentro de este sistema de ciudades tiene como ciudad central regional-estatal a la ciudad de Villahermosa, misma que concentra todas las actividades comerciales y de servicios, además de ser el paso obligado a la parte suroeste del país.

Esta situación obliga a generar un crecimiento urbano diseñado de manera que la estructura urbana sea inclusiva. Se trata de descentralizar en las localidades más grandes la planeación y programación estratégica de infraestructura y equipamiento urbano y consolidar la estructura urbana existente a través de la redensificación de los espacios vacíos en la traza urbana.

De acuerdo al análisis establecido en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Tabasco, Nacajuca se considera uno de los centros urbanos que atraen migración interna en el territorio y en la región sur sureste, condición que permite proponer la preparación de esta localidad para la absorción de las actividades económicas predominantes y permitir la conectividad económica, mediante la consolidación de la infraestructura carretera y de los accesos principales de las áreas urbanas, el control, regulación y compatibilidad de los usos de suelo, de manera primordial en la cabecera municipal y precedido del corredor urbano, comercial y turístico que se está formando en la carretera estatal Villahermosa-Nacajuca.

A partir de ello se podrá configurar un sistema intraurbano, en el que interactúen como nodos concentradores las localidades urbanas de Oxiacaque, Mazateupa, Guatacalca, Taxco, Lomitas, Saloya, Sandial y como elemento central Nacajuca; aprovechando su potencial económico con suelos aptos y predominantes para la agricultura y la ganadería; con la generación de micro y macro industrias que atraigan inversiones locales y foráneas.

En el caso de la zona noreste de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa, específicamente las localidades de Macultepec-Ocuilzapotlán, se considera necesario consolidar el corredor urbano que se origina en la zona con la demarcación de usos de suelo específicos y como zonas aptas para los desarrollos urbanos los terrenos más altos. Actualmente, la función principal de estas localidades urbanas es de ciudades dormitorio, albergando a la población flotante que desarrolla todas sus actividades laborales en la ciudad de Villahermosa, resultando con ello una constante movilización de personas, mismo que genera el congestionamiento de la única vía regional de acceso, la cual se ve superada con el número de vehículos que a diario circulan por dicha vía.

Hacia la zona este y sureste sobre la carretera federal no. 186 tramo Villahermosa-Macuspana, se está desarrollando un corredor logístico y de servicios; a partir de la



aparición de servicios, así como la construcción del Parque Industrial IGS, propiedad de la empresa Industrial Global Solutions; por su ubicación estratégica con relación al aeropuerto y con la conexión terrestre hacia la península de Yucatán; no deja de ser importante el considerar el poblado Dos Montes, como un posible espacio urbano, que pudiera fungir como subcentro urbano que concentre actividades económicas y administrativas; permitiendo también el incremento de usos de suelo destinados para la vivienda.

Hacia la zona suroeste han aparecido en los últimos años una diversidad de nuevos desarrollos inmobiliarios, que inducen la expansión urbana en la zona, sin embargo se considera un área susceptible a inundaciones por los niveles bajos y la presencia del río Mezcalapa, mismo que corre a lo largo de la carretera estatal Villahermosa-Luis Gil Pérez. Sin embargo, considerando dicha acción, es necesario a corto plazo consolidar la Villa Luis Gil Pérez, con la finalidad de contar con un centro urbano de apoyo, que permita controlar el incremento del flujo vehicular que se generará a partir de la ocupación de los nuevos desarrollo vivendísticos en la zona.

En la zona sur se consolida un corredor urbano –el más importante de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa-, sobre la carretera federal no. 195, conformada por las localidades urbanas de Villa Parrilla, Villa Playas del Rosario y abarca hasta Pueblo Nuevo de las Raíces y Estanzuela. Su origen parte de la expansión de la mancha urbana de Villahermosa hacia la periferia, absorbiendo las localidades descritas anteriormente, mismas que crecieron de manera desordenada ocupando zonas bajas e inundables.

Para el caso de la zona oeste de la ciudad de Villahermosa, se ubica el corredor logístico, comercial y de servicios Villahermosa-Cárdenas, mismo que se desarrolla sobre la carretera federal no. 180; albergando a través de su recorrido hacia la ciudad de Cárdenas, bodegas de almacenamiento, establecimientos proveedores de productos de nivel local y regional, tales como Centro Regional de Distribución Wal Mart, Centro Regional de Distribución Soriana, entre otros; este corredor se encuentra consolidado y representa un polo atractor para el establecimiento de empresas y negocios comerciales a gran escala.

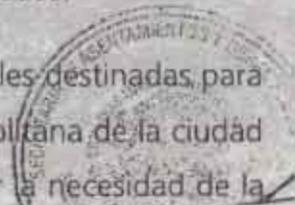
De igual manera, hacia la zona noroeste de la ciudad de Villahermosa, se observa el proceso de conurbación entre el territorio de Nacajuca y Villahermosa, ocupando una extensión de aproximadamente 2,946.31 hectáreas y una población estimada de 33,391 habitantes, es la zona urbana después de la ciudad de Villahermosa, más importante de la zona metropolitana.

La zona conurbada concentra asentamientos humanos importantes, de nivel bajo o popular, social y residencial, tales como fraccionamientos y localidades, entre las que podemos mencionar al fraccionamiento el Country, Hacienda Casablanca II, Puerta Grande, Puerta de Hierro, Flores del Trópico, Residencial Tabasco, Bosque de Saloya 1ª sección, Bosque de Saloya 2ª sección, Los Naranjos, Colonia Emiliano Zapata y las localidades de Saloya 2ª sección, ejido Los Sauces, Samarkanda, El Cedro, entre otros; así como una serie de equipamientos urbano regionales, tales como Museo Interactivo Papagayo, Parque de Feria Tabasco, Universidad Autónoma de Guadalajara, Instituto Cumbres, División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades de la UJAT y la Unidad Deportiva Olimpia XXI.

La expansión de la mancha urbana hacia las periferias no contribuye a un crecimiento ordenado del conglomerado urbano, en cambio, genera la insuficiencia de los servicios urbanos básicos, el deterioro de la infraestructura o su saturación, deteriora la imagen urbana y fomenta el surgimiento de asentamientos humanos irregulares en zonas no aptas para el desarrollo urbano, en zonas de riesgo o en zonas sin servicio; dicha situación se observó en la conformación de los corredores urbanos y la aparición de la zona conurbada.

De acuerdo al plano No. DI-15 Situación urbana actual, una de las características más importantes a resaltar de la ocupación del suelo en las áreas urbanas; es el hecho de la enorme dispersión de prácticamente todos los poblados; fenómeno que se refleja en la baja densidad de población de todas las áreas urbanas y de una gran cantidad de "baldíos urbanos" o bolsones de tierra sin ocupar que forman parte de estos poblados.

Actualmente, existe una gran necesidad de contar con reservas territoriales destinadas para solventar el déficit que existe en materia de vivienda en la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa, consecuencia del movimiento migratorio ocurrente por la necesidad de la



población de los municipios y localidades foráneas por encontrar un empleo que les permita tener una mejor calidad de vida.

Como puede observarse la superficie total del área de estudio es de 225,607.00 hectáreas, lo cual contrasta de manera significativa con una ocupación de apenas 10,104.87 hectáreas de áreas urbanizadas, mismas que representan del total menos del 4.48%.

**CUADRO II.14-1**  
Cuantificación de uso de suelo

	AÑO	POBLACION	INCREM. POBLACIONAL	REQ. DE RESERVA TERRITORIAL	HAB/HA DENS. POBLAC.
2010	CD. NACAJUCA	10,187.00	777.00	12.04	64.70
	CD. VHSA	376,461.00	40,683.00	654.43	62.20
2015	CD. NACAJUCA	10,866.00	679.00	10.49	64.70
	CD. VHSA	400,585.00	24,124.00	387.85	62.20
2020	CD. NACAJUCA	11706.00	840.00	12.98	64.70
	CD. VHSA	424,155.00	23,570.00	378.94	62.20
2025	CD. NACAJUCA	12,486.00	780.00	12.06	64.70
	CD. VHSA	448,002.00	23,847.00	383.39	62.20

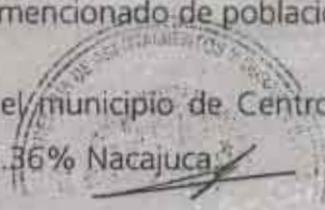
Fuente: Elaborado por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la SAOP. 2010.

## II.15 Aspectos demográficos y socioeconómicos

### II.15.1 Aspectos demográficos

Para el año 2007, se considera como zona metropolitana, al área urbana conformada por los municipios de Centro y Nacajuca, mismos que para el año 2005 presentaban un total de 277 localidades (206 el municipio de Centro y 71 el municipio de Nacajuca) donde la relación promedio de habitantes por localidad es distante ya que el Centro observa 2,711 habitantes promedio por localidad y Nacajuca 1,212, lo que se hace evidente al reconocer que el 59% de la población del Centro se ubica en 4 localidades mayores a los 10,000 habitantes (Villahermosa, Villa Parrilla, Playas del Rosario y Ocuilzapotlán), a diferencia de Nacajuca, que no presenta localidad alguna en el rango mencionado de población.

En general y como se observa en el cuadro siguiente el municipio de Centro absorbe el 86.64% de la población total de la zona y el restante 13.36% Nacajuca.



**Cuadro II.15-1**  
**Distribución de la población de la zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa**

	POB. TOTAL (HAB)	SUP. MPAL (HA)	VIVIENDA	% POBLACION
NACAJUCA	86,105	52,628	19,887	13.36
CENTRO	558,524	172,979	143,033	86.64
Z.M. VHSA	644,629	225,607	162,920	100.00

Fuente: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

**Grafica II.15-1**  
**Comportamiento de las localidades más pobladas de la zona metropolitana y tendencia de crecimiento 2000-2025**



FUENTE: INEGI. Censo General de Población y vivienda 1990 y 1992.  
 II Censo de Población y Vivienda 2005.  
 Estimaciones propias en base a las proyecciones de CONAPO 2000-2030

En un análisis poblacional por quinquenio, se observa que en los últimos cincuenta años la región (actualmente Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa) ha experimentado, un proceso de poblamiento cuyas características esenciales se definen, por la presencia de saldos netos migratorios positivos e incrementales en el inicio de los periodos analizados hasta el año 1990, teniendo un descenso posterior y culminando el quinquenio 2000-2005 con saldo negativo. Por su parte, se estima que la población actual se ha incrementado en el número de habitantes en más de 5.2 veces con respecto a la población de 1960, por lo que es posible diferenciar la existencia de etapas de crecimiento diferenciadas por los incrementos de población y la tasa de crecimiento medio anual (TCMA).

De 1960 a 1970 el incremento fue del 66.51% con respecto a la población inicial. Para 1980 la población de 1970 incrementó en un 66% que fue el periodo de mayor incremento en la dinámica poblacional. Entre 1990 y 1995 la población se incrementa en un 22%, disminuyendo a un 13% entre 1995 y el 2000. Sin embargo para el quinquenio 2005, es donde se observa el menor crecimiento, ya que en estos 5 años incrementó tan solo un 6.8%

Analizando las tasas de crecimiento medias anuales, se observa que de 1960 a 1970 se tiene un crecimiento del 4.16% anual, para el periodo 1970-1980 la tasa de crecimiento aumenta a un 4.24% anual; en el periodo 1980 a 1990 la tasa de crecimiento fue de 5.58%, siendo el periodo de mayor crecimiento.

**Cuadro II.15.-2**  
**Proyección de la población de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa 2000-2025**

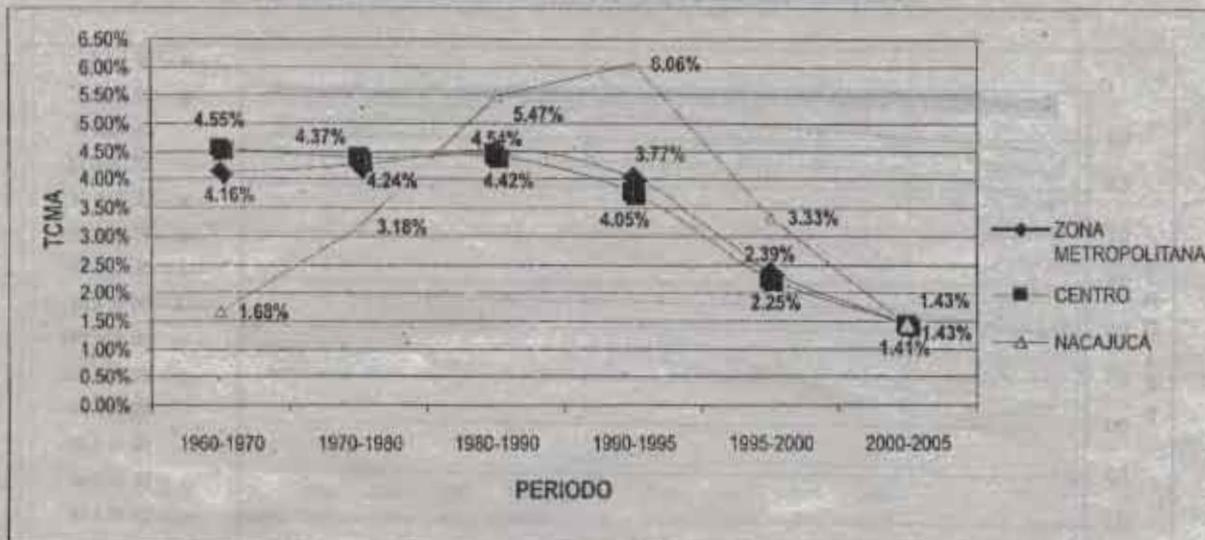
LOCALIDADES	2000	T.C.	2005	T.C.	2009	2010	T.C.	2015	T.C.	2020	T.C.	2025	T.C.
MPIO. CENTRO	520,308	3.01	558,524	1.26	589,300	594,974	1.35	634,566	1.30	670,352	1.20	704,546	1.00
VILLAHERMOSA	330,846	2.39	335,778	0.30	359,949	376,461	1.30	400,585	1.25	424,155	1.20	448,002	1.10
MPIO. NACAJUCA	80,272	4.88	86,105	1.24	96,331	107,878	3.00	122,054	2.50	140,811	2.70	161,188	2.40
CD. DE NACAJUCA	8,778	1.63	9,410	1.40	9,948	10,187	1.50	10,866	1.30	11,706	1.40	12,486	1.30
Z. CONURBADA	27,172	SD	33,391	4.20	39,364	44,260	5.00	55,420	4.60	64,266	3.80	74,501	3.00
<b>TOTAL ZM VHSA</b>	<b>1,600,580</b>	<b>2.37</b>	<b>1,644,629</b>	<b>1.07</b>	<b>1,685,631</b>	<b>1,702,852</b>	<b>1.58</b>	<b>1,756,709</b>	<b>1.48</b>	<b>1,811,163</b>	<b>1.34</b>	<b>1,865,744</b>	<b>1.11</b>

Fuente: Censo General de Población y Vivienda 1999 y 2000  
II conteo de Población y Vivienda 2005.  
Estimaciones propias en base a las proyecciones de CONAPO 2000-2030

En el año 2000 la zona metropolitana inicia un proceso de descenso poblacional ya que observa una tasa de crecimiento media anual de 2.37%, misma que continua para el periodo 2000-2005 con una tasa de crecimiento media anual de 1.54%.

Se destaca que es el municipio de Nacajuca, el que presenta mayor variabilidad en la tasa de crecimiento media anual, ya que como se observa en la siguiente gráfica, al inicio del periodo estudiado se observa una tasa menor al 2% alcanzando un crecimiento del 6.6% al año 1995, periodo en el cual inicia una consolidación de la zona conurbada, sin embargo, en los quinquenios posteriores se estabiliza presentando tasa de crecimiento anual similares a las del municipio del Centro y en general a la región.

Grafica II.15-2  
Comportamiento de la tasa de crecimiento media anual



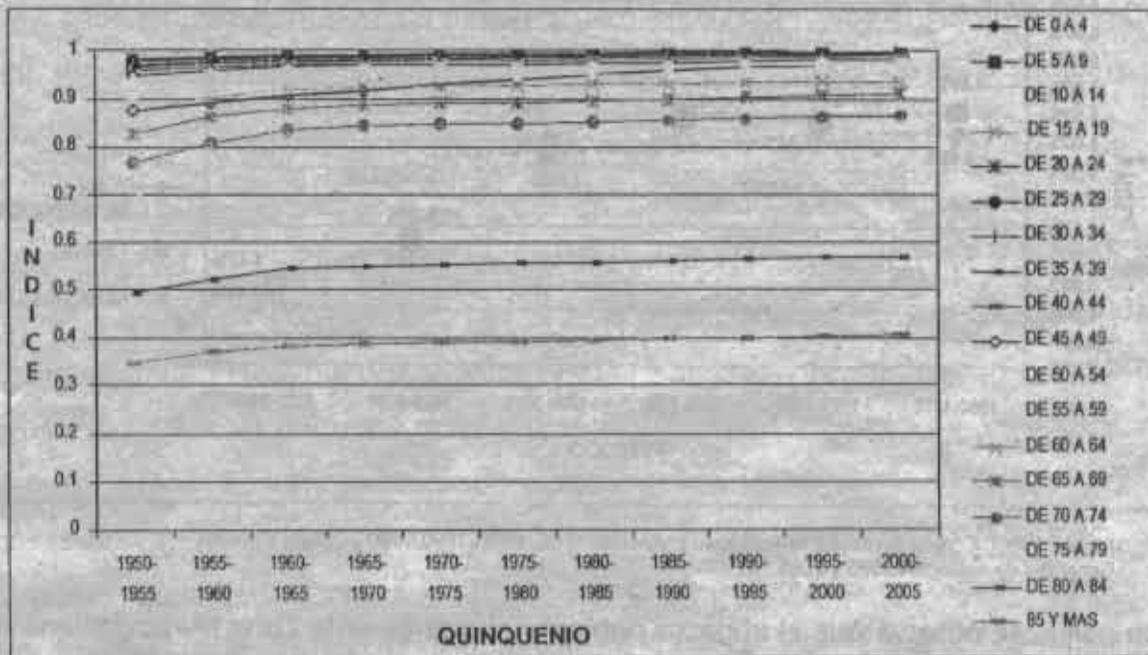
Fuente: INEGI. Censos Generales de Población y Vivienda 1960, 1970, 1990, 1980 y 2000 y Censos Generales de Población 1995 y 2005

Por su parte, se observa que el impacto poblacional que tiene la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa en el estado; es importante ya que para el año 2005 representaban los dos municipios involucrados el 32.39% del total de la población estatal.

#### Índices de natalidad

De acuerdo a los índices de supervivencia y natalidad del Consejo Nacional de Población, los índices de supervivencia masculinos y femeninos observan una tendencia hacia el crecimiento, es decir, existen menos probabilidades de mortalidad al paso del tiempo, lo cual probablemente corresponde a las innovaciones tecnológicas y científicas en el campo médico, así como, a las medidas de salud pública en materia de prevención y control de enfermedades; por su parte, la natalidad muestra una tendencia menguante, existe menor probabilidad de que las mujeres procreen, lo cual es más evidente entre las mujeres entre los 25 y 29 años.

Gráfica II.15-3  
Coeficientes de supervivencia femenina 1950-2005



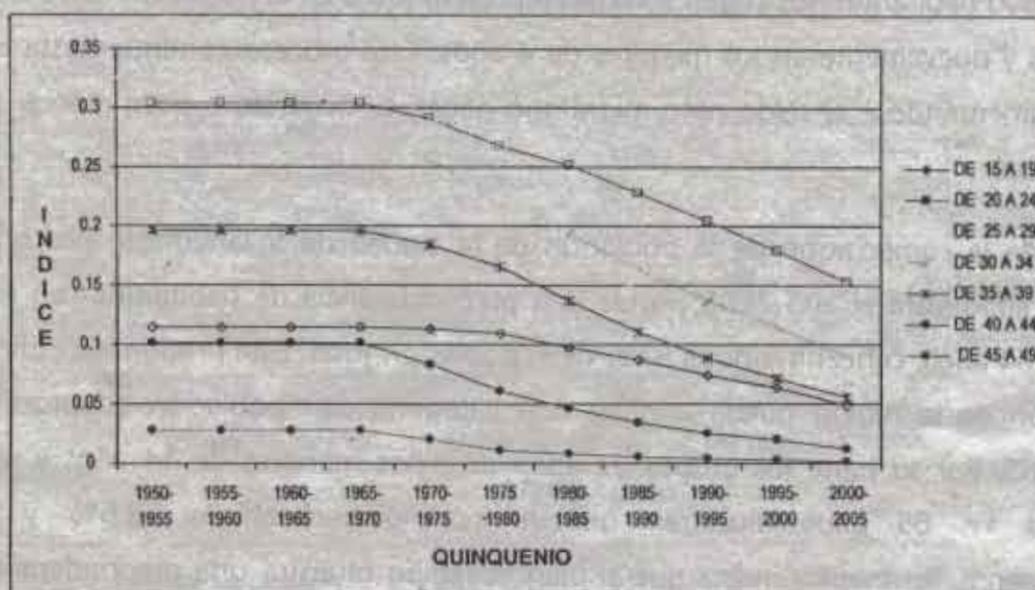
Fuente: Consejo Nacional de Población, 2005

Gráfica II.15-4  
Coeficientes de supervivencia masculina 1950-2005



Fuente: Consejo Nacional de Población, 2005

Gráfica II.15-5  
Coeficientes de fertilidad 1950-2005



Fuente: Consejo Nacional de Población, 2005

### Migración

De manera particular se puede observar que de 1960 a 1970 hubo un saldo neto migratorio positivo de poco más de 5,500 habitantes, incrementos distribuidos básicamente en la población femenina entre los 5 y 19 años, sin embargo en particular se observa una salida de población masculina de poco menos 1,000 habitantes entre los 20 y 34 años.

Posteriormente entre 1970 y los años ochenta, se observa un saldo migratorio positivo, siendo éste de más de 23,300 habitantes, representado básicamente en población masculina de entre 20 y 44 años pero mostrando menor cantidad de niños menores de 4 años, proceso que implica que las mujeres en edad de procrear, por diferentes razones, están teniendo menos hijos de los esperados considerando los índices de fertilidad dados para el periodo mencionado.

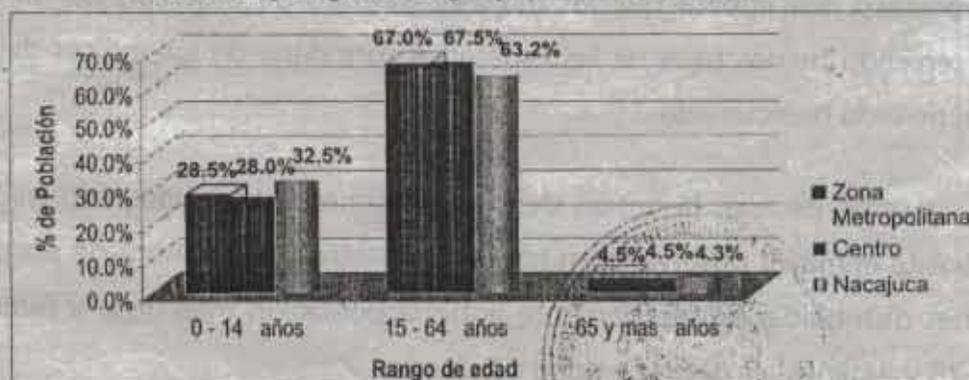
En la siguiente década, la región denota nuevamente un saldo neto migratorio positivo, siendo éste el mayor observado en los periodos estudiados, ahora de poco más de 55,800 personas distribuidas equitativamente entre la población masculina y femenina, localizada entre 25 y 44 años, es decir, en edad productiva.

A partir del año 1995, la región observa una desaceleración de su crecimiento, mostrados por los saldos netos migratorios del quinquenio 1995-2000 con una diferencia neta de cerca de 4,600 habitantes, los cuales son más representativos en la población entre los 40 y los 44 años y nuevamente en los menores de 4 años. Este proceso continúa hasta el año 2005, incrementándose el saldo neto migratorio negativo, llegando a poco menos de 25 mil habitantes.

Hablando de la composición de la población de la ciudad de Villahermosa por grandes grupos de edad para el año 2005, revela una preponderancia de habitantes con edades entre 15 y 64 años, concentrando el 67% de la población total. Esta proporción indica que la población de la región puede adquirir una categoría de "población en proceso de maduración". Por su parte los grupos de edad de niños menores de 14 años y adultos mayores a los 65 años muestran una relación porcentual de 28.5% y 4.5% respectivamente, lo anterior indica que si bien la región muestra una preponderancia de población considerada como adulta, con una baja proporción de niños menores de 14 años, es importante en relación a la mayor de 65 años, por lo que en general se puede considerar que la población está ya en un proceso de maduración aunque aún se puede considerar joven.

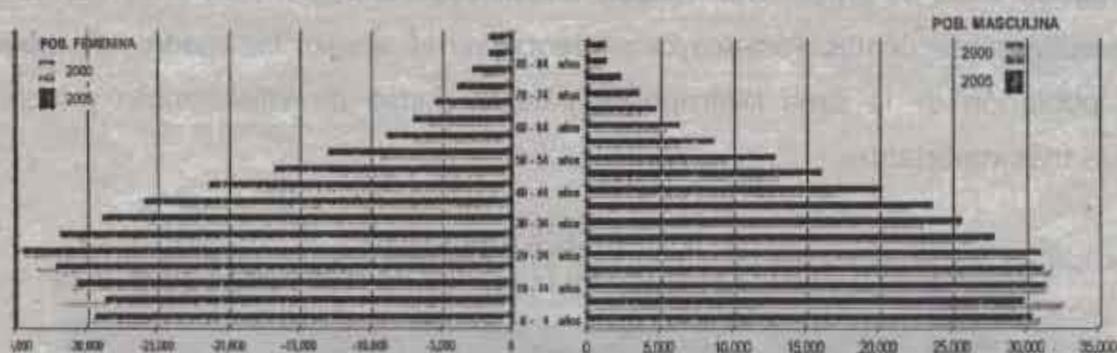
Particularmente, los municipios de Centro y Nacajuca que integran la zona metropolitana, muestran una proporción similar aunque es evidente que es mayor la cantidad de niños menores de 14 años en el municipio de Nacajuca. Los porcentajes de distribución en dichos grupos, se muestran en la siguiente ilustración.

**Gráfica II.15-6**  
**Población por grandes grupos de edad. 2005**



Fuente: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

Gráfica II.15-7  
Pirámide de edades 1995-2000



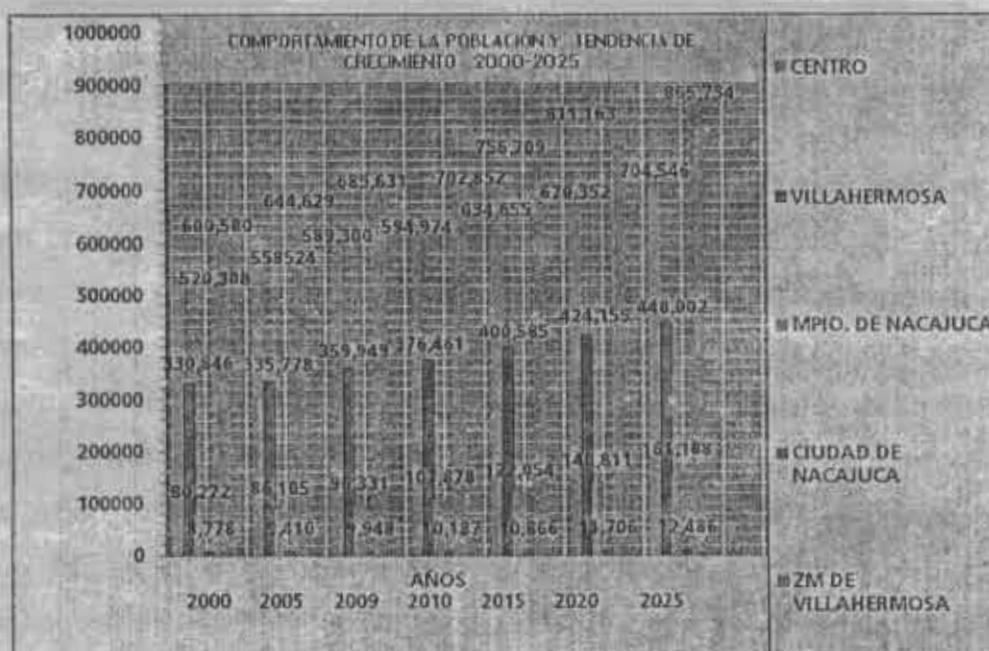
Fuente: II Censo General de Población y Vivienda 2000 y II Conteo General de Población 2005.

En base a la comparación gráfica de los años 1995-2000 se observa que la base de la pirámide de edades disminuye notablemente a partir del año 2005, siendo mayor en el quinquenio inmediato anterior, se puede esperar que en poco tiempo se haga evidente un proceso de maduración real de la población probablemente originado por la disminución de los coeficientes de natalidad, derivado del incremento al acceso de las mujeres a las actividades económicas, que fomenta que las mismas proporcionalmente y en un proceso paulatino decidan tener cada vez más, menor número de hijos. Por su parte, es también notable el aumento de la población adulta ocasionando la deformación inicial de la pirámide de edades, en donde la base se adelgaza y se incrementa la parte superior.

En conclusión, la región de estudio se puede considerar una zona joven en proceso de maduración con saldos netos migratorios positivos a lo largo de su crecimiento poblacional, expulsando población esperada en el último decenio y que de no impulsarse actividades económicas en la zona se podría perder un importante grupo de habitantes, considerados por su edad dentro de la población económicamente activa de la región, esto debe ser fortalecido por medio del impulso a diferentes actividades económicas que los integren al mercado laboral formal, así como el equipamiento necesario para su educación y convivencia, fortaleciendo las actividades económicas mostradas con la posibilidad de crear mayor derrama económica y de empleos en todas sus localidades.

Finalmente, considerando el diagnóstico de población antes descrito, y suponiendo que la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa no presenta tasas de crecimiento negativas se puede prever que contará con poco más de 865,734 habitantes al año 2025 y presentando tasas de crecimiento medias anuales, que van del 0.71% al 1.31% en los quinquenios subsecuentes. Para mayor referencia ver en anexos los cuadros de proyección de la población de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa y localidades urbanas más importantes.

**Grafica II.15-8**  
**Comportamiento de la población y tendencia de crecimiento 2000-2025**



FUENTE: INEGI Censo General de Población y vivienda 1990 y 1992. II Censo de Población y Vivienda 2005. Estimaciones propias en base a las proyecciones de CONAPO 2000-2030

## II.15.2 Aspectos socioeconómicos

### II.15.2.1. Aspectos sociales

#### *Educación e ingresos*

Aún cuando la educación, no es el único factor con influencia decisiva en el nivel de vida de los habitantes de una ciudad, asentamiento o poblado, sí es un hecho que el nivel educativo alcanzado por éstos condiciona los ingresos que tendrán durante su vida productiva, los cuales, por otra parte, constituyen en sí mismos, un elemento determinante.

para establecer las condiciones de habitabilidad y competitividad de un agregado espacial de personas.

La Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa se caracteriza por la ocurrencia de una serie de situaciones que en conjunto evidencian condiciones de desventaja social, económica y de nivel de vida de sus habitantes. Dichas condiciones han contribuido a producir un contexto de competitividad que resulta poco atractivo tanto a nivel regional como a nivel nacional no obstante el esfuerzo de los agentes económicos de la zona. Empero, también hacen manifiesta la necesidad urgente de mejorar el aparato productivo y en su caso, merced a la considerable extensión de su territorio, transformarlo, a fin de que en forma paulatina sus habitantes dispongan de los medios necesarios para hacer mínimas las condiciones que privan en la región actualmente.

En este tenor, las cifras porcentuales correspondientes al nivel educativo de los habitantes de la región que se presentan referenciadas a la capacidad de oferta de mano de obra calificada son críticas. En el mejor de los casos, en el municipio de Centro se registra la oferta de mano de obra calificada en condiciones más favorables. Solamente el 8.57% de sus habitantes se pueden considerar como población económicamente activa altamente calificada, en razón al nivel de estudios que declararon poseer. Las cifras correspondientes a la población económicamente activa con calificaciones media y baja son 16.18% y 75.25% respectivamente. El municipio de Nacajuca con 2.18%, 9.33% y 88.49% de su población económicamente activa con calificaciones alta, media y baja respectivamente. Estas cifras son reveladoras, por lo que hace a la situación educativa no sólo de los dos municipios sino del estado; ya que Villahermosa es la capital del estado y a esta también se le incluye su zona conurbada. En suma, puede decirse; que muestran por un lado un grado de competitividad no satisfactorio; por lo que hace a la capacidad y adiestramiento de los habitantes de la región para desempeñarse en empleos que requieran de habilidades y del conocimiento de técnicas que si bien no resultan altamente especializadas, si son hasta cierto punto producto del avance tecnológico que día a día tiene lugar, que por este sólo hecho brindan la posibilidad de una mejoría en los ingresos y en el desarrollo personal de un individuo.

Por otro lado y en consecuencia, previenen sobre la posibilidad de un desplazamiento casi seguro de los habitantes de la región por mano de obra no local, en caso de que se logre atraer inversión que debido a una serie de condiciones tanto de uso del suelo y de provisión de servicios así como fiscales, traiga consigo procesos productivos no contemplados por el sistema educativo del estado. La consecuencia inmediata de este desplazamiento, podría ser el comienzo de la gestación de las condiciones para una polarización social de la región, que estaría caracterizada por la asignación de los empleos poco atractivos tanto por la oferta de desarrollo como por la remuneración a la mayor parte de sus habitantes, reduciendo con ello sus expectativas de mejorar su nivel de vida, una demanda de la cual se cuenta ya con suficiente evidencia, aún cuando posiblemente no haya sido expresada formalmente.

Cuadro II.15-2

**Población de doce años y más por nivel educativo y rango de ingresos en los municipios de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa**

Municipio	Porcentaje de analfabetas	% de población Económicamente activa por calificación según nivel educativo			% de Población Económicamente Activa por rango de ingreso			
		Alta	Media	Baja	0 a 2 vsm	2 a 5 vsm	Más de 5 vsm	No especificados
		<b>CENTRO</b>	5.16	8.57	16.18	75.25	44.85	31.39
<b>NACAJUCA</b>	10.67	2.18	9.33	88.49	65.68	23	6.46	4.86

Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

Considérense los ingresos que obtiene la población económicamente activa de la región. Su distribución porcentual en rangos observa una correlación notable con la calificación de acuerdo a su nivel educativo. Así, en principio es significativo que casi la mitad de dicha población tenga ingresos de 0 y hasta 2 veces el salario mínimo; sin embargo, es aún más significativo que el porcentaje acumulado de este rango y del siguiente que es de más de 2 y hasta 5 veces el salario mínimo, se encuentre en el municipio Centro el 76.24% y el 88.68% en el municipio Nacajuca. Los dos sucesos antes expuestos, revelan una relación entre el nivel educativo y el rango de ingresos, que se hace por completo evidente al comparar las cifras porcentuales acumuladas por rango de ingresos y las cifras porcentuales correspondientes a la población económicamente activa, con calificación baja de los municipios que conforman la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa; ambas son

bastante similares en magnitud, lo que permite afirmar que la relación entre la calificación de la población económicamente activa y su nivel de ingresos es directamente proporcional, es decir, que los últimos tienden a incrementarse en la medida en que la primera también se incrementa. En este sentido, dicha relación queda suficientemente ejemplificada por el comportamiento de los porcentajes de población económicamente activa con calificaciones media y alta de los municipios. Sin embargo, las perspectivas a este respecto no son halagüeñas pues como se puede constatar los porcentajes de ocurrencia de las situaciones menos deseables en esta relación son realmente considerables.

### II.15.2.2 Aspectos económicos

Este apartado tiene como objetivo evaluar la relevancia económica de estos municipios para su desarrollo, así como las consecuencias y ventajas para el desarrollo urbano y ordenamiento territorial.

#### *Agricultura*

En la zona de estudio se practican los siguientes cultivos: cacao, copra, calabaza, chile habanero, chile verde, cilantro, frijol, guanábana, guayaba, maíz grano, melón, palma africana o de aceite, papaya, pimienta, pepino, plátano, sandía, tomate rojo (jitomate), yuca alimenticia. De ellos, el cultivo de plátano macho es el que observó durante el año 2006 el valor de la producción más alto de la región con un total de \$89,170,000.00 (Ochenta y nueve millones ciento setenta mil pesos 00/100 M.N.); a éste le siguieron en valor de producción el cultivo del plátano valery con \$20,332,000.00 (Veinte millones trescientos treinta y dos mil pesos 00/100 M.N.) y el cultivo de maíz de grano con \$13,473,000.00 (Trece millones cuatrocientos setenta y tres mil pesos 00/100 M.N.). De los cultivos practicados, el de plátano enano gigante es el que observó el índice más alto de productividad con 109.56 toneladas por hectárea, le siguieron el plátano valery con 66.77 y el plátano macho 36.97 toneladas por hectárea respectivamente. El cultivo que presentó el mayor rendimiento fue la pimienta con \$23,000.00 (Veintitrés mil pesos 00/100 M.N.) por hectárea, el cual fue seguido por el cilantro con \$17,500.00 (Diecisiete mil quinientos pesos 00/100 M.N.) y el frijol con \$14,994.00 (Catorce mil novecientos noventa y cuatro pesos 00/100 M.N.). Las cifras presentadas son evidencia de la vocación de los municipios de la

región en cuanto a la práctica de cultivos, así mismo indican el estado de la actividad económica en este sector, la cual produjo apenas \$160,478,000.00 (Ciento sesenta millones cuatrocientos setenta y ocho mil pesos 00/100 M.N.) durante el año de referencia, cifra (poco) significativa para la cantidad de hectáreas cosechadas, 5,582 y que generó un rendimiento de \$28,749.00 (Veintiocho mil setecientos cuarenta y nueve pesos 00/100 M.N.) por hectárea.

**Cuadro II.15-3**  
**Producción y productividad agrícola de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa**

CULTIVO Y MUNICIPIO	TIPO VARIEDAD	HECTÁREAS COSTEADAS	PRODUCCIÓN (TONELADAS)	PRODUCCIÓN POR MUNICIPIO (TOTAL %)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE PESOS)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN POR MUNICIPIO (TOTAL %)	PRODUCTIVIDAD (TON/HA)	RENDIMIENTO (\$/TON)
<b>CACAHUATE</b>								
CENTRO		300	187	96%	2,805	90%	0.62	15,000
NACAJUCA		37	20	10%	299	10%	0.54	14,938
TOTAL		337	207	0.3%	3,104	2%	1.16	14,994
<b>CALABAZA</b>								
CENTRO		69	1,035	100%	1,515	100%	15	1,464
TOTAL		69	1,035	1%	1,515	1%	15	1,464
<b>CHILE HABANERO</b>								
CENTRO		74	518	100%	6,475	100%	7	12,500
TOTAL		74	518	0.7%	6,475	4%	7	12,500
<b>CHILE VERDE</b>								
CENTRO		20	80	100%	880	100%	4	11,000
TOTAL		20	80	0.1%	880	1%	4	11,000
<b>CUANTRO</b>								
CENTRO		26	52	100%	910	100%	2	17,500
TOTAL		26	52	0.1%	910	1%	2	17,500
<b>COPIRA</b>								
NACAJUCA		17	17	100%	75	100%	1	4,407
TOTAL		17	17	0.02%	75	0.05%	1	4,407
<b>FRUJO</b>								
CENTRO		10	7	100%	91	100%	0.7	13,000
TOTAL		10	7	0.01%	91	0.06%	0.7	13,000
<b>FRUJO NEGRO (AMARILLO)</b>								
CENTRO		45	27	13%	374	10%	0.6	12,000
NACAJUCA		250	188	87%	2,813	90%	0.75	15,000
TOTAL		295	215	0.3%	3,187	1.95%	1.35	14,662
<b>GUANÁBANA</b>								
CENTRO		4	30	100%	240	100%	7.5	8,000
TOTAL		4	30	0.04%	240	0.15%	7.5	8,000
<b>GUAYABA</b>								
CENTRO		45	680	100%	1,905	100%	15.11	2,801
TOTAL		45	680	0.9%	1,905	1.19%	15.11	2,801
<b>MAÍZ GRANO BLANCO</b>								
CENTRO		2,286	3,930	61.7%	6,681	49.6%	1.72	1,700
NACAJUCA		2,290	2,439	38.3%	6,792	50.4%	1.06	2,785
TOTAL		4,576	6,369	8.5%	13,473	8.40%	2.78	2,115
<b>MELÓN</b>								

CENTRO	9	60	100%	200	100%	6.67	3,333
TOTAL	9	60	0.08%	200	0.12%	6.67	3,333
<b>PALMA AFRICANA O DE ACEITE</b>							
CENTRO	22	287	100%	195	100%	12.99	681
TOTAL	22	287	0.4%	195	0.12%	12.99	681
<b>PAPAYA</b>							
CENTRO	70	1,015	100%	2,975	100%	14.5	2,931
TOTAL	70	1,015	1.4%	2,975	1.85%	14.5	2,931
<b>PERINO</b>							
CENTRO	62	808	100%	1,884	100%	13.03	2,332
TOTAL	62	808	1.1%	1,884	1.17%	13.03	2,332
<b>PIMIENTA</b>							
NACAJUCA	38	53	100%	1,219	100%	1.4	23,000
TOTAL	38	53	0.1%	1,219	0.76%	1.4	23,000
<b>PLATANO</b>							
CENTRO	100	1,482	100%	4,446	100%	14.82	3,000
TOTAL	100	1,482	2.0%	4,446	2.77%	14.82	3,000
<b>PLATANO</b>							
CENTRO	45	3,580	79.91%	5,370	87%	79.56	1,500
NACAJUCA	30	900	20.09%	826	13%	30	918
TOTAL	75	4,480	6.0%	6,196	3.86%	109.56	1,383
<b>PLATANO</b>							
CENTRO	2,130	42,532	99.21%	89,153	99.98%	19.97	2,096
NACAJUCA	20	340	0.79%	458	0.51%	17	1,348
TOTAL	2,150	42,872	57.4%	89,611	55.57%	36.97	2,080
<b>PLATANO</b>							
CENTRO	203	13,555	100%	20,332	100%	66.77	1,500
TOTAL	203	13,555	18.2%	20,332	12.67%	66.77	1,500
<b>SANDÍA</b>							
CENTRO	18	212	100%	374	100%	11.78	1,764
TOTAL	18	212	0.3%	374	0.21%	11.78	1,764
<b>TOMATE ROJO (TOMATE)</b>							
CENTRO	3	24	100%	120	100%	8	5,000
TOTAL	3	24	0.03%	120	0.07%	8	5,000
<b>YUCA ALIMENTICIA</b>							
CENTRO	41	583	100%	1,562	100%	14.22	2,678
TOTAL	41	583	0.8%	1,562	0.97%	14.22	2,678
<b>TOTAL</b>	<b>5,582</b>	<b>74,640</b>	<b>100.00%</b>	<b>160,919</b>	<b>100%</b>		

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP Anuario 2006

### Unidades económicas y personal ocupado

En 1994 el comercio concentraba 6,010 unidades económicas, el 52.44% del total registrado en los municipios de Centro y Nacajuca. Dichas unidades económicas ocupaban a 22,776 individuos, el 43.65% del personal ocupado. Al comercio le siguió en proporción de personal ocupado la rama de los servicios con el 36.62% del personal ocupado y el 37.83% de las unidades económicas. No obstante la considerable proporción de unidades económicas que se registró en ambos sectores en ese año, el índice de capitalización promedio medido en empleados por unidad económica resultó muy bajo, 1.68 y 3.88 para el comercio en Nacajuca y Centro respectivamente y 1.74 y 4.49 para los servicios para

Nacajuca y Centro respectivamente. Si bien la manufactura, como era de esperarse, mostró los índices de capitalización más altos, 9.59 y 2.17 para Centro y Nacajuca respectivamente, éstos son poco significativos comparados con los que se observan en ciudades con una infraestructura manufacturera pero a pesar de ello, como se verá más adelante, su participación en la derrama económica en la región es considerable, lo cual indica únicamente una frecuencia muy alta de unidades económicas muy pequeñas cuya producción es poco significativa y la existencia de pocas unidades económicas grandes aunque de alta productividad. Con excepción de la disminución del índice de capitalización del sector manufacturero a 7.60 y 2.47 en Centro y Nacajuca respectivamente en el año 2004, la actividad económica en la región de estudio no muestra otro suceso de relevancia en el comportamiento que registró en 1999. De hecho, se puede decir que reafirma su direccionamiento hacia el robustecimiento de las actividades terciarias y una participación bastante modesta del sector secundario.

**Cuadro II.15-4**  
**Comportamiento de las unidades económicas y del personal ocupado por rama de actividad económica 1994-2004**

RAMA	1994			ANO 1999			2004			DIFERENCIA 1994-1999		DIFERENCIA 1999-2004	
	UNIDADES ECONÓMICAS	PERSONAL OCUPADO	ÍNDICE PROMEDIO DE CAPITALIZACIÓN	UNIDADES ECONÓMICAS	PERSONAL OCUPADO	ÍNDICE PROMEDIO DE CAPITALIZACIÓN	UNIDADES ECONÓMICAS	PERSONAL OCUPADO	ÍNDICE PROMEDIO DE CAPITALIZACIÓN	UNIDADES ECONÓMICAS	PERSONAL OCUPADO	UNIDADES ECONÓMICAS	PERSONAL OCUPADO
<b>MANUFACTURA</b>													
CENTRO	1,061	10,173	9.59	1,483	9,670	6.52	1,422	10,814	7.60	422	-503	-61	1,144
NACAJUCA	53	115	2.17	94	190	2.02	96	242	2.47	41	75	4	52
<b>TOTAL</b>	<b>1,114</b>	<b>10,288</b>		<b>1,577</b>	<b>9,860</b>		<b>1,520</b>	<b>11,056</b>		<b>463</b>	<b>-428</b>	<b>-57</b>	<b>1,196</b>
<b>COMERCIO</b>													
CENTRO	5,769	22,371	3.88	6,917	29,295	4.24	7,747	37,971	4.90	1,148	6,524	830	8,676
NACAJUCA	241	405	1.68	390	738	1.89	475	1,383	2.91	149	333	65	645
<b>TOTAL</b>	<b>6,010</b>	<b>22,776</b>		<b>7,307</b>	<b>30,033</b>		<b>8,222</b>	<b>39,354</b>		<b>1,297</b>	<b>7,257</b>	<b>915</b>	<b>9,321</b>
<b>SERVICIOS</b>													
CENTRO	4,203	18,877	4.49	5,651	28,277	5.00	5,799	28,391	4.90	1,448	9,400	148	114
NACAJUCA	133	232	1.74	213	435	2.04	247	517	2.09	80	203	34	82

TOTAL	4,336	19,109	5,864	28,712	6,046	28,908	1,522	9,603	182	196
	11,460	52,173	14,748	68,605	15,788	75,318	3,288	16,432	1,040	10,713

Fuente: INEGI. Censos Económicos 1994-2004

*Producción bruta, valor agregado, ganancias brutas, formación bruta de capital y valor de los activos fijos*

Los comportamientos respectivos de la producción bruta, el valor agregado, las ganancias brutas, la formación bruta de capital y los activos fijos en los sectores secundario y terciario de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa, son concomitantes a los comportamientos de las unidades económicas y el personal ocupado. Aún cuando se observaron descensos en el número de unidades económicas de la manufactura en 2004, el total de personal ocupado y de unidades económicas siempre aumentó durante el período de 1999 a 2004. Este patrón, también es característico de los cinco rubros aquí analizados. La producción bruta, el valor agregado y las ganancias brutas de la zona metropolitana mostraron un incremento absoluto durante el mencionado período generado por su crecimiento sostenido en el sector de la manufactura y en las dos ramas del sector terciario (comercio y servicios). En ningún año se registró un descenso. En cambio, el incremento de la formación bruta de capital y del valor de los activos fijos, es el saldo resultante del crecimiento sostenido que tuvieron todos los rubros en el sector secundario y terciario, el cual es consecuente con el incremento del personal ocupado y de unidades económicas registrados en el año 2004.

En 1994 la producción bruta conjunta ascendió a \$10,823,191.00 (Diez millones ochocientos veintitrés mil ciento veintiún pesos 00/100 M.N.), de los que el 47.70% fue aportado por el comercio, al que le siguió en orden de importancia la manufactura con el 32.62%. Para el año 1999 se registró un ascenso en la producción bruta conjunta la cual sumó \$23,207,365.00 (Veintitrés millones doscientos siete mil trescientos sesenta y cinco pesos 00/100 M.N.); de esta cantidad el comercio aportó solamente el 21.67%, cifra que es el resultado de una disminución de su producción bruta. En correspondencia con el comportamiento de las unidades económicas, la manufactura aportó el 64.65% del total, cifra equivalente a un aumento de aproximadamente cuatro veces la misma. En el año 2004, el valor total de la producción bruta asciende a \$53,635,894 miles de pesos, cifra mayor a la registrada en 1994, pero con otra composición.