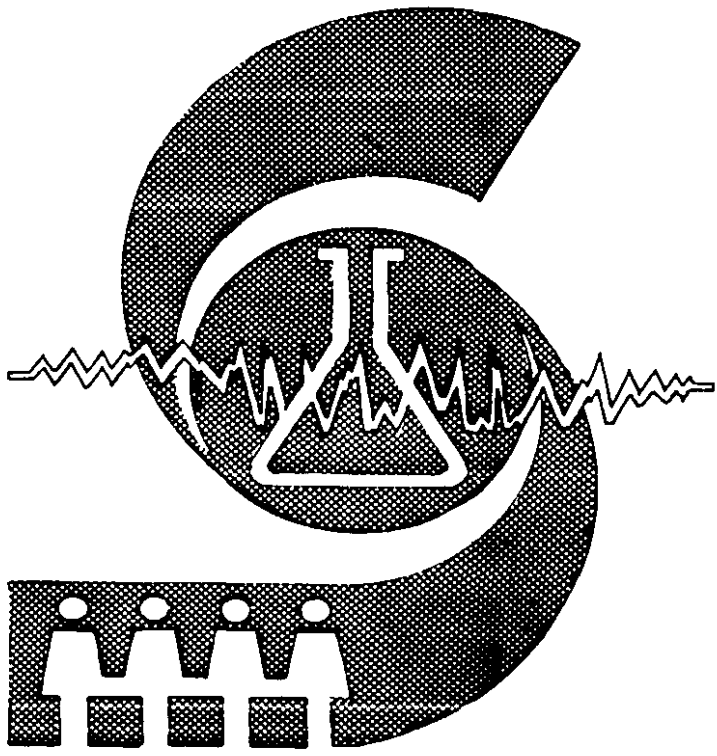


2ej.  
2

# TESIS PROFESIONAL

METODOLOGIA PARA LA ELABORACION  
DE PLANES PARCIALES PARA LAS  
EMERGENCIAS URBANO REGIONALES



U  
N  
A  
M

PARA OBTENER EL TITULO DE  
MAESTRIA EN ARQUITECTURA  
U R B A N I S M O

Presenta: Arq. Victor Ricardo Silva Mendoza

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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

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

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

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

# I N D I C E

## GENERALIDADES

PRESENTACION  
INTRODUCCION  
METODOLOGIA

## PRIMERA PARTE

### NIVELES DE PLANEACION

#### 1.- NIVEL DE COBERTURA

- 1.1.- PROBLEMATICA
- 1.2.- LA ZONA DE ESTUDIO
- 1.3.- EL MARCO NATURAL
- 1.4.- EL MARCO SOCIAL
- 1.5.- EL MARCO ECONOMICO

#### 2.- NIVEL DE SISTEMAS Y SUS COMPONENTES

- 2.1.- EL SISTEMA PERTURBADOR
- 2.2.- EL SISTEMA AFECTABLE
- 2.3.- EL SISTEMA DE DEFENSA

#### 3.- NIVEL DE ANALISIS

- 3.1.- DIAGNOSTICO INTEGRADO
- 3.2.- PRONOSTICO

#### 4.- NIVEL PROGRAMATICO

- 4.1.- PROPUESTAS
- 4.2.- ESTRATEGIA E INSTRUMENTACION.

## SEGUNDA PARTE

### CASO DE ESTUDIO

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

# presentación

**metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales**

---

---

## PRESENTACION

La protección de la población contra todo tipo de desastres es, entre otras, una de las actividades vinculadas con el sector gubernamental y en especial con la planeación del desarrollo urbano. La seguridad de los asentamientos humanos tanto en las grandes metrópolis como en los pueblos más humildes, es una responsabilidad que comparte, en lo que a cada uno corresponde, los diversos niveles de gobierno y la propia población.

Esta responsabilidad no solo se fundamenta en razones humanitarias para evitar la destrucción de vidas humanas y el sufrimiento que acarrea consigo los desastres, sino también en que se retrasa e incluso detiene y aún revierte el proceso de desarrollo de las zonas afectadas de nuestro país.

La seguridad no se da gratuitamente, implica costos sociales, económicos y políticos. Pero éstos son siempre, y con mucho, muy inferiores a los costos que a la larga cobran los desastres. Esto permite afirmar que es una necesidad inaplazable la elaboración y aplicación de planes de emergencia integral, que lleve a afianzar el carácter permanente de las acciones de prevención, atención y mitigación de los efectos provocados por fenómenos de índole geológica, hidrometeorológica, química y socio-organizativa.

En base a estas consideraciones el presente estudio se refiere específicamente al diseño y aplicación de una metodología que contemple en todas sus facetas el fenómeno de las emergencias urbano-regionales para la elaboración de planes y programas, aprovechando en gran medida la normatividad y experiencia institucional es decir, sin pretender inventar un instrumento metodológico para elaborar instrumentos técnicos, jurídicos, financieros y administrativos en materia de las emergencias, se intenta buscar un camino diferente al gubernamental, para proponer otra alternativa que sirva de apoyo al Sistema Nacional de Planeación y específicamente al Sistema Nacional de Protección Civil.

Es pertinente aclarar que los alcances de este estudio implican la estructuración de objetivos, políticas y metas a nivel nacional que deriven a los niveles estatales, regionales, municipales y urbanos, en lo que se refiere al ámbito sujeto de estudio; estas recomendaciones se hacen con un carácter general con el objeto de no restringir la aplicabilidad de la metodología; sin embargo es necesario llegar a planteamientos localizados y concretos de acciones que en su conjunto cumplan con la meta de atender las necesidades de prevención, auxilio y apoyo de las emergencias en zonas espe-

cíficas.

La información que se analiza en este estudio de -  
manera global, es flexible en términos de su aplicación  
y operación según las necesidades de cada caso, por lo  
que requiere que su contenido sea interpretado en rela-  
ción a los factores de riesgo que potencialmente po-  
drían convertirse en un peligro colectivo.

De esta forma, a manera de ejercicio se desarrolla  
en este documento, un ejemplo práctico tomando como re-  
ferencia el Municipio de Xalapa, para medir la eficien-  
cia y comportamiento de la propuesta metodológica apli-  
cada a un caso real.

# introducción

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbana regional

## INTRODUCCION

Desde los primeros días de su historia, la supervivencia del hombre ha dependido de las grandes fuerzas elementales, el agua, el viento, el sol, el fuego y la tierra. Cada una de ellas constituye una fuerza vital para su existencia, y cada una de ellas, a su vez, puede amenazar el débil dominio que tiene el hombre sobre la superficie del planeta.

Las manifestaciones de estos elementos se conocen como "fenómenos" cuyas formas son muy variables dependiendo de su origen y magnitud y se denominan "desastres" cuando los efectos que provocan son destructivos.

La mejor definición de desastre es: La relación entre un riesgo, sea natural o provocado y una condición vulnerable.

A pesar de que en forma gradual se ha ido informando a la población sobre los efectos que los fenómenos naturales y humanos provocan cuando se presentan, y las formas de prever y atender las emergencias urbanas, nuestro conocimiento colectivo todavía es limitado y presenta grandes lagunas por ejemplo, sabemos muy poco de la forma y aplicación de los programas de emergencia cuando se llevan a cabo operaciones de auxilio y apoyo.

Sabemos muy poco sobre la utilidad o los efectos a corto plazo de las formas de refugio provisionales como tiendas de campaña, albergues y zonas de seguridad.

Cualquier estudio sobre estos temas, muestra que la prevención, el auxilio y el apoyo aunque son fases determinadas, se interfieren constantemente y las decisiones inmediatas tomadas pocos días después del desastre, acostumbran influir en los acontecimientos a largo plazo. Por lo tanto, no se trata de realizar acciones esporádicas y aisladas, sino de ejercer un esfuerzo sistemático y concertado que permita que los nuevos centros de población y las zonas de crecimiento urbano se ubiquen en sitios más seguros que garanticen un desarrollo sano y equilibrado de la población.



# **metodologia**

**metodologia para la elaboracion de planes parciales para las emergencias urbano regionales**

# **I N D I C E**

## **M E T O D O L O G I A**

**DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA**

**DIAGRAMA DE FLUJO.**

## METODOLOGIA

La presente metodología, a diferencia de las metodologías institucionales en materia de seguridad, define una estructura específica en función de los factores que intervienen en las emergencias, mediante un acervo de datos especializados con un enfoque teórico y que son analizados en función de su incidencia en la zona de estudio.

La metodología que maneja la SEDUE se deriva de un esquema general que puede ser adaptado indistintamente a cualquier tipo de planes sectoriales o parciales sin modificar su estructura, es decir, conserva sus niveles generales de planeación como son:

- a) Nivel Normativo
- b) Nivel estratégico
- c) Nivel de Corresponsabilidad Sectorial
- d) Nivel Instrumental

Por lo tanto, en lo que a emergencias urbanas se refiere, no se llega a cubrir en su totalidad las expectativas por ajustarse a esquemas preestablecidos que no están precisamente diseñados para cubrir este aspecto de la planeación.

En lo que el Sistema Nacional de Protección Civil se refiere, la metodología, aunque es específica en la materia, no puede ser aplicada a otros niveles por ser un instrumento político-normativo que abarca aspectos muy generales de diagnóstico y solamente se concreta a dar lineamientos y un marco de referencia para los planes consecutivos de seguridad.

En consecuencia, la presente metodología trata de cubrir, las áreas de la planeación que no se consideran o que son tratados parcialmente en las metodologías antes mencionadas, en la inteligencia que su aplicación es exclusiva para planes, programas y proyectos específicos de emergencias urbanas a cualquier escala territorial.

DESCRIPCION  
DE LA METO-  
DOLOGIA.

El objetivo de la metodología, que se desarrolla - en el presente estudio, está encaminado a las emergen- -- cias urbano-regionales, sus causas y sus efectos; la -- estructura esquemática se basa en un proceso de análi- -- sis de datos identificados y desarrollados según los -- alcances que se establezcan en los distintos niveles de planeación. (Nacional, regional, Estatal, Zonas conurba- das, Municipal, Centros de Población, Planes Parciales).

En términos generales, el proceso metodológico se resume en cuatro niveles:

NIVEL DE COBERTURA  
NIVEL DE SISTEMAS Y SUS COMPONENTES  
NIVEL DE ANALISIS  
NIVEL PROGRAMATICO

a) El Nivel de Cobertura.- Comprende el análisis territorial, social y económico y define los alcances - del plan o programas dependiendo de su naturaleza urba- na o rural y las consideraciones generales que originan el estudio específico.

En este nivel las variables que se manejan se denominan de "contexto" porque dependen en gran parte del factor geográfico o de la calización.

b) El nivel de sistemas y componentes comprende - los tres factores del análisis como son:

a) El sistema perturbador, que se constituye por - los diferentes fenómenos destructivos de origen -- natural y de origen humano.

b) El sistema afectable, formado por los componen- tes que integran la estructura urbana y rural.

c) El sistema de defensa, organizado desde el pun- to de vista jurídico y operativo, para la atención de los desastres antes, durante y después de la - eventualidad.

Las variables en esta etapa de la metodolo- gía se consideran como "determinables" ya - que son manejadas y controladas por el pla- nificador o diseñador.

c) El nivel de análisis se refiere al estudio com- binado de los tres sistemas y sus componentes, englo- bándose en un diagnóstico-pronóstico donde se evalúa la

situación actual de la zona y los riesgos que se esperan de la dinámica poblacional.

d) El nivel programático, comprende la fase de propuesta e implementación a través de la definición específica de objetivos, políticas y metas en los diferentes plazos de ejecución.

En esta etapa del estudio, las variables -- las llamaremos "de control" por estar encaminadas al manejo de alcances y limitaciones.

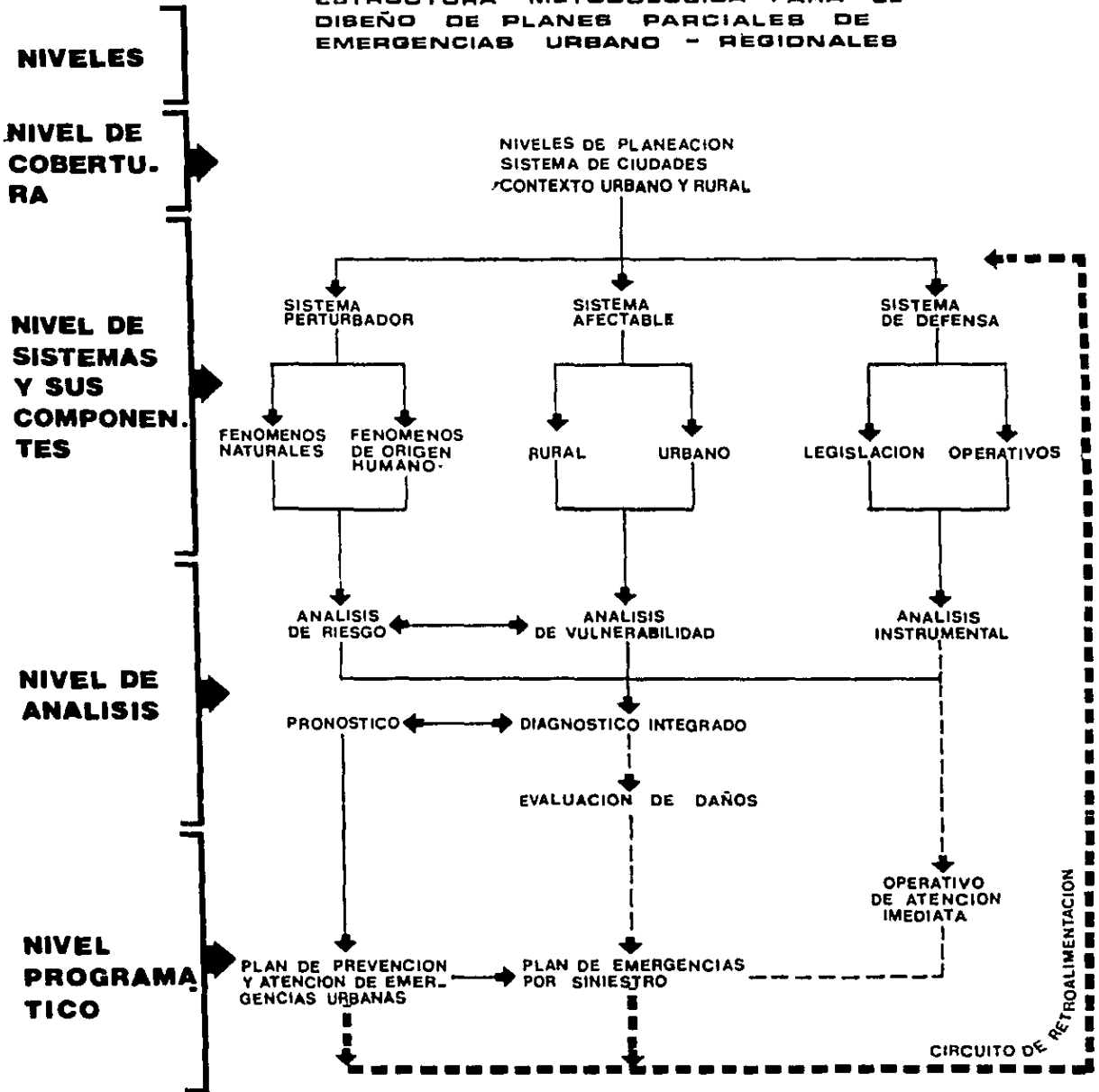
En los casos de atención inmediata por la presencia violenta de cualquier fenómeno destructivo, el proceso de planeación se abrevia en la etapa de diagnóstico, tomando esta como etapa de evaluación de daños y se pasa directamente al nivel programático, en donde la -- propuesta específica será un plan de emergencia por siniestro, con acciones inmediatas de Reconocimiento, Rescate, Salvamento, Protección, Apoyo y Aprovechamiento.

La diferencia entonces, entre un plan de Prevención y - Atención de emergencia y un plan de emergencia por siniestro, es que en el primero se puede estar preparado documental y logísticamente para recibir el impacto de algún fenómeno destructivo en situaciones más o menos -- previsible; en cambio en el segundo, que de alguna manera se deriva del mismo proceso de planeación se puede conocer con toda precisión en poco tiempo la situación de emergencia que prevalece y se puedan tomar las medidas inmediatas de auxilio.

Esto lleva a establecer que en la planeación preventiva de las emergencia urbanas y regionales se debe considerar de manera especial la planeación emergente como una etapa estrictamente operativa con instrumentación propia.

DIAGRAMA DE FLUJO

ESTRUCTURA METODOLOGICA PARA EL DISEÑO DE PLANES PARCIALES DE EMERGENCIAS URBANO - REGIONALES



## **PRIMERA PARTE**

---

---

# **niveles de planeacion**

**metodologia para la elaboracion de planes parciales para las emergencias urbano regionales**

---

---



1

# nivel de cobertura

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales

# I N D I C E

## 1.- NIVEL DE COBERTURA

1.1.- PROBLEMÁTICA

1.2.- LA ZONA DE ESTUDIO

1.3.- EL MARCO NATURAL

1.4.- EL MARCO SOCIAL

1.5.- EL MARCO ECONOMICO

## 1 NIVEL DE COBERTURA

Como ya se dijo, el nivel de cobertura establece - el marco natural, social y económico de la zona de estudio para identificar los rasgos más importantes y definir los parámetros que normarán el desarrollo del plan.

1.1 Problemática.- Este rubro se desarrolla para proporcionar el criterio de enfoque sobre la zona susceptible para determinar la magnitud, alcances y limitaciones en base a los objetivos que dan origen al estudio y establecer la estrategia general del documento.

1.2.- La Zona de Estudio.- Una vez visualizada la zona de estudio, y establecidos los objetivos generales se buscan los antecedentes que darán marco al estudio - desde el punto de vista histórico y de planeación para conocer sus rasgos generales y determinar la importancia de esta zona con relación al Sistema Urbano Nacional.

1.3. El Marco Natural.- Esta etapa del proceso - se orienta a establecer la vocación o capacidad óptima de uso del suelo, considerando sus características naturales, sociales, económicas y políticas para integrar el análisis de sitio; este comprende a su vez estudios especializados de topografía, clima, edafología, geología, hidrología, ecología. Uso actual, aspectos de producción, y los correspondientes a la estructura y relaciones urbano regionales. Estos factores se desglosan - en indicadores que traducen en forma cuantitativa los criterios de uso del suelo más apropiados al desarrollo de las actividades urbanas.

1.3.1 Extensión y Ubicación.- Este primer paso - tiene como objetivo delimitar la ubicación y extensión de las zonas que se juzgue necesario estudiar en el área de influencia considerada. Para lograr esta definición es imprescindible auxiliarse de medios tales como: la fotografía aérea, la topografía y toda la documentación existente en cartas y planos. Se precisa conocer - también la exacta ubicación geográfico-política de las zonas de estudio (estado, municipio).

1.3.2 Clima.- Se recopilan los datos físicos que determinan el clima de la región y se analizan sus variaciones; tales datos son: la temperatura, la precipitación pluvial, los nublados, la presión atmosférica, - etc., y se ajustan, obteniendo la clasificación climática regional aceptada universalmente, que permitirá - establecer la correspondencia más adecuada entre las actividades por desarrollar y su ubicación territorial.

Una variable importante que incide también en tal determinación y que habrá que considerar analíticamente son los vientos.

1.3.3 Topografía.- La zona que se estudie habrá de ser sujeto de un análisis detallado desde el punto de vista de su forma y volúmenes físicos. Para el caso se localizan los valles, las montañas, las barrancas y se elaboran planos con las correspondientes curvas de nivel, y se detecta si el tipo de agricultura o explotación pecuaria corresponde a las pendientes existentes, o cual tipo de actividad conviene establecer.

1.3.4 Uso Actual.- Para definir el uso actual del suelo se detecta el tipo de vegetación natural existente en la zona, que siendo un indicio de la vocación de uso del suelo proporciona a su vez la orientación necesaria para alentar o preservar aquellas especies que beneficien a los asentamientos existentes.

Las grandes categorías por precisar en cada zona de estudio son:

Asentamientos Humanos.- Para conocer los niveles de ocupación y el sistema local de enlace.

Agricultura.- Es necesario señalar el tipo de cultivos y los ciclos de siembra y cosecha.

Ganadería.- Para conocer el porcentaje de tierras destinadas a la cría de ganado y el tipo de especies adaptadas:

Bosques y Selvas.- Se requiere el reporte de las principales especies así como su tipificación, densidad promedio y comunidades predominantes.

Recursos Hidráulicos.- Es importante valorar este factor por las posibilidades de explotación y consumo en las actividades urbanas y productivas.

1.3.5 Edafología.- Este rubro comprende el estudio de los suelos que constituyen un elemento esencial para obtener la óptima utilización de un territorio. Para ello, es necesario lograr una descripción exhaustiva de los mismos, que es posible conocer a través de la recopilación de sus características físicas y químicas, entre las que destacan como importantes las siguientes:

La textura; que comprende la relación proporcional de partículas de arena, limo y arcilla que conforman los distintos horizontes del perfil edafológico.

La estructura; que se refiere al tipo de agregación física que presentan las partículas del suelo.

El color; este elemento es un indicador fundamental en la determinación del proceso de génesis y composición del suelo.

Espesor; es un factor que sirve para establecer el potencial agrícola del suelo y sus usos recomendables.

La permeabilidad; es decir la presencia de macro y microporos dentro del elemento sólido que determinan la velocidad del paso del agua a través del perfil del suelo.

La pedregosidad; es necesario conocerla, porque constituye una fuerte limitante en los usos del suelo.

Características químicas; aquí habrán de conocerse:

El PH; es la acidez o alcalinidad relativas de cada suelo, que es un elemento importante para determinar la vocación del mismo.

El contenido de sales; es preciso elaborar el análisis cualitativo y cuantitativo del contenido del suelo de algunas sales, tales como: nitratos, fosfatos, etc. , que por su naturaleza pueden imponer limitaciones a las actividades propuestas.

Materia orgánica; es conveniente establecer el potencial de fertilidad del suelo, a través de la determinación de la presencia, proporción y grado de descomposición de materias orgánicas que posea.

1.3.6 Geología.- En este renglón se toma en cuenta la estructura terrestre, ligada a la edafología, para establecer los tipos de rocas predominantes en la zona investigada (litología), con lo cual se señala no solamente la morfología, sino los recursos disponibles.

Como un complemento muy importante, para definir - parámetros de seguridad de las construcciones, es necesario recabar datos sobre la sismicidad, su intensidad y frecuencia.

1.3.7 Hidrología.- Se localizan los cuerpos de agua, corrientes superficiales, corrientes subterráneas fuentes geotérmicas, profundidad de las aguas freáticas y se investigan sus características físico químicas, volúmenes, temporalidad, ciclos.

1.3.8 Ecología.- El análisis ecológico proporciona la información del tipo de sistema vital que existe, señalando cuales son las partes sensibles del mismo, -- cuáles conviene preservar, y cuáles se pueden aprovechar para los distintos usos potenciales del suelo.

En este rubro, hay algunos datos que es necesario consignar, tales como:

Niveles de contaminación de la atmósfera, -- del agua y del suelo. En cada caso se precisará qué aspectos concretos conviene investigar.

Magnitud del proceso erosivo. Se requiere -- precisar el tipo, causas y magnitud de la -- erosión que se presente.

1.4 Marco Social.- El análisis de los fenómenos sociales conduce al conocimiento de las posibles necesidades de expansión territorial, en función del crecimiento espacial; por ello es necesario considerar los siguientes rubros:

1.4.1 Demografía.- Aquí se estudia históricamente la evolución de la población, las tasas de natalidad mortalidad y migración; la composición de la población por edades, por sexos, factores de la migración; las -- tasas de población rural y urbana, la densidad de población, la población flotante, y habrán de hacerse proyecciones para los umbrales considerados.

En particular es importante llegar a establecer la dinámica de la población económicamente activa y determinar el tipo de estructura que tiene, considerando tasas de empleo, desempleo y subempleo, así como el comportamiento de los sectores marginales, por ramas de -- actividad económica y por edades y sexos.

Otras variables que se debe considerar es el de --

los niveles de bienestar de la población, que incluyen datos sobre educación, salud, vivienda y recreación.

1.5. Marco Económico.- El análisis estadístico -- de las características económicas de la población, nos permite identificar, con suficiente detalle, la evolución de las actividades económicas regionales, así como también el comportamiento de la fuerza de trabajo en -- las actividades productivas, destacando entre otros los siguientes aspectos:

1.5.1. Aspectos micro-económicos.- Se emprende un análisis económico global y se estudia la economía de la región.

1.5.2. La economía por rama de actividad.- Define el estado del sector agropecuario, la industria -- extractiva, la de transformación, la industria pesada y servicios públicos.

1.5.3. Economía familiar.- Se obtiene el estudio de la relación ingreso-gasto, ingreso familiar, -- ingreso por cápita, empleo y otros factores que de terminan el sustento familiar.

Toda la información que se maneja en el nivel de -- cobertura, tiene como finalidad obtener una serie de indicadores físicos, económicos y sociales que reflejen -- la dinámica y comportamiento de la zona de planeación.

Estos indicadores, que generalmente se traducen en cifras y porcentajes, al combinarse con los estudios -- específicos del sistema perturbador, pueden convertirse en fenómenos destructivos si son afectados por agentes -- externos que provoquen su desequilibrio.

De esta manera, junto con el sistema afectable y -- el sistema de defensa, que representan los factores determinantes en la vulnerabilidad de la zona, se obtiene un balance de los requerimientos y recursos disponibles en un diagnóstico general, que dará las pautas para determinar una estrategia de seguridad mediante los ajustes en las áreas y actividades manifestadas como críticas y orientar las propuestas en función de las prioridades territoriales que se establezcan.

Esta semblanza se auxilia gráficamente por medio -- de cartas, planos, mapas y todos aquellos instrumentos técnicos que darán forma al análisis de sitio.

**2**

## **nivel de sistemas y sus componentes**

**metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales**



# 2.1

## el sistema perturbador

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales

## **I N D I C E**

### **2.1.-EL SISTEMA PERTURBADOR**

#### **2.1.1.- FENOMENOS DE ORIGEN NATURAL.**

- a) HIDROMETEOROLOGICOS**
- b) GEOLOGICOS**

#### **2.1.2.- FENOMENOS DE ORIGEN HUMANO.**

- a) QUIMICOS O TECNOLOGICOS**
- b) SANITARIOS**
- c) SOCIO ORGANIZATIVOS**

## 2.1 EL SISTEMA PERTURBADOR

Los desastres difieren en varias formas por su origen, por la naturaleza del agente, por su grado de predicción, probabilidad y control, por la velocidad con que aparecen, por su alcance y por sus efectos destructivos en la población, en los bienes materiales y en la naturaleza.

Dos conceptos son básicos para el estudio y la intervención sobre los desastres con el fin de reducir su magnitud o evitar su ocurrencia, son los mecanismos de generación o producción y aquellos que entrelazan varios desastres entre sí, llamados mecanismos de encadenamiento.

Por mecanismos de producción de desastres se entiende el proceso a través del cual se genera un agente perturbador y que consta de las siguientes fases: preparación, iniciación, desarrollo, traslado y producción de impactos. La importancia de estos mecanismos es que permiten establecer opciones de intervención sobre el mismo, así como programas de investigación.

El análisis muestra que los desastres suelen acompañarse de otros, de tal forma que la adecuada manera de enfrenarlos requiere comprender sus mecanismos de encadenamiento que pueden ser cortos, largos o integrados.

Tipos de Fenómenos según su origen.- En 1980 la SAHOP elabora el Plan nacional de Emergencias Urbanas en el que presenta una clasificación de los desastres que los identifica en cinco grupos según su origen:

De Origen Natural.

a) Hidrometeorológicos.- Que se originan de la energía que llega de la atmósfera al calentar el sol los océanos generándose ciclones y huracanes y demás fenómenos asociados por la presencia o ausencia de éstos.

Huracanes  
Inundaciones

fluviales  
pluviales  
lacustres  
costeras

trombas  
tornados

b) Geológicos.- Que se originan de las fuerzas interiores de la corteza terrestre, que liberan energía por movimientos de acomodamiento ocasionando

## fenómenos violentos e inesperados.

Sismicidad	tectónica volcánica
Vulcanismo Geotectónica	derrumbes deslizamientos hundimientos

## De Origen Humanos

a) Tecnológicos o Químicos.- Generados dentro de los procesos tecnológicos urbanos y rurales.

Incendios	urbanos forestales
Explosiones	transportes almacenamiento ductos
Radiaciones	

b) Sanitarios y Biometeorológicos.- En que los seres humanos afrontan situaciones de desastre al estar en peligro su salud física.

Contaminación	agua aire suelo
Enfermedades Biometeorológicas	epidémicas lluvia ácida inversión térmica tolvaneras

c) Socio-organizativos.- Que se originan en las actividades de las crecientes concentraciones humanas, generándose catástrofes asociadas a desplazamientos tumultuarios.

Movimientos sociales urbanos  
Accidentes  
Suspensión de servicios públicos.

## DESCRIPCION DE LOS FENOMENOS SEGUN SU ORIGEN:

2.1.1  
FENOMENOS DE  
ORIGEN NATU-  
RAL.

a) Fenómenos Hidrometeorológicos.- Estos fenómenos que afectan nuestro país, se forman en altas latitudes ocasionando invasiones de aire frío provenientes de las zonas polares que al desplazarse chocan con las masas--cálidas y húmedas de los trópicos, dando lugar a dife--rentes manifestaciones hidrometeorológicas en determina--das épocas del año cuyos efectos en algunas zonas son --de desastre por su presencia violenta y en otras zonas --de beneficio por su aportación a los recursos hidráulicos del país; por su importancia destacan:

## HURACANES

Huracanes.- De los fenómenos que tienen lugar en --la atmósfera de nuestro planeta, los huracanes son los más violentos, espectaculares y destructivos. Estos remolinos gigantescos cubren cientos de miles de km<sup>2</sup>. y --son conocidos bajo diferentes nombres según el lugar --en que ocurren.

Los huracanes están formados por vientos cuya velo--cidad de rotación supera generalmente los 120 km. por --hora; en ocasiones alcanzan hasta 330 km. p.h. Cuando --se desplazan sobre los océanos provocan lluvias torren--ciales y grandes oleadas.

El espesor de la atmósfera que perturba un huracán --suele ser de unos 15 km. y abarcan virtualmente toda la --tropósfera; su velocidad de desplazamiento es muy varia--ble, va de 15 a 35 km. por hora, y pueden durar unas --cuentas horas, varios días o varias semanas.

Al encontrarse gran parte del territorio nacional --cerca de la zona intertropical de convergencia, además --de limitar tanto con el Océano Pacífico como con el --Atlántico, cobra importancia el conocimiento del desa--rrollo y trayectoria que los huracanes puedan seguir.

La mayoría de los huracanes que afectan a nuestro --país se originan entre los 100° y 160° de latitud a la --altura de las Guayanas y las Antillas en el Océano ---Atlántico, y a la altura de El Salvador, Guatemala y --Golfo de Tehuantepec, cuando suceden en el Océano Pací--fico:

Se manifiestan primero como depresiones tropicales --después como tormentas tropicales y finalmente, en al--gunos casos, llegan a su etapa de madurez como huraca--nes.

## TIPOS DE MANIFESTACIONES.

Depresión tropical.- Es un ciclón tropical en el que la velocidad promedio de los vientos máximos de superficie (valor medio en un minuto) es de 62 km/h o menor.

Tormenta tropical.- Es un ciclón tropical en el que la velocidad promedio de los vientos máximos de superficie (valor medio en un minuto) es entre 63 y 118 km/h.

Huracán.- Es un ciclón tropical en el que la velocidad promedio de los vientos máximos de superficie (valor medio de un minuto) es igual o mayor a los 119 km/h. en su fase de agonía o decrecimiento, estas etapas se invierten hasta llegar a la total desaparición del fenómeno.

Los huracanes del Océano Atlántico tienen la tendencia de seguir hacia las Islas Antillanas y después torcer hacia el norte pudiendo llegar hasta la altitud de 45° corriendo paralelos a la Costa Atlántica de los Estados Unidos; a veces cruzan por Cuba o por el Estrecho de Yucatán, pudiendo pasar sobre la Península del mismo nombre, cruzar el Golfo de México y penetrar en territorio mexicano, como ya lo han hecho, por las Costas de Veracruz y Tamaulipas, como acaba de suceder en Septiembre del presente año con el huracán "Gilbert".

Los huracanes del Océano Pacífico que pueden ocasionalmente entrar en nuestro territorio, tienen el mismo comportamiento que los del Océano Atlántico. En general, en el Pacífico Oriental los huracanes siguen su trayectoria algo paralela a la Costa Mexicana, después pueden virar hacia nuestro país o seguir hacia el interior del Océano para más tarde morir.(1)

Efecto de los huracanes en nuestro país.- En México, por desgracia, no existen datos confiables y detallados acerca de la cantidad de vidas humanas y de pérdidas materiales que los huracanes cobran cada año, no obstante algunas cifras aisladas pueden darnos idea de la magnitud del problema.

Entre 1960 y 1980 un total de 139 huracanes afectaron nuestro país; 97 en la costa del Pacífico y 42 en el Golfo de México y el Caribe, con una frecuencia promedio de 7 huracanes por año.

Los Estados más afectados son los que se encuen---

(1) VER ANEXO GRAFICO LAM.01

tran en el litoral del Océano Pacífico: Michoacán, Guerrero, Jalisco, Colima, Oaxaca y Sinaloa. En la zona -- del Golfo lo fueron Veracruz, Tamaulipas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo, y en el Caribe, la Península de Yucatán.

Aunque desde luego, todos nuestros litorales se -- encuentran expuestos a los daños que causan estos fenómenos, las cadenas montañosas, forman una especie de barrera que impide que los huracanes lleguen con toda su fuerza hasta el centro del país.

Una de las razones por las que el efecto destructivo de los huracanes no ha sido tan notable en México como en otras partes del mundo (Japón o la Costa Atlántica de los Estados Unidos de Norteamérica, por ejemplo), estriba justamente en el precario desenvolvimiento económico de nuestros litorales.

Las cuantiosas inversiones y el aumento de la densidad de población requeridos para el crecimiento de estas zonas aumentarían su vulnerabilidad a la fuerza destructora de los huracanes. Es indispensable, por lo tanto, realizar investigaciones profundas sobre los posibles efectos de los huracanes, antes de decidir sobre la creación de nuevos centros de población; éstos deberán contar con medios de evacuación y con estructuras adecuadas para resistir la fuerza de los vientos, así -- como con medios para enfrentar las posibles inundaciones provocadas por las lluvias torrenciales.

Importancia de la meteorología.- Las actividades humanas se afectan inevitablemente en diferentes formas por los diversos fenómenos meteorológicos, lo cual ha motivado que la sociedad requiera de información de la más variada índole, haciendo por ello muy importante el estudio y la previsión de las condiciones meteorológicas; en nuestro país, la previsión oportuna permite tomar medidas para disminuir los daños que pudiera causar y poder obtener como beneficio, el almacenamiento en -- las presas de los grandes volúmenes de agua generados por las precipitaciones y escurrimientos provocados por éstos fenómenos.

Servicio Meteorológico Nacional.- La red de observación del Servicio Meteorológico nacional consta de 77 observatorios meteorológicos, 11 estaciones de radio -- sondeo-viento, 383 estaciones climatológicas, 3 estaciones de radar meteorológico y una estación terrena de recepción de imágenes de satélite.

FUENTES: Los huracanes.- Edgardo Calva Téllez. Naturaleza 1/83. Huracanes AVA Junio de 1974. Manual de Información al público de las zonas costeras, expuestos al embate de ciclones tropicales y otros fenómenos hidrometeorológicos. SNPC.

En la planeación agropecuaria del país, resulta de fundamental importancia la previsión de precipitaciones pluviales extraordinarias, como las que puede inducir un huracán.

En la actualidad, se empiezan a probar modelos de simulación de desarrollo y trayectoria de huracanes, -- para más tarde aplicar los resultados a modelos de control de avenidas de ríos y así prevenir las inundaciones que llegan a causar los huracanes.

Con los modelos de tipo estadístico para pronosticar la trayectoria de los huracanes, se obtienen áreas de probabilidad donde puede encontrarse el huracán 12, 24, 48 y 72 horas después de haberse informado su última posición.

## INUNDACIONES

Una inundación es una acumulación pasajera de agua sobre terrenos que normalmente se encuentran secos y -- que llega a producirse por la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos, tales como las lluvias, el granizo la nieve y los huracanes, que pueden causar el desbordamiento de los cauces; la ruptura de las obras hidráulicas, la inundación de terrenos bajos y el volcamiento -- del mar sobre las costas.

Dependiendo del sitio en que se producen las inundaciones se clasifican en:

- Fluviales.- Cuando los ríos se desbordan sobre las planicies vecinas, después de una avenida o creciente máxima.
- Pluviales.- Cuando las lluvias producen directamente una acumulación de -- agua sobre terrenos bajos, como drenaje natural y artificial deficiente.
- Lacustres.- Cuando crece la superficie de -- los lagos por las aportaciones -- extraordinarias de agua.
- Costeras.- Cuando el mar se vuelca sobre -- los litorales y playas con ma--reas y oleajes extraordinarios.

Las inundaciones son las principales causas de pérdidas de vidas. Durante el período de 24 horas "promete--"



dio" que toma a un huracán pasar a través de una área, - la cantidad de lluvia que puede caer fluctúa entre 10 y 75 cm., dependiendo de las características del huracán.

#### CLASIFICACION DE DAÑOS CAUSADOS POR LAS INUNDACIONES.

Los daños causados por inundaciones se pueden dividir en:

Directos  
Indirectos  
Intangibles

Los daños directos consisten principalmente en daños físicos a las propiedades y a la producción tales como agricultura, ganadería, silvicultura, industria, comercio, obras públicas y vivienda entre otras.

Los daños indirectos son las pérdidas en los productos y servicios de una región, derivadas de la interrupción temporal de la producción agropecuaria y forestal, industria y comercio. También incluye la inversión económica que se destina para ayuda de damnificados y rehabilitación de lo afectado.

Los daños intangibles corresponden a aquellos que económicamente no se pueden cuantificar y no pueden ser repuestos. Dentro de este tipo se engloban los heridos, damnificados y las pérdidas humanas incluyendo los efectos psicológicos o emocionales en los habitantes que sufrieron la catástrofe.

#### TROMBAS

Fenómenos de tempestad marítima de tipo giratorio, cuya presencia se anuncia por una nube baja y oscura, de la cual desciende hacia el mar una especie de protuberancia a la que el viento acaba de dar forma tubular ligeramente cónica y arqueada, a medida que ésta se aproxima a la superficie marina, las aguas se turban y encrespan y el nivel de éstas alcanza el límite inferior de la nube, los dos elementos se funden porque la protuberancia llegue a tocar el mar o porque la nube absorba las aguas agitadas y la tromba ya constituida, emprende su carrera por la región oceánica de afectación.

La enorme fuerza que la impulsa no está en relación con las dimensiones de la tromba; cuyo diámetro no sobrepasa los doscientos metros.

#### TORNADOS

Son trombas terrestres de estructura similar a la marina, es decir, son verdaderos torbellinos cuyo eje

se halla casi siempre inclinado en el sentido de su desplazamiento registrándose velocidades de rotación que oscilan entre los 40 y 50 m. por segundo. Casi todos los tornados se originan bajo la influencia de un centro tormentoso, pudiendo ir o no acompañados de lluvias granizadas, relámpagos; su presencia produce súbitos descensos de la presión atmosférica seguidos de una rápida elevación.

Las zonas de mayor incidencia de las trombas corresponden a la Península de Yucatán y las regiones costeras del Golfo de México y del Océano Pacífico.

b)  
FENOMENOS --  
GEOLOGICOS.

A través de la historia, la corteza terrestre ha sufrido modificaciones que los Geólogos denominan diastrofismos, que se refiere a toda modificación en la posición de las capas de la corteza terrestre.

Los diastrofismos se explican si se toma en cuenta que el espesor de la corteza terrestre se calcula entre 60 y 100 km., mientras que el radio medio de la tierra, es de 6,371 km. Lo que quiere decir que la corteza terrestre comparativamente con el volumen del planeta, es insignificante y fácilmente moldeable a los continuos movimientos interiores.

Una de las pruebas más palpables de la frecuencia de los movimientos de la corteza terrestre son los sismos de diferentes intensidades que apreciamos en la superficie, así como las erupciones volcánicas de diferentes manifestaciones.

La tierra es, en consecuencia, un planeta cuya corteza manifiesta indiscutibles signos de inestabilidad e inquietud.

SISMICIDAD  
TECTONICA.

De acuerdo a la teoría de tectónica de placas, los sismos se deben a movimientos bruscos de la corteza terrestre a lo largo de fallas que separan las diferentes placas que la forman. Sobre estas fallas se acumulan esfuerzos que llegan a vencer la resistencia a la fricción en la superficie de contacto entre las placas que provocan deslizamientos que dan lugar a la súbita liberación de grandes cantidades de energía; la cantidad de energía liberada define la magnitud del sismo.

Esta energía liberada se dispersa en forma de ondas en el terreno las cuales se van amortiguando a medida que se alejan del foco, y cambian sus características según las propiedades topográficas y geotécnicas de las regiones que atraviesan. (fig. 1 )



Los movimientos del suelo producen vibraciones en las construcciones y según su estado, pueden provocar daños o colapsos. El efecto destructor de un sismo se mide conforme a una escala de intensidades, dependiendo principalmente de las aceleraciones máximas, de las frecuencias dominantes y de la duración de la fase más severa del movimiento.

Para medir la magnitud de los sismos se utilizan dos escalas: La de Richter y la de Mercalli; la Escala de Richter, mide la energía liberada en un temblor, esta cantidad debe ser igual para cualquier estación sísmológica del mundo; la Escala de Mercalli, mide únicamente los daños provocados por el temblor.

Nuestro país se encuentra ubicado en una región -- del planeta con actividad sísmica frecuente. Lo anterior obedece a la teoría de tectónica de placas, es decir, -- las placas de Cocos y la Rivera, que se encuentran al -- Sur y Suroeste de México, en el Océano Pacífico, tienden a penetrar (subducen) debajo de la placa Norteamericana, de la cual forma parte la placa continental del -- país.

Las placas de Cocos y la Rivera subducen a la placa Norteamericana; la primera se mueve con una velocidad relativa de aprox. 5 cm/año, respecto a la placa -- Continental, mientras que la segunda se desplaza 2.5 -- cm/año aproximadamente. El contacto entre estas placas -- hace que la tendencia a movimiento entre ellas se vea -- frenado acumulándose energía durante cierto tiempo, hasta que, al vencerse la resistencia de las rocas, se produce un movimiento brusco a lo largo de éste contacto -- liberándose la energía acumulada en forma de ondas vibratorias que producen los temblores.

La regionalización sísmica de nuestro país, obedece al análisis de la tectónica de placas quedando dividido de la siguiente manera:(2)

#### ZONA SISMICA

La zona de mayor intensidad sísmica del país corresponde a la franja paralela a la costa cerca de la fosa de Acapulco donde se verifica el fenómeno de subducción antes mencionado, esta franja afecta directamente los Estados de Chiapas, porciones de Veracruz, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, México, Morelos y -- Puebla.

#### ZONA PENISISMICA

Al alejarse de esta franja, la intensidad de los -- temblores disminuye debido a la atenuación de las ondas sísmicas con la distancia, dando lugar a franjas paralelas

las a la anterior, correspondiendo a los Estados de Nayarit, Sinaloa y parcialmente Baja California, Sonora, Chihuahua y Veracruz.

#### ZONA ASISMICA

Finalmente la sismicidad decrece hasta llegar a la zona catalogada como Asísmica correspondiente a los Estados de Durango, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Yucatán.

#### SISMICIDAD VOLCANICA

Existe también la posibilidad de temblores generados por causas volcánicas a lo largo del eje Neovolcánico que atraviesa el país de lado a lado en su parte central, sin embargo, este tipo de temblores son en general menos destructivos que los de origen tectónico y son de carácter local.

#### VULCANISMO

Las erupciones volcánicas son un fenómeno geológico de baja frecuencia, pero de gran magnitud destructiva que consisten en la liberación de magma proveniente de capas profundas de la tierra, que aflora en la superficie, a través de aberturas o fisuras de la corteza terrestre. Los productos del magma que arrojan los volcanes son muy variados y pueden clasificarse por su estado físico en gaseosos, líquidos, viscosos y sólidos.

La actividad volcánica de la tierra es explicada actualmente en términos de la teoría de tectónica de placas, donde se considera a la parte más extrema de la tierra como una capa cuyo espesor varía entre unos 60 y 100 km. semejante a una cáscara fragmentada en unas 12 o más placas que como casquetes esféricos, cubren la superficie del planeta.

Estas placas tectónicas mantienen un movimiento relativo entre ellas como se ha explicado anteriormente dando como resultado los fenómenos geológicos de tipo catastrófico, como el vulcanismo.

Los volcanes presentan varias clases de comportamiento algunos solo arrojan cenizas, arena volcánica y bloques, otros se manifiestan con salida de lavas y otros más como flujos piroclásticos. (flamas)

Estudiando los rastros que dejan las erupciones, se llega a establecer el comportamiento de cada estructura volcánica, pues los productos depositados a su alrededor indican lo que puede esperarse de ellos en el caso de entrar en actividad.

#### PREDICCIÓN Y MEDICIÓN

Para predecir la actividad volcánica es necesario realizar diversos estudios geofísicos. Se emplean sismó

#### FUENTES:

El Eje Neovolcánico mexicano YCI Enero 88.- Vol. 8. Revista Geografía Universal. Volcanes, terribles bellezas naturales Julio 1973, Año 3, Vol. 6 No. 1.  
Estudio sobre vulcanismo - varios - apuntes sobre urbanismo división de Postgrado. UNAM. Mtro. David Cimel.

grafos con el fin de detectar sismos locales que, por lo regular, anteceden a la erupción; de esta manera se puede detectar con antelación cualquier actividad relacionada con este fenómeno.

De la misma manera por medio de inclinómetros y fotografía, se mide la deformación que sufren las estructuras por la proximidad de su fase crítica.

La medición de cambios magnéticos y gravimétricos es otra de las pautas para conformar una buena predicción.

## EL SISTEMA NEOVOLCÁNICO MEXICANO

Un problema fundamental de la geomorfología, ciencia del relieve terrestre, es la explicación de las formas del mismo a partir de los procesos endógenos y exógenos en estrecha relación. Los primeros se encargan de la creación de las formas, los segundos, de su nivelación.

Lo anterior es muy obvio en el sistema Neovolcánico Mexicano, su relieve es una expresión de acumulaciones exógenas originadas por corrientes fluviales. Están presentes los lagos y las planicies, testigos de la existencia de éstos a fines del pleistoceno. Esto se debe, a que el territorio Mexicano se localiza en las márgenes de las placas Americana y del Pacífico, formando parte del cinturón de fuego generando una gran actividad volcánica.

En las márgenes occidentales del Continente Americano, frente a las costas del Pacífico se ubica dicha actividad volcánica formando una cadena de volcanes activos. La citada línea en los Estados Unidos corresponde a la falla de San Andrés, que al penetrar en territorio mexicano sufre una importante distorsión al llegar a la trinchera Mesoamericana frente a las costas de Jalisco y Nayarit, cambiando de dirección a la altura del paralelo 20° donde se ubica el llamado Eje Neovolcánico Mexicano que cruza por los Estados de Nayarit, Jalisco, Michoacán, México, Distrito Federal, Puebla, Tlaxcala y Veracruz. (3)

El Eje Neovolcánico no es la única zona volcánica del país pero sí la más importante y en ella se ubican los volcanes de Ceboruco, Volcán de Colima, Parícutín, Nevado de Iztaccihuatl, Popocatepetl, Iztaccihuatl, Ajusco, Malinche, Citlaltépetl o Pico de Orizaba y el Cofre de Perote.

Beneficios de los fenómenos volcánicos.- Aunque -- las erupciones volcánicas traen consigo grandes efectos destructivos, hay que hacer notar también que acarrear un cierto beneficio a largo plazo.

Las cenizas volcánicas depositadas fertilizan al - suelo estableciéndose un gradiente de fertilidad en su - etapa juvenil siendo los más valiosos los colindantes - con el volcán.

La Comisión Federal de Electricidad efectúa explo- taciones de la energía geotérmica proveniente de calde- ras naturales que son estructuras volcánicas colapsadas remanentes de las últimas etapas de los volcanes. Tam- bién es posible hallar ricos yacimientos de minerales - como fierro, mercurio y plata entre otros.

## GEOTECTONICA

La inestabilidad de suelos también conocida como - movimiento de suelos, es un fenómeno geotectónico que - consiste en el desplazamiento cuesta abajo de porciones de suelo y/o rocas activados por agentes externos como - los hidrometeorológicos, geológicos, humanos o simple- - mente por el empuje de su propio peso, cuando se vencen las fuerzas opositorias de fricción y cohesión del mate- rial o contención vertical.

Los principales fenómenos de este tipo son:

## DERRUMBES

Este fenómeno consiste en la caída libre y roda- - miento de materiales en forma abrupta a partir de cor- tes verticales o casi verticales de terrenos en desni- - vel.

Los derrumbes de suelos no son generalmente de -- gran magnitud ya que su poca consolidación impide la -- formación de cortes de suelo de gran altura, en cambio, los de rocas si pueden producirse en grandes riscos y - desniveles.

Los derrumbes naturales de rocas, se producen en - fracturas casi verticales en los contactos entre las -- capas de rocas, por el debilitamiento de sus juntas, de - bido al intemperismo, ocurren usualmente después de tor- mentas intensas, al combinarse la fuerte precipitación - con el escurrimiento, y los fuertes oleajes o después - de movimientos sísmicos.

Este fenómeno se presenta de manera natural en las paredes de los angostos cañones, riscos o acantilados - de las costas y en las cavernas.

Los cortes realizados por el hombre en la construcción de infraestructura urbana se convierten en causas de ocurrencia frecuente del fenómeno. Si no se hacen -- las obras de contención necesarias.

Los suelos susceptibles de sufrir el colapso son -- aquellas en que se conjuga una condición estructural de inestabilidad interna con la acción de factores exter-- nos activos capaces de accionar el movimiento.

#### DESLIZAMIENTOS.

Consiste en un movimiento masivo de material cuesta abajo a lo largo de una superficie de ruptura bien - definida que se produce a profundidad; este movimiento puede tener velocidades variables habiéndose registrado velocidades de hasta 320 km/h.

Los deslizamientos pueden producirse a lo largo de planos rectos de falla, en que el bloque desprendido se mantiene monolítico, separándose en su corona del terreno firme o de planos curvos en que el bloque se fragmenta en varias secciones que se deslizan entre sí por la rotación del material inestable con el resultado de una topografía escalonada.

Este fenómeno se presenta cuando: los minerales al mojarse cambian de dimensión y se hacen resbalosos desempeñando una acción lubricante entre las capas rocosas provocando el deslizamiento; también es posible -- cuando la sobreposición de una capa superior de materiales gruesos permeables sobre una inferior de limos y -- arcillas impermeables, lo que determina una alta susceptibilidad de deslizamiento cuando la inclinación va en -- la dirección de la pendiente del terreno.

En un flujo o corriente el material se pone en movimiento cuesta abajo por su licuefacción al convertirse en una pasta viscosa como resultado de su saturación. Es común que en los volcanes se produzcan además -- de todos sus fenómenos característicos, flujos de lodo, cuando las cenizas volcánicas poco consolidadas reciben aportaciones significativas de agua por lluvias intensas o nieve derretida, y otros, estos flujos pueden -- avanzar enormes distancias.

#### HUNDIMIENTO O SUBSIDENCIA.

La subsidencia o hundimiento es el fenómeno que sufre determinadas áreas de la superficie terrestre que -- consiste en el descenso de su nivel con respecto a las -- áreas circunvecinas. Las causas que originan los fenó-- menos de subsidencia pueden ser naturales o provocados.

a).- Hundimientos de origen natural geológico por --

FUENTES: Suelos inestables  
Emergencias Urbanas S.A.H.O.P.



disolución de las calizas del subsuelo y por movimientos tectónicos, en grandes áreas.

El levantamiento y hundimiento de las placas tectónicas así como las fosas y pilares donde las fallas correspondientes provocan derrumbes y deslizamientos.

El movimiento que tienen las placas tectónicas sobre las que se encuentra el territorio mexicano, es de levantamiento, pues así lo manifiestan los rasgos geológicos tanto del Sur y Oeste del Pacífico, como los de la Costa del Golfo de México, junto con la Península de Yucatán.

Los rasgos geológicos encontrados en la Península de Baja California, revelan que su levantamiento ha sido más rápido comparativamente.

b).- Por otro lado, limitados a pequeñas superficies los hundimientos provocados por la acción humana, encuentran sus orígenes en la extracción de fluidos como agua, petróleo y gas, compactación natural de rellenos artificiales no consolidados y otros.

Un ejemplo característico de este tipo de fenómenos se observa en la ciudad de México que ha registrado un hundimiento a partir de 1910 a 1986 de 7.90 Mts. con respecto al nivel del lago de Texcoco (fig. 2 ) provocado por la extracción del agua del subsuelo.

### 2.1.2 FENOMENOS DE ORIGEN HUMANO.

a) Fenómenos Químicos y Tecnológicos. La complejidad de la vida en sociedad, el desarrollo industrial y con ello el uso amplio y extendido de distintas sustancias susceptibles de provocar incendios, explosiones y contaminaciones ha crecido de manera acelerada. Estos fenómenos por tanto, se encuentran íntimamente asociados a los asentamientos humanos a la actividad industrial y al uso de diversas formas de energía.

Dentro del área química, los fenómenos destructivos tienen su origen en la actividad humana, aunque no se puede negar que en algunos casos también intervienen aunque en forma indirecta los fenómenos naturales.

En la clasificación general de estos fenómenos destacan entre otros los incendios, las explosiones y las radiaciones.

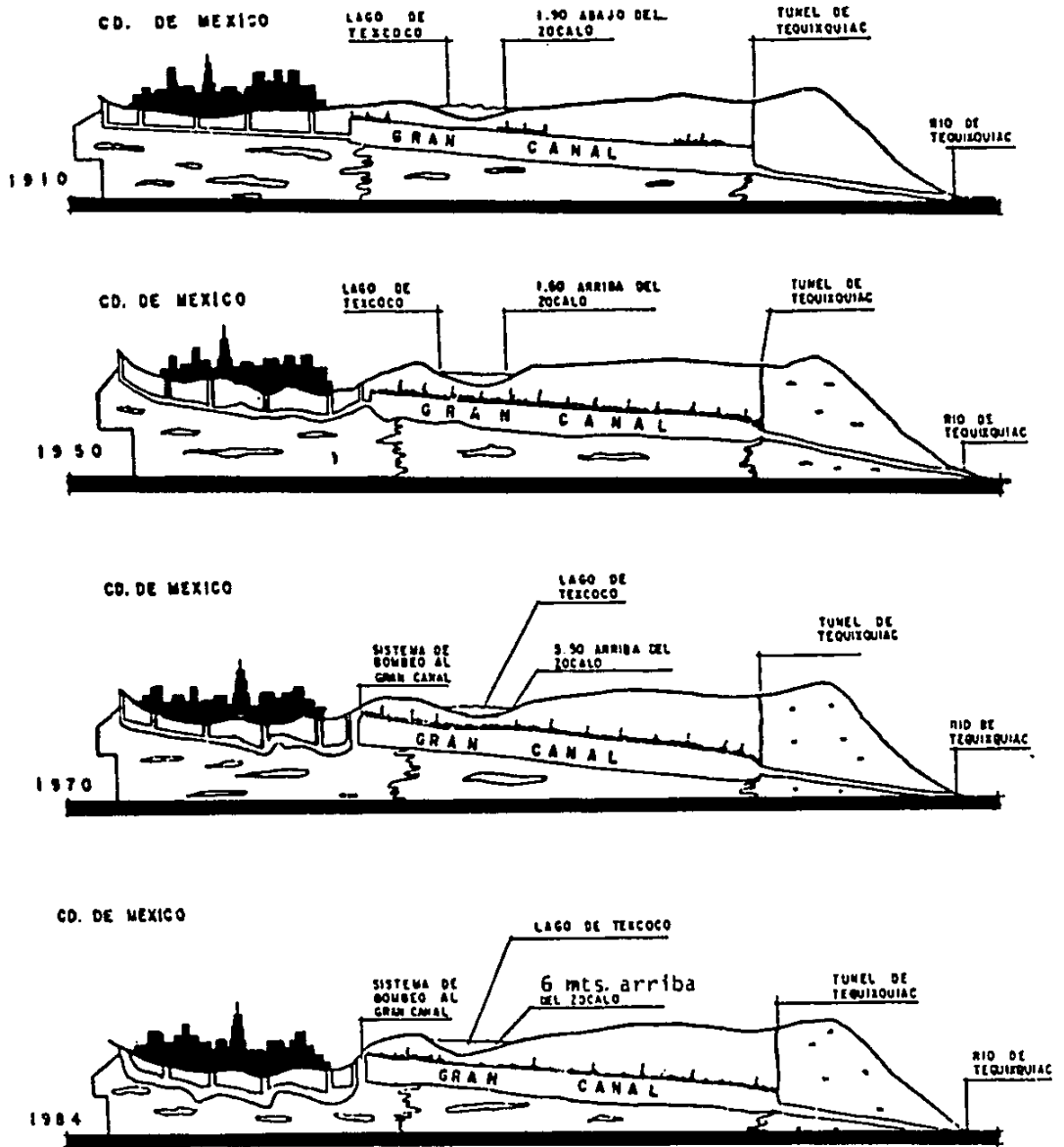
### INCENDIOS

Se considera como incendio todo fuego no controlado, bajo esta premisa, el análisis se enfocará atendiendo al fenómeno como manifestación y los agentes que lo

**VARIACIONES PRODUCIDAS POR  
EL HUNDIMIENTO DE LA CIUDAD  
DE MEXICO**

FUENTE : SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS  
DIRECCION GRAL DE OBRAS HIDRAULICAS  
"SISTEMA DE DRENAJE PROFUNDO"

(FIG. 2)



provocan.

La Teoría del Fuego plantea que un incendio se produzca, se requieren tres elementos que constituyen el triángulo del fuego: (FIG 3)

Un material combustible, un comburente (oxígeno) y una fuente de calor inicial.

La forma de extinguirlo, es eliminando por lo menos uno de los tres agentes, ya sea bajando la temperatura (generalmente por medio de agua), o eliminando la aportación de oxígeno por medio de sustancias reductoras o absorbentes del oxígeno.

Clasificación de los tipos de fuego. Los tipos de fuego dependiendo de las propiedades de combustión de los materiales, se clasifican en los siguientes:

#### Fuego Tipo "A"

En este grupo, predominan los materiales sólidos como la madera, papel, fibras sintéticas, basuras, telas, etc., y se caracterizan porque al arder forman brazas y cenizas.

#### Fuego Tipo "B"

Los líquidos y gases inflamables como gasolina, diesel, alcoholes, lubricantes, y otros. Como en estos materiales lo que arde son los vapores, para extinguirlos se emplean métodos de eliminación de oxígeno por medio de productos químicos sofocantes.

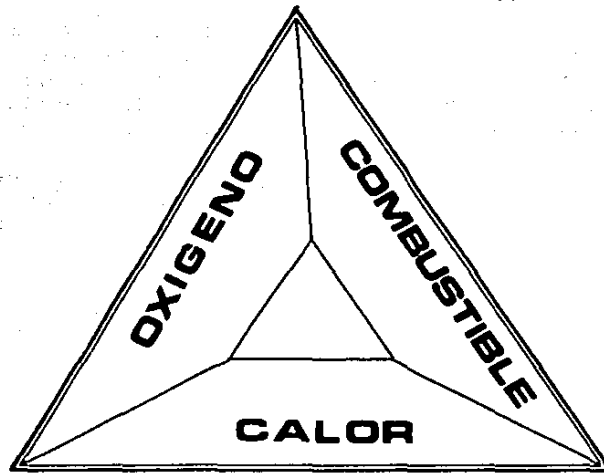
#### Fuego Tipo "C"

En este grupo, se incluye la maquinaria y equipo que funciona por medio de electricidad como motores, tornos, tableros de control, etc., para extinguir este tipo de incendios, se debe cortar la corriente eléctrica y utilizar extintores de polvo químico. Se recomienda no usar agua, puesto que esta funciona como electrolito.

#### Fuego Tipo "D"

En esta clasificación, se encuentra el llamado fuego metálico, que no produce flama, pero por las altas temperaturas que genera, al entrar en contacto con material orgánico como la madera o el papel, lo enciende.

( FIG. 3 )



**ELEMENTOS BASICOS PARA  
PROVOCAR INCENDIOS**

## LOS INCENDIOS POR SU MAGNITUD, SE CLASIFICAN EN:

### Conato

Es un incendio que se puede apagar utilizando extinguidores.

### Incendio

Es aquel en que para su eliminación y control se utilizan hidratantes, mangueras y extinguidores manuales y cuya destrucción alcanza el 25% del área atacada.

### Conflagración

Es aquel fuego que destruye parcial o totalmente el inmueble y se convierte en siniestro.

## FUENTES FIJAS

Por su lugar de origen, los incendios de fuentes fijas se clasifican en urbanos y forestales. Los incendios urbanos a su vez se subclasifican en: domésticos, comerciales, industriales, en los servicios, en la vía pública y en los parques y jardines.

Los incendios domésticos son los que ocurren en las viviendas; los industriales en los establecimientos laborales o talleres de manufactura; los comerciales en los grandes almacenes; los incendios en los servicios ocurren en los basureros a cielo abierto, mercados, hospitales, etc., en la vía pública como incendios en los automóviles, transportes, etc., y en los parques y jardines son los de cualquier área pública verde o arbolada dentro de la zona urbana.

Los incendios forestales se subclasifican en superficiales, de copa y subterráneos. Los superficiales solo queman la maleza y la capa de materia muerta, que no ha sufrido una importante descomposición; estos incendios son muy frecuentes y afectan solamente la base de los árboles.

Los de copa son aquellos que se desarrollan en las copas de los árboles y que por lo general consumen la totalidad del follaje.

Los subterráneos se originan por debajo de la superficie del suelo, debido a la combustión de materiales orgánicos no descompuestos y relativamente comprimidos. Los incendios forestales afectan a la ecología a la producción silvícola y a los asentamientos humanos

que se encuentran dentro o cerca de las áreas forestales. Algunas de las causas de los incendios forestales son los fenómenos naturales como tormentas eléctricas, accidentes y descuidos de las personas; su propagación depende en gran medida de la dirección y velocidad del viento.

#### FUENTES MOVILES

El Sistema Nacional de Ciudades, requiere para su dinámica productiva, de elementos energéticos que se producen en determinadas regiones del territorio; esto da como resultado la movilización de productos por el sistema de transporte y distribución a los centros consumidores de productos de alto riesgo a incendios y explosiones.

Los incendios o explosiones móviles, se generan en los medios de transporte que pueden ser terrestres, marítimos, pluviales y aéreos. También los sistemas por tubería o ductos que hacen posible el flujo continuo de energéticos a refinerías, estaciones, terminales y otros puntos de entrega.

Los incendios y explosiones en fuentes móviles producen grandes efectos destructivos tanto al personal y equipo del sistema de transporte, como daños a terceros (personas en la vía pública, edificios, instalaciones).

En la actualidad, las entidades más expuestas a los incendios urbanos, por su mismo desarrollo, son: el Distrito Federal, México, Nuevo León, Puebla, Guanajuato y Jalisco. A estos pueden agregarse los Estados que llevan a cabo procesos de extracción, refinación y transformación de productos petroquímicos, que por su naturaleza son altamente inflamables; entre éstos figuran Veracruz, Tabasco, Morelos, Tamaulipas e Hidalgo.

En lo que se refiere a los incendios forestales, destacan el Distrito Federal, Estado de México, Jalisco Veracruz, Baja California Norte, Sonora y Chihuahua.

#### EXPLOSIONES

Los sólidos explosivos son compuestos químicos que funcionan a través de una reacción química violenta que produce la liberación instantánea de grandes cantidades de energía. El más común es la nitroglicerina, material viscoso que explota muy fácilmente por impacto o aumento de temperatura, debido a estas características su empleo es de difícil manejo; cuando se mezcla con tierra de infusorios forma dinamita, material más manejable.

La pólvora es otro explosivo que al estallar pro--

FUENTES: Programa Nacional de Protección y Atención de Emergencias Urbanas. S.A.H.O.P. 1982.  
Sistema Nacional de Protección Civil 1986.  
Incendios y Explosiones destructivos químicos.  
Varios UNAM, División de Estudios de Postgrado.

duce un gran volúmen de humos densos que tardan en disiparse; en los últimos años su uso se ha sustituido por otros compuestos orgánicos que no dejan residuos sólidos al explotar, aunque se emplea todavía en trabajos de minas, canteras y fuegos artificiales.

Los elementos de riesgo los constituyen los ductos transportadores de productos combustibles de alto potencial explosivo, como los gasoductos y oleductos siendo los Estados de Chiapas, Tabasco, Veracruz, Tamaulipas, Nuevo León, Guanajuato, Hidalgo, Puebla, México y el Distrito Federal los más vulnerables a éstos riesgos.

## RADIACIONES

Existen en la naturaleza ciertos materiales que debido a su inestabilidad atómica, emiten espontáneamente partículas subatómicas y radiaciones electromagnéticas; al conjunto de estas emisiones se le llama radiación y a estos materiales se les denomina radioactivos.

Los materiales radioactivos en forma natural raramente son peligrosos, ya que siempre se encuentran a cierta profundidad o mezclados con otros materiales, lo que disminuye la concentración de radiación que alcanza y afecta a los seres vivientes.

El ser humano se desarrolla en un medio ambiente donde existen materiales radioactivos provenientes de fuentes naturales y artificiales y es de vital importancia que estos sean limitados y controlados.

Sin embargo, el hombre desde principios de siglo comenzó a desarrollar la tecnología nuclear que se basa en el uso de materiales radioactivos para resolver problemas de muy diversa índole.

Energéticos:	Para generar energía eléctrica.
Industriales:	Uso de radioisótopos para radiografías, soldaduras, equipo y otros.
Domésticos:	En los detectores de humo para alarmas contra incendio.

Las radiaciones provienen de dos fuentes:

**Radiación Natural.** Esta proviene de algunas reacciones que se suscitan en el cosmos y de materiales radioactivos que se encuentran en la tierra.

Radiación natural  
 Radiación cósmica  
 Radiación terrestre  
 Radiación interna

Radiación Artificial. Debido al avance tecnológico y a diversos procesos que involucran la generación de radiación.

Rayos "X" (médicos)  
 Diversas fuentes de rayos "X"  
 Precipitación atmosférica

Debido al acelerado desarrollo urbano e industrial del país, fue necesario formular el Plan Nacional de -- Desarrollo Industrial, del cual se deriva el programa - energético.

En este último se lleva a cabo la planeación y la programación de instalaciones para la generación de -- energía eléctrica necesaria para la activación del país.

Dada la problemática y diversificación en el uso - de los recursos energéticos no renovables, se ha optado por aplicar políticas para prescindir dentro de lo posible de dichos recursos, pudiéndose optar por la generación de energía hidráulica, geotérmica y nuclear.

Atendiendo a esta política, se construyó en nuestro país la primera central nucleoelectrónica localizada en Laguna Verde, Veracruz.

Unos de los riesgos que representan estas centrales nucleoelectrónicas es el de los desechos radioactivos producidos en forma rutinaria, pues durante el funcionamiento del reactor nuclear se originan productos radioactivos de fisión y de activación. Los radionúcleos que se difunden al sistema de enfriamiento son eliminados por los sistemas de depuración de desechos.

El tipo más grave de accidente nuclear se produce cuando por fallas en el sistema de refrigeración ocurre la fusión del núcleo del reactor. Tanto el error humano como una baja en los complejos sistemas computarizados de control del reactor, o bien cualquier falla mecánica, pueden producir ese resultado.

La reacción en cadena quedaría entonces fuera de control y una pequeña explosión podría dispersar los -- materiales radioactivos por la atmósfera; dependiendo - de la velocidad del viento podrían llegar a esparcirse



hasta a centenares de kilómetros; la nube radioactiva - no sería visible, y su efecto ocurriría tanto por exposición directa a la radiación, como por la posterior -- absorción de isótopos radioactivos en los seres vivos a través del agua o de las cadenas alimenticias, que se - traducen en cáncer, mutaciones genéticas y algunas - - otras alteraciones en el organismo humano.

Contra la radiación atómica, existen tres medidas\_ de protección.

**Tiempo.-**

Minimizando el tiempo de exposición se minimiza la dosis recibida.

**Distancia.-**

Aumentando la distancia a la fuente de radiación se disminuye la dosis recibida en forma inversamente proporcional.

**Blindaje.-**

Usando un material como blindaje entre la -- fuente y el individuo se reduce el efecto -- dependiendo del material y el grosor del --- blindaje.

En nuestro país, la aplicación de la tecnología -- nuclear doméstica es casi nula, pero las aplicaciones - médicas y las industriales representan, en el presente, el único peligro potencial para los asentamientos humanos, mientras no se ponga en marcha la nucleoelectrónica\_ de Laguna Verde.

Este peligro se minimizará con un sistema de rastreo y control de los materiales nucleares, así como un buen entrenamiento de las personas que los manejan.

**FENOMENOS  
SANITARIOS**

b)

La población puede ser afectada por diferentes enfermedades de índole endémica y epidémica en función de las condiciones de vida en las que se desarrolla.

Estas enfermedades, cuya atención recae en el ámbito de la salud pública, cuando se agudizan generan situaciones de emergencia que afectan el sano desarrollo de los asentamientos humanos y tienen mucho que ver con los déficits de servicios públicos, como el agua potable, drenaje y alcantarillado, recolección y disposición de basura, así como de los fenómenos urbanos de -- contaminación de suelo, agua y aire que provocan epide-

mias, intoxicaciones masivas, y otras perturbaciones de la salud.

Por la importancia de riesgo que representan los fenómenos sanitarios en los asentamientos humanos, se analizan los más representativos con el fin de conocer sus causas y sus efectos.

CONTAMINA---  
CION  
AMBIENTAL

El problema de la contaminación ambiental es característico de ciudades densamente pobladas, pues la fuente más importante de contaminación atmosférica es el fenómeno de combustión; más del 90% de los contaminantes se producen en este proceso y dentro de dicho porcentaje, los principales causantes son los vehículos automotores, que contribuyen con el 75% del monóxido de carbono existente en el aire; siguiéndole en importancia las fuentes fijas productoras de bioxido de azufre como las industrias metalúrgicas, ferreteras, refinarias y otras.

La protección de la naturaleza y, en particular de la flora y la fauna, es un problema que merece especial atención por los efectos que puede tener en el medio ecológico el mal uso de sus recursos y la poca o nula atención en los procesos biológicos, lo que ha provocado un desequilibrio preocupante entre los asentamientos humanos, sus medios productivos y el entorno natural. Las consecuencias por la insalubridad del medio son particularmente patentes en las zonas más pobres del país, donde las condiciones deficientes de sanidad, abastecimiento de agua, evacuación de desechos, etc., favorecen la propagación de toda clase de enfermedades infecciosas y causan verdaderos estragos que se ven acentuados por la mala nutrición.

En estos casos, las infecciones contraídas por el consumo de agua y alimentos contaminados, las enfermedades transmitidas por insectos y las parasitosis minan la salud de la población y merman la productividad.

CONTAMINA---  
CION  
DEL AIRE.

Se dice que el aire está contaminado cuando contiene impurezas en forma de humos, gases, vapores, cenizas, polvos, partículas en suspensión, bacterias patógenas, residuos químicos o partículas radioactivas, durante lapsos prolongados o en cantidades que rebasan las tolerancias permitidas que tengan un efecto nocivo en la salud humana o en sus recursos y bienes.

Las impurezas más comunes son el bióxido y monóxido de carbono, dióxido de azufre, mercurio, plomo, óxi-

dos de nitrógeno, partículas minerales y no minerales, microorganismos y partículas radioactivas.

La contaminación del aire es el producto de las actividades urbanas de los asentamientos humanos aunque también ocurre por causas naturales de tipo climatológico.

Los mecanismos que existen en la naturaleza para combatir la contaminación y cuya acción es esencial para la vida son la ventilación atmosférica por movimientos verticales y horizontales del aire, las lluvias y la acción purificadora de la vegetación, que aunque ayudan a reducirla, a menudo no son capaces de combatir esta contaminación.

#### CONTAMINACIÓN DEL AGUA.

El agua contaminada es aquella que contiene en sus suspensión y concentraciones variables una serie de microorganismos patógenos, elementos inorgánicos tóxicos, minerales y eventualmente radioactividad.

Estos contaminantes ocasionan turbidez, sólidos en suspensión, mal olor y sabor, así como condiciones que alteran su composición física química y biológica y que la hacen inadecuada y peligrosa para el consumo humano y doméstico.

El acelerado crecimiento demográfico, la rápida industrialización, el desordenado desarrollo urbano y el intento de obtener mayores rendimientos agrícolas, producen graves problemas de agua contaminada al descargar las aguas servidas en corrientes naturales (ríos, arroyos y lagos) sin tratamientos previos o parciales, afectando la flora y fauna acuáticos debido a que los contaminantes son agresivos y peligrosos y la mayor parte de ellos son no-biodegradables.

Los fertilizantes, plaguicidas y sustancias químicas utilizadas en la agricultura se infiltran con la lluvia y el riego, contaminando los mantos acuíferos subterráneos y los niveles freáticos de donde muchas veces se aprovisionan los asentamientos humanos.

#### CONTAMINACIÓN DEL SUELO.

La contaminación del suelo es generada por disposiciones mal localizadas de materiales heterogéneos mezclados sin ningún orden a cielo abierto por largos períodos, propiciando su descomposición, emanaciones de gases y mal olor. Estos depósitos de desechos orgánicos e inorgánicos son a menudo causas de incendios donde intervienen otros fenómenos de origen natural y humano.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Por ello, los servicios médicos asistenciales requieren de un mayor fortalecimiento y atención a los asentamientos humanos a fin de mitigar los efectos producidos por la contaminación que favorece la propagación de enfermedades especialmente de tipo digestivo y respiratorio.

## ENFERMEDADES

Producto en parte del crecimiento de la población y del desarrollo urbano-industrial, la contaminación ambiental y los patrones de vida, constituyen un importante factor de riesgo para la salud de la comunidad.

Es importante destacar que la salud es una resultante de la interacción de factores biológicos, ambientales, económicos y sociales, en este contexto, en la medida en que la población disponga de una dieta alimentaria equilibrada, de una vivienda higiénica, de servicios eficientes, de agua potable y drenaje, estará en condiciones de resistir los agentes que producen la enfermedad y la muerte.

Por otro lado, los desastres de origen natural y humano, suelen ir seguidos de epidemias, debido a que motivan un contacto humano más estrecho, una desorganización de los servicios de salud y suspensión temporal de los servicios públicos, lo que favorece la extensión de cierto tipo de enfermedades, especialmente del aparato digestivo y respiratorio, como intoxicaciones y enfermedades infectocontagiosas que pueden provocar la muerte.

## ENFERMEDADES EPIDEMICAS

Una epidemia es un fenómeno colectivo en el cual se transmite una enfermedad a gran número de individuos en corto tiempo a partir de una fuente de infección. Para que esto ocurra son necesarios un agente biológico, un huésped susceptible, un agente transmisor y un medio ambiente favorable.

Los agentes biológicos son los virus, bacterias, hongos y parásitos; el huésped susceptible es el ser humano carente de suficientes defensas; el agente transmisor son los animales, el aire, el agua, el suelo, los alimentos y el mismo ser humano; y el ambiente favorable lo constituyen las características físicas del medio.

Una epidemia se origina por la aparición de un solo caso clínico, sospechoso o confirmado, o de varios casos aislados simultáneos de una enfermedad infectocontagiosa originada por una fuente de infección común o de una enfermedad endémica.

El brote epidémico puede ser controlado oportunamente por la medicina preventiva, erradicando o evitando las causas; esta acción se denomina prevención primaria, pues trata de evitar que los procesos de una epidemia se desaten.

Las zonas de mayor desarrollo industrial, han convertido los ríos, los suelos y la atmósfera en receptores de cuerpos de desecho, en suspensión, en reposo o de arrastre, que los convierte en verdaderos focos de infección.

FENOMENOS  
BIOMETEORO  
LOGICOS

Esta clase de fenómenos se caracteriza porque cualquiera de sus manifestaciones afecta directamente la salud y bienestar del ser humano y el medio ambiente natural en que se desarrolla, ya que sus efectos provocan desequilibrios en las funciones biológicas y alteraciones en las condiciones atmosféricas como el clima, la humedad, la lluvia, etc.

Los más comunes e importantes por el peligro o riesgo que representan, son la lluvia ácida, la inversión térmica y las tolvánicas.

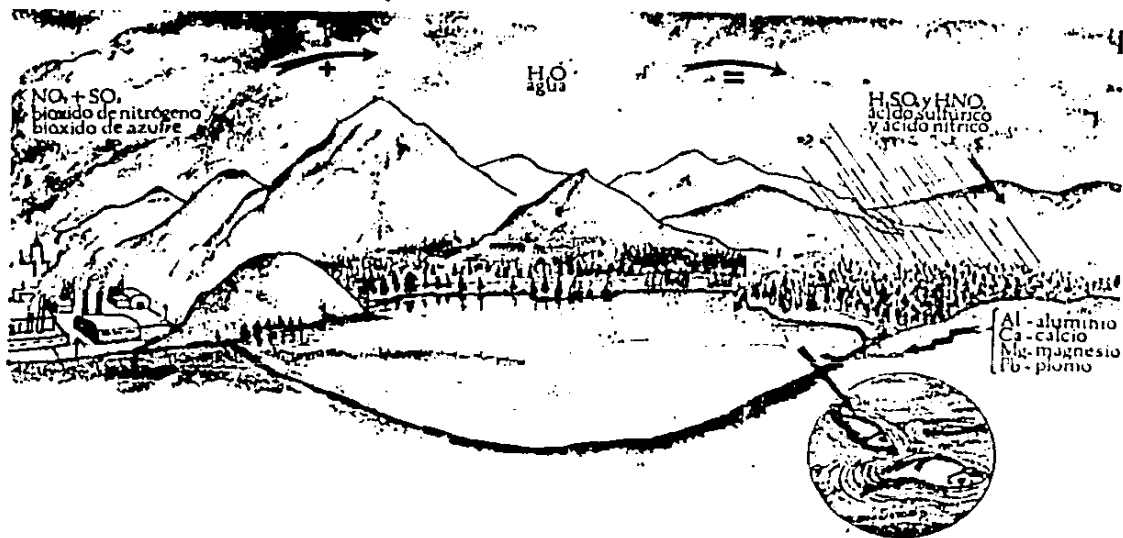
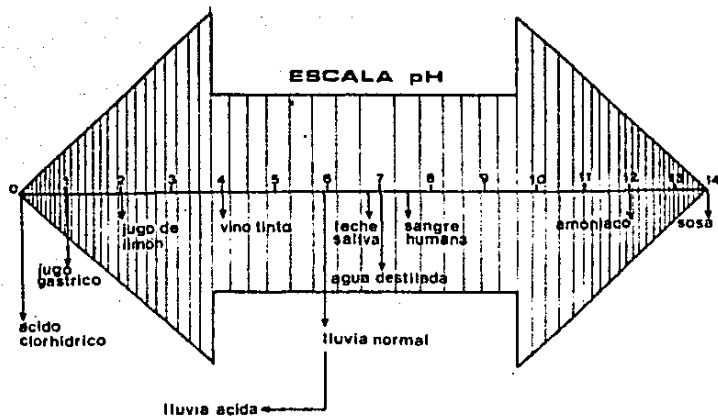
Estos fenómenos generalmente se presentan asociados, es decir, bajo la acción de fenómenos de origen natural como los hidrometeorológicos o de origen humano como los sanitarios y químicos, que sirven de agentes o gestantes de estas perturbaciones.

LLUVIA  
ACIDA

Uno de los mayores problemas con los que se tiene que enfrentar actualmente la humanidad es la lluvia ácida o mejor dicho, la precipitación ácida, pues no solo se deposita a través de la lluvia sino también como partículas secas; tiene su origen en la combustión de hidrocarburos de los complejos petroquímicos e industriales y los vehículos automotores, que vierten a la atmósfera bióxido de azufre y óxido de nitrógeno, contaminantes que al elevarse alcanzan las capas superiores de la atmósfera donde pasan a formar parte de las nubes o se mantienen en suspensión como núcleos de condensación de las gotas de lluvia, para luego transformarse en ácido sulfúrico y ácido nítrico por medio de los procesos de oxidación e hidrólisis lo que origina que disminuya el potencial de hidrógeno del agua de lluvia. Estos ácidos son transportados a grandes distancias y algunas veces son removidos de la atmósfera para ser depositados en la superficie terrestre como lluvia ácida. (FIG. 4)

Se ha comprobado que la lluvia ácida es la causante de graves problemas en el medio ambiente, entre los

FUENTE: Lluvia ácida: Revista de Geografía Universal  
Pags. 65-80 1986.  
Contaminación Ambiental  
CONACYT Inf. Científica y Tecnológica. Vol. 3 No. 49. 1981.



CICLO DE LLUVIA ACIDA

(FIG. 4)

que se encuentra la acidificación de los ríos y lagos, desmineralización de suelos agrícolas, degradación de sistemas de agua potable y corrosión de estructuras hechas por el hombre, tales como puentes, edificios, automóviles y otros. Como resultado de la acidificación algunas especies de plantas y animales vertebrados e invertebrados, pueden llegar a morir paulatinamente.

En algunos países, un número cada vez mayor de esculturas y monumentos de valor artístico han tenido que ser cubiertas con resinas plásticas o guardados en condiciones especiales para evitar así que se desvanezcan sus rasgos o se pierdan sus detalles característicos.

Los daños a la salud humana por la acidez de la lluvia, no se han registrado aún al grado de que las neblinas, sin embargo, cada vez hay más evidencias que indican una relación entre la exposición a partículas contaminantes combinadas con ácido de azufre y el mal funcionamiento pulmonar en niños de temprana edad.

El combate de la lluvia ácida se puede dar fundamentalmente en dos fuentes; uno, al evitar al máximo las fuentes emisoras de óxido de azufre y de nitrógeno, ya sea racionalizando la energía o colocando filtros apropiados a estas fuentes; el otro, consiste en incorporar sustancias alcalinas a las aguas o a los suelos para buscar la neutralización y cultivar especies de plantas y peces resistentes a la acidez y sus efectos.

Sin embargo, es necesario entender cabalmente el fenómeno para cada zona en especial y realizar estudios que permitan establecer el fenómeno por el cual la lluvia se acidifica y, al mismo tiempo determinar la fuente contaminante responsable.

## INVERSION TERMICA.

La inversión térmica, es un fenómeno natural meteorológico que se registra con mayor frecuencia en la temporada invernal, durante el cual el perfil de la temperatura no sigue un patrón normal, una capa de aire frío, atrapa a otra de aire caliente impidiendo así que se produzca la turbulencia vertical que haría posible una mezcla homogénea de los gases. El aire caliente de la capa superior actúa como una tapadera que dificulta la difusión de los gases de abajo, situación que propicia las concentraciones de contaminantes en la capa superior a niveles peligrosos e incluso letales.

La inversión térmica puede suceder más frecuentemente y durar más tiempo sobre ciudades localizadas en valles rodeados por montañas (como en la ciudad de México

donde se ha calculado que en un año, este fenómeno se presenta en 180 días, (Revista Geografía Universal Vol. 2 No. 1 Pag. 75); esto se debe a que después del atardecer, el aire frío de las montañas fluye hacia el valle, en el cual los rayos del sol inciden menos tiempo que en las montañas aledañas, provocando así la retención de la capa de aire caliente sobre la de aire frío. (fig. 5).

Se puede decir que este fenómeno solamente se ha presentado en la ciudad de México por sus características suigéneris, en el resto del territorio nacional no existe este riesgo por el momento.

#### TOLVANERAS

Estos fenómenos son característicos de las zonas áridas que se encuentran desprovistas de vegetación y que mediante la acción de los vientos, la tierra suelta o de poca compactación por sus características granulométricas, se transporta a grandes distancias o se mantiene en suspensión causando turbidez en la atmósfera.

Estas zonas, que son azotadas frecuentemente por los vientos fuertes, generalmente son de baja capacidad agrológica por el arrastre o pérdida de nutrientes lo que ocasiona que se conviertan en tierras erosionadas improductivas.

Las tolváneras son el producto de la inestabilidad de la capa superficial del suelo que no es capaz de mantener cierta compactación por la desecación solar y la ausencia de agua que le permitirá sostenerse o crear comunidades vegetales sujetadoras.

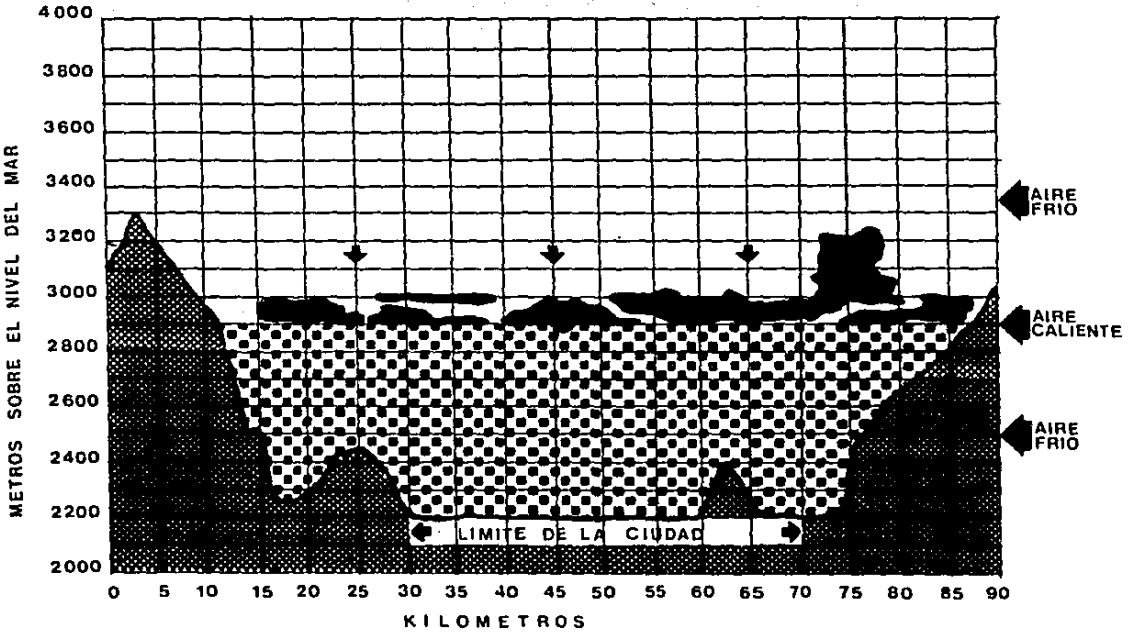
Los riesgos que implican estas perturbaciones se dan principalmente en la salud humana, pues afectan los aparatos respiratorios y digestivos, aunque también pueden presentarse cuadros clínicos diferentes, pues muchas veces, se desconoce el origen y la composición de las partículas en suspensión.

#### c) FENOMENOS -- SOCIO-ORGANIZATIVOS

Dentro de la tipología de los fenómenos generadores de desastres, los de origen humano, específicamente los socio organizativos, reflejan de alguna manera los patrones de conducta de determinados conglomerados humanos es decir, el comportamiento de la población frente a los riesgos que implica vivir en una sociedad dinámica, es un factor determinante en los índices de desastres o catástrofes que se ven incrementados en las áreas de mayor concentración poblacional.

Por su importancia, se analizan someramente los fenómenos más representativos de este grupo.





**INVERSION TERMICA  
CIUDAD DE MEXICO**

**(FIG. 5)**

MOVIMIENTOS  
SOCIALES  
URBANOS

Estos fenómenos están asociados a desplazamientos tumultuarios de individuos que coinciden en tiempo y espacio generalmente con objetivos políticos, de protesta o apoyo, provocando algunas veces, acciones delictivas, actos de represión o atentados. Como ejemplo característico de éstos fenómenos, se puede citar al movimiento estudiantil de 1968, surgido en la ciudad de México, pero con repercusiones a nivel nacional por la trascendencia del desastre y las pérdidas humanas y materiales -- registradas.

ACCIDENTES

Los tipos de accidentes de este grupo de fenómenos se presentan generalmente en los medios de transporte -- tales como terrestres (carreteras y ferroviarios), aéreos y marítimos; ocasionados por variadas razones entre las que figuran las fallas humanas, las fallas mecánicas y los fenómenos atmosféricos.

Dentro de los accidentes terrestres cabe mencionar la importancia que representan los accidentes urbanos, pues aunque en magnitud son menores, que los accidentes en carreteras, en número supera con mucho a los primeros por la cantidad de vehículos automotores que circulan en las grandes ciudades.

Debido a que los sistemas de transporte se extienden por todo el territorio nacional, y los riesgos son móviles, no se pueden precisar áreas críticas definidas en las cuales se manifiesten con mayor frecuencia o periodicidad estos accidentes, pues de hecho se pueden -- presentar en cualquier momento y en cualquier lugar.

SUSPENSIÓN  
DE SERVICIOS  
PÚBLICOS

Estos fenómenos urbanos se encuentran íntimamente ligados a la acción de fenómenos de origen natural y -- humano, cuyos efectos pueden producir la suspensión temporal de cualquiera de los servicios públicos como agua, luz, drenaje, alumbrado público, gas, transporte colectivo, etc., desencadenando una serie de efectos que pueden llegar a paralizar algunos sectores urbanos con los consecuentes costos sociales que estos fenómenos representan. Las grandes ciudades del país, están potencialmente expuestas a este tipo de riesgos.

Cabe mencionar en este análisis de los fenómenos -- socio-organizativos, un acto que poco se ha hecho notar desde el punto de vista de los desastres, la catástrofe demográfica que significa para el país la conquista española; pues para el año de 1519 existían en la región -- mesoamericana, seis millones de indígenas, para 1605, 85 años después, la población asciende solamente a un -- millón de nativos.

## 2.2

### el sistema afectable

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales

## **I N D I C E**

### **2.2.-EL SISTEMA AFECTABLE**

#### **2.2.1.- COMPONENTES URBANOS**

- a) VIVIENDA**
- b) EQUIPAMIENTO URBANO**
- c) INFRAESTRUCTURA**
- d) SUELO URBANO Y RESERVAS.**
- e) VIALIDAD Y TRANSPORTE**

#### **2.2.2.- COMPONENTES RURALES**

- a) ECUMENE**
- b) ASENTAMIENTOS HUMANOS.**

## 2.2 EL SISTEMA AFECTABLE

El sistema afectable es aquel formado por los componentes del asentamiento humano como son vivienda, equipamiento urbano, infraestructura, suelo y reservas, vialidad y transporte y los componentes del contexto rural como la agricultura y ganadería, bosques, presas, comunidades y demás recursos hechos por el hombre.

La resistencia de este sistema a los efectos de los fenómenos destructivos estriba en su composición, ubicación, e integración, lo que define su grado de vulnerabilidad ya que cada uno de los fenómenos afecta a éstos componentes en distinta forma y magnitud.

### 2.2.1 COMPONENTES URBANOS

En este apartado, se realiza el análisis de incidencia de los fenómenos destructivos en cada uno de los componentes urbanos, como vivienda, equipamiento, infraestructura, para identificar el riesgo a que están sometidos y plantear las medidas preventivas o revisar si los sistemas de protección existentes cumplen en eficiencia y cobertura, con la tarea de prevención y atención de las emergencias.

De este modo, pueden establecerse los grados de riesgo atendiendo a la frecuencia e intensidad con que ocurren los fenómenos y sus efectos, y como consecuencia los grados de vulnerabilidad en base a la resistencia de los componentes de la estructura urbana, según la calidad de su constitución, ubicación y el mantenimiento que reciben.

#### a) VIVIENDA

Este componente urbano, quizá el más importante por ser el indicador de los niveles de vida y del proceso de desarrollo urbano del país, debe inscribirse en un sistema de planeación en función, no solamente de necesidades de déficit o rezagos, como lo contempla la Ley de Vivienda, sino también por la calidad de la vivienda en términos cualitativos en cuanto atañe a necesidades vitales de protección a la población, pues de su consistencia estructural y ubicación, depende el futuro de la familia.

En este marco de análisis, se valora el número total de viviendas y su zonificación en función de las densidades de construcción, de la tipología de vivienda predominante y sus características constructivas, los factores de hacinamiento y promiscuidad en zonas deprimidas, la carencia de servicios domiciliarios y públicos y en términos cuantitativos las necesidades reales de vivienda por crecimiento de la población, para conocer los requerimientos de reservas territoriales para vivienda y definirlos en base al análisis de riesgo y

vulnerabilidad de la zona de estudio.

El diagnóstico de vivienda nos permite analizar -- los factores que inciden en la problemática habitacional por la vulnerabilidad que manifiesta y su comportamiento frente a los desastres para adecuar los mecanismos y enfrentar este tipo de problemas.

b)  
EQUIPAMIENTO  
URBANO

En lo que se refiere a la problemática del equipamiento urbano, es preciso analizar los diferentes campos de atención tales como: salud, educación, recreación, comercialización y administración, pues estos elementos representan el apoyo fundamental de las actividades urbanas, y de su existencia y operación eficiente dependen en gran parte los grados de vulnerabilidad de la población.

Dentro de los diferentes tipos de equipamiento urbano, el equipamiento para las emergencias reviste especial importancia por lo que se refiere al auxilio y protección a la población en situaciones de riesgo o desastre, pues la intervención oportuna de los cuerpos de auxilio y los operativos, puede significar la diferencia entre un desastre de efectos mayores o una simple situación de alerta, o de daños menores.

De esta manera, la localización del equipamiento para las emergencias, tendrá que obedecer al análisis de riesgos y vulnerabilidad, para que su ubicación espacial y cobertura territorial correspondan a las necesidades reales de atención.

Por lo tanto, se realizará un inventario del equipamiento de apoyo para funciones de albergue y atención a damnificados para su incorporación oportuna en casos de desastre valorando sus características, ubicación y capacidad.

c)  
INFRAESTRUC-  
TURA

La infraestructura como componente urbano, es uno de los elementos básicos para la salud y el bienestar de la población y está constituida por el conjunto de instalaciones físicas necesarias para el funcionamiento de los servicios requeridos por la comunidad como el agua potable, drenaje, energía eléctrica, gas, teléfono.

Estos elementos son fundamentales en el desarrollo cotidiano de las actividades urbanas, pero también son vitales en situaciones de emergencia, por la función que pueden brindar en determinadas situaciones.

Por lo tanto, el análisis de la infraestructura se

enfocará a evaluar la eficiencia y cobertura de los diferentes sistemas, a fin de conocer en términos cuantitativos la población servida y la población carente de estos sistemas y de que manera influyen en la mitigación de los efectos de los fenómenos destructivos.

d)  
SUELO URBANO  
Y RESERVAS

Generalmente el crecimiento de las áreas urbanas se desarrolla en un proceso no controlado de incorporación de suelos de alto potencial agrológico, zonas de conservación ecológica y suelos no aptos para uso urbano; esta dinámica del proceso se traduce en consecuencia en el encarecimiento de la infraestructura, ineficiencia en los servicios públicos y desórdenes en la distribución de las funciones urbanas como habitación, trabajo y recreación.

Para valorar específicamente este fenómeno urbano, es necesario realizar estudios de usos actuales y potenciales del suelo, para conocer las tendencias de crecimiento de la mancha urbana y desalentar o impulsar su desarrollo en función del análisis de riesgo y vulnerabilidad de la zona; con esta base, se definirán las reservas territoriales aptas en cantidad y calidad para su incorporación al desarrollo urbano, con el conocimiento previo de los regímenes de propiedad y los mecanismos legales de transferencia.

De la misma manera, se localizarán las fuentes fijas de riesgo para determinar los grados de contaminación o afectación a la población, y las zonas naturales que impliquen un peligro, tales como: suelos inestables llanuras de inundación, y otros, a fin de establecer en el diagnóstico-pronóstico los rasgos característicos de la zona de estudio y determinar la hipótesis de riesgo.

e)  
VIALIDAD Y -  
TRANSPORTE

El proceso de ocupación del territorio ha originado una gran demanda por parte del servicio del transporte público y privado de la red de comunicaciones interurbana para enlazar el sistema nacional de ciudades y la dinámica de producción y distribución de bienes y servicios a los centros de consumo.

El enfoque del análisis de este rubro en zonas localizadas, se orientará a jerarquizar la vialidad regional y los sistemas de transporte multimodal para conocer la interdependencia con otros centros de población.

También se estudia la vialidad intraurbana y su estructura para establecer los parámetros sobre velocidades promedio, origen y destino del transporte público y privado, aforos en zonas conflictivas y sobre todo la

información y registros oficiales de tipos de accidentes, sus causas y frecuencia para obtener una imagen -- real de la dinámica vial y los riesgos que implica para la población, así como los sistemas de protección y prevención de accidentes.

2.2.2  
COMPONENTES  
RURALES

Los componentes rurales, igual que los componentes urbanos, están igualmente expuestos a la acción de los fenómenos destructivos, aunque en diferentes grados, -- pues los fenómenos que más afectan al entorno rural con los hidrometeorológicos y geológicos y en menor grado -- los químicos y sanitarios, aunque los efectos de estos últimos también pueden ser peligrosos por incidencia -- indirecta; no mencionamos los socioorganizativos, por -- tener éstos su origen estrictamente urbano.

a)  
ECUMENE

Este concepto se ha utilizado a escalas macroregionales, sin embargo se ha considerado no sólo válido, si no necesario manejarlo a escala microregional y se refiere a aquellas partes de la superficie terrestre capaces de un establecimiento y desarrollo continuo para -- producir el sustento del hombre.

El ecumene es entonces la porción del territorio -- que es capaz de producir alimentos, materias primas y -- oxígeno; es en ésta área donde la flora y la fauna encuentran el ambiente propicio para su desarrollo; está constituido por selvas, bosques, tierras de cultivo, -- áreas de pastoreo, ríos y cuerpos de agua.

El problema es que el ecumene se reduce y se deteriora cada vez más debido al crecimiento de las ciudades, al manejo inadecuado de los desechos, la contaminación de tierras y aguas, la deforestación, la erosión -- y las actividades que dañan al medio natural.

b)  
ASENTAMIENTOS  
HUMANOS

Los asentamientos humanos localizados en zonas de riesgos naturales, están potencialmente expuestos a la acción destructiva de los fenómenos violentos, por la falta de sistemas de prevención y atención ante una calamidad, es decir, la mayoría de las poblaciones de -- rangos menores que no llegan a categoría de urbanas, -- carecen del equipamiento necesario ante situaciones de emergencia, lo que provoca que cualquier agente perturbador de efectos menores se pueda convertir en un peligro para estos asentamientos humanos desprotegidos.

Es importante, por lo consiguiente, considerar la información de las comunidades localizadas en la unidad territorial en estudio, relativa a: Rangos de población niveles de equipamiento y servicios, redes de comunica-



ción, y todos los elementos de juicio que aporten una imagen de la dinámica poblacional de las comunidades rurales y los riesgos que manifiesten para determinar los grados de vulnerabilidad en sus componentes y adecuar los objetivos, políticas y acciones de planeación de las emergencias regionales a esta problemática.

## **2.3**

### **el sistema de defensa**

**metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales**

## **I N D I C E**

### **2.3.-EL SISTEMA DE DEFENSA**

**2.3.1.- ANTECEDENTES.**

**2.3.2.- LEGISLACION NORMATIVA**

**2.3.3.- INSTRUMENTOS OPERATIVOS**

**a) JURIDICOS**

**b) TECNICOS**

**c) FINANCIEROS**

**d) DE COMUNICACION  
E INFORMACION.**

## 2.3. EL SISTEMA DE DEFENSA

El sistema de defensa está constituido por las acciones, normas jurídicas y técnicas y obras destinadas a proteger al sistema afectable y controlar los efectos y procesos destructivos que integran el sistema perturbador.

### 2.3.1 ANTECEDENTES

Los antecedentes legales en materia de emergencias urbanas, aparecen en 1976 con la Ley General de Asentamientos Humanos, emanada de la Reforma Administrativa, de los Arts. 27, 73 y 115 Constitucionales que consideran la participación de los niveles de Gobierno Federal Estatal y Municipal, en la ordenación y regularización de los Asentamientos Humanos.

Anterior a esta fecha, en casi todos los Estados de la República Mexicana existían ordenamientos jurídicos tales como: Leyes de Planificación, de Fraccionamientos, así como, Reglamentos de Zonificación, de Construcciones, Planes Reguladores o Directores para algunos centros de Población; todas estas disposiciones legales estaban encaminadas a regular, primordialmente aspectos de urbanización y no de planeación del desarrollo urbano. Debido a la agudización de la problemática de los asentamientos humanos, la ausencia de planeación urbana y la falta de coordinación de las acciones e inversiones públicas en materia de Desarrollo Urbano, por parte de la Federación, los Estados y los Municipios, se hizo impostergable que el Estado Mexicano contara con una estructura jurídica para la planeación y regularización de los Asentamientos Humanos. Surgió así la Ley General de Asentamientos Humanos.

El ordenamiento jurídico de referencia prevé un Sistema Nacional de Planeación de los Asentamientos Humanos integrado por el Plan nacional de Desarrollo Urbano, los Planes Estatales de Desarrollo urbano, que operan en el ámbito interno de las Entidades Federativas y se regulan por las leyes que los correspondientes gobiernos expidan al efecto, los Planes Municipales de Desarrollo urbano, cuya elaboración y ejecución será prevista en la legislación local de los Estados y los Planes de Ordenación de Zonas Conurbadas.

El campo jurídico de la prevención, atención y rehabilitación de las emergencias urbanas se completa con otra serie de disposiciones legislativas que norman algunos aspectos particulares de las mismas, pero no encadrados desde el punto de vista de las consecuencias que estos generan en los Asentamientos Humanos así, las emergencias, derivadas de problemas hidráulicos están reguladas por la Ley Federal de Aguas; los problemas --

de la Contaminación del Suelo, Aire o Agua, por la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental y los Reglamentos correspondientes; los efectos que los diferentes fenómenos causan en las construcciones están contemplados en parte por los Reglamentos de Construcciones de cada entidad, los incendios forestales por la Ley Forestal.

Existen de esta manera, instrumentos jurídicos aislados que requieren un marco general para su adecuación y aplicación; en la atención de emergencias existe más coordinación, ya que esta se ha venido desarrollando mediante la aplicación del Plan DN-III-E, a cargo de la Secretaría de la Defensa Nacional, y desde el año de 1986, El Sistema Nacional de Protección Civil.

A partir de estas consideraciones se presenta la necesidad de revisar los aspectos jurídicos de Prevención, Atención y rehabilitación de Emergencias, dentro de una concepción integral de Planeación del Desarrollo Urbano, para establecer disposiciones legales adecuadas que permitan el aprovechamiento óptimo de los recursos disponibles existentes en México, que se relacione o incida en el campo de las Emergencias Urbanas, a fin de establecer bases para la elaboración de Normas Jurídicas que respondan al reto de proporcionar más seguridad al país, mediante la prevención, atención y rehabilitación de los Asentamientos Humanos en emergencia.

### 2.3.2 LESGISLACION NORMATIVA

a) CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.- La posibilidad de regular y controlar el uso del suelo, tiene su base jurídica en la reforma al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, según el cual: La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada modalidades que dicte en interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En consecuencia se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierra, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Era necesario que para la regulación en materia de

asentamientos humanos, concurren distintos niveles de Gobierno; por tal razón, la reforma al Art. 73, faculta al Congreso de la Unión, junto con los Congresos Estatales o en su caso de Municipios, para expedir disposiciones legales sobre la materia. Según el texto del Art. 73, es el Congreso de la Unión, quien tiene la facultad de legislar para establecer la concurrencia de los demás niveles de gobierno.

Finalmente es conveniente, hacer mención a las reformas y adiciones al Art. 115 Constitucional, que quedaron como sigue:

IV.- Los Estados y Municipios, en el ámbito de su competencia, expedirán leyes, Reglamentos y Disposiciones administrativas, que sean necesarias para cumplir, con los fines señalados en el párrafo III, del Art. 27, de esta Constitución, en lo que se refiere a los centros urbanos y de acuerdo a la Ley Federal de la Materia.

La reforma y adiciones al Art. 115, faculta a los Estados, e incluso a los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, para expedir Leyes, y demás disposiciones necesarias para cumplir los fines señalados en el Art. 27 Constitucional; de esto se desprender que en tales ordenamientos, pueden establecerse modalidades a la propiedad privada, refuerza este escrito, el Art. 121, Fracc. II., el cual dice: Los bienes, muebles e inmuebles, se regirán por la Ley del lugar de su ubicación.

Con las reformas y adiciones realizadas en 1976, a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se sentaron los fundamentos jurídicos a nivel constitucional para reglamentar e instrumentar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques; estas bases jurídicas, son un elemento de gran valor para la prevención de emergencias urbanas, ya que permiten al estado la posibilidad de planear y regular el desarrollo de los centros de población y el poder establecer los usos del suelo.

b) LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS.- Con fundamento en los Arts. 27, 73, y 115 Constitucionales, El Congreso Federal y las Legislaturas Locales deberán expedir en el plazo de un año las Leyes Reglamentarias del Texto Constitucional.

Esta obligación se cumplió, con la promulgación y publicación de la Ley General de Asentamientos Humanos, la cual fue publicada en el Diario Oficial de la Federación del 26 de Mayo de 1976.

Dicha Ley, es una ley General, por lo que su aplicación corresponde a diversos niveles de gobierno, además es un ordenamiento rector que da los lineamientos fundamentales para la planeación urbana y regional, y fija una serie de competencias concurrentes, así como las modalidades fundamentales a la propiedad privada -- urbana: Por tratarse de una Ley General, carece de instrumentación, según lo fija la misma Ley, corresponde a los Estados la instrumentación a través de Leyes de Desarrollo urbano y Reglamentos.

Dentro de este ámbito, los objetivos de la Ley son sumamente amplios; el Art. 1., de la misma manifiesta tres objetivos fundamentales que son:

I.- Establecer la concurrencia de los Municipios de las Entidades Federativas y de la Federación, para la ordenación y regulación de los Asentamientos Humanos en el territorio Nacional.

II.- Fijar las Normas básicas, para planear la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los Centros de Población; y

III.- Definir los principios conforme, a los cuales, el Estado ejercerá sus atribuciones para determinar las correspondientes provisiones, usos, reservas y destinos de áreas y predios.

El ordenamiento legislativo de referencia introduce instrumentos para el control del uso del suelo, como son las declaratorias de provisiones, usos, reservas y destinos contempladas en el Art. 37., que dicta textualmente:

**Art. 37** Para los efectos de esta Ley se establecen las siguientes definiciones:

I.- Provisiones.- Son las áreas que serán -- utilizadas para la fundación de un centro de población.

II.- Usos.- Son los fines particulares a que podrán dedicarse determinadas áreas o pre---

dios.

III.- Reservas.- Son las áreas que podrán ser utilizadas para el crecimiento de un centro de población.

IV.- Destinos.- Son los fines públicos a que se prevea dedicar determinadas áreas o predios.

El análisis de esta Ley, en relación al control del uso del suelo como instrumento de prevención de emergencias, permite hacer las siguientes consideraciones:

La Ley como marco general, provee la fundamentación jurídica necesaria para que la Nación ejerza un control en el uso del suelo.

Proporciona los instrumentos fundamentales son las declaratorias de provisiones, usos, reservas, y destinos que imponen modalidades a la propiedad privada, en lo que respecta al uso.

Por otro lado, la Ley impone un sistema de planeación conformado por un conjunto de planes que permiten que las declaratorias correspondientes tengan una base técnica y no sean un instrumento aislado.

De hecho las declaratorias, son el único instrumento jurídico concreto que la Ley plantea de obligatoriedad para los particulares.

c) DECRETO APROBATORIO DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO.- Considerando que el Art. 4 de la Ley General de Asentamientos Humanos establece que el PNDU es una de las vías para ordenar y regular los Asentamientos Humanos en el Territorio Nacional, éste fue aprobado por decreto del Ejecutivo Federal.

Contiene objetivos con los que deberán ser congruentes los demás planes, entre ellos se menciona:

Racionalizar la distribución en el Territorio Nacional de las actividades económicas y de la población, localizándolas en zonas de mayor potencial del País.

Evidentemente, del texto anterior se desprende la



necesidad del ordenamiento territorial y el control del uso del suelo en zonas sujetas a Desastres.

En el Art. 4., se mencionan las principales políticas para cumplir los objetivos del Plan entre ellas se contemplan:

Aprovechar adecuadamente los recursos naturales y materiales como factor de preservación y mejoramiento del medio ambiente.

Desalentar el establecimiento de Asentamientos Humanos en áreas susceptibles a desastres y prevenir los probables efectos derivados de este tipo de fenómenos que afectan a la población.

Logicamente iría en contra del aprovechamiento adecuado de los recursos naturales - el localizar poblaciones o actividades económicas en zonas donde se prevén desastres, tales como inundaciones, sismos, sequías, etc.

El párrafo IX dice "desalentar el establecimiento de Asentamientos Humanos en áreas susceptibles a desastres en este caso, por el carácter indicativo del Plan para los particulares, no se puede hablar de prohibir."

Del decreto Aprobatorio del Plan se desprenden los lineamientos generales para la prevención de desastres mediante el ordenamiento territorial y el control y regulación de los Asentamientos Humanos, pero no se dan, ya que no lo competen por su nivel de generalidad.

d) Bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil, y el Programa de Protección Civil. (Diario Oficial, 6 de Mayo de 1986).

En este decreto se aprueban las bases del Sistema Nacional de Protección Civil y el programa de Protección Civil que las mismas contienen como instrumento para el cumplimiento del Plan nacional de Desarrollo 1983 -1988 en esta materia.

El decreto establece que el contenido de bases y programas serán de observancia obligatoria para las dependencias de la Administración Pública Federal en sus respectivos ámbitos de competencia y determina que será la Secretaría de Gobernación, la institución encargada de coordinar las acciones de dicho programa.

En el capítulo cuarto se establecen las estrategias, orientaciones, principios y políticas, que en materia de protección civil orientarán y regularán las acciones de la Administración Pública Federal, central y paraestatal.

e) ACUERDOS DEL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA.

Acuerdo por el que se crea la Comisión Nacional de Reconstrucción. (Diario Oficial 4 de Octubre de 1985).

Acuerdo por el que se crea el Comité de Prevención de Seguridad Civil (Diario Oficial 10 de Octubre de 1985).

Acuerdo por el que se crea el Comité de Auxilio Social, como órgano de consulta y participación de la Comisión Nacional de Reconstrucción. (Diario Oficial 14 de Octubre de 1985).

Dentro de éste universo de acción, la legislación existente en materia de Prevención, Atención y Rehabilitación de Emergencias urbano-regionales, contiene los aspectos indispensables como marco teórico para las acciones legales en los diferentes ámbitos de competencia.

Los instrumentos operativos se clasifican por su naturaleza en:

- a) Jurídicos
- b) Técnicos
- c) Financieros
- d) De Comunicación e Información.

Realmente no existe una división precisa entre estos instrumentos ya que en ellos hay tantos elementos jurídicos y técnicos como financieros, lo que prácticamente define es el factor predominante; para su entendimiento, a continuación se dan los criterios que han servido de base para esta clasificación.

a)  
INSTRUMENTOS  
JURIDICOS

Son el conjunto de disposiciones legales expedidas por la autoridad competente que, con carácter general y obligatorio, permitirán realizar las acciones contempladas en la programación.

b)  
INSTRUMENTOS  
TECNICOS

Son los estudios, diseños y proyectos que se requieren para justificar, realizar y evaluar los programas.

Actualmente se manifiesta preocupación por la seguridad de los asentamientos humanos; Las pérdidas humanas y las cuantiosas inversiones erogadas en la atención y rehabilitación en casos de desastre han obligado a los diferentes organismos y gobiernos a realizar numerosos estudios, diseños y proyectos, abarcando múltiples disciplinas y modalidades:

Estudios de los diferentes fenómenos destructivos.

Sistema de registro-estadístico.

Sistemas de monitoreo, rastreo y alertamiento.

Sistemas de pronóstico y predicción

Estudios de macro y microzonificación de riesgo.

Análisis de vulnerabilidad.

planeación Preventiva.

Modelos de simulación

Obras de defensa contra desastres

Métodos y tecnologías para la prevención, atención y rehabilitación.

Planes de emergencia.

Planes anticipados de rehabilitación.

Bancos de datos y servicios de información para el registro estadístico de fenómenos destructivos y de recursos humanos y materiales para la seguridad.

Sistema de Inventario geográfico de áreas vulnerables - (mapeo y microzonificación de áreas de riesgo) a los diferentes fenómenos destructivos.

Sistema de vigilancia y control de uso del suelo en áreas vulnerables (resultantes de la microzonificación)

y para el acatamiento de las medidas estructurales.

Planeación, proyecto, construcción, operación y mantenimiento de obras para la prevención de desastres en las diferentes escalas territoriales.

Dentro de estos instrumentos operativos de carácter técnico que ha implementado el sector público, destacan por su importancia:

- a) El Plan DN III-E
- b) El Sistema Nacional de Protección Civil
- c) El Programa Nacional de Prevención y Atención de Emergencias Urbanas.

**EL PLAN DN III-E**

El Gobierno de la República puso en marcha en el año de 1965 el Plan de Auxilio a la Población Civil en casos de desastre.

Se implementó con el objetivo de aminorar y limitar los efectos de un desastre en una zona devastada; coordinado por las Secretarías de Gobernación y Defensa Nacional.

Los organismos participantes en este plan, están integrados en los siguientes grupos de auxilio:

- Grupo Central de Auxilio
- Grupo de Auxilio de Zona Militar
- Grupo de Auxilio Municipal
- Grupo de Auxilio Local.

Las bases legales son:

Ley General de Población, D.O. del 7 de Enero de 1974; Art. 3º Fracc. III; Ley Orgánica del Ejército y Fuerza Aérea Mexicana D.O. del 18 de Abril de 1971 Art. 1 Fracc. II y III y la Ley Orgánica de la Armada de México D.O. del 13 de Enero de 1972 Art. 2 Fracc. VII.

La problemática que manifiesta el Plan DN III-E es que se diseñó para el auxilio y mitigación en zonas de emergencia y no tiene injerencia en las etapas de prevención y recuperación que son las fases anteriores y posteriores al desastre.

**EL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL**

El Sistema Nacional de Protección Civil se ha conformado de acuerdo con las disposiciones de la Ley de Planeación expedida el 5 de Enero de 1983 y los señalamientos del Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988.

En este marco, se definen la bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil como un conjunto orgánico articulado con estructuras y relaciones funcionales, métodos y procedimientos que establezcan las Dependencias y Entidades del Sector Público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos sociales y con las autoridades de los Estados y Municipios a fin de efectuar acciones destinadas a la protección de la población contra los peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre.

De esto surgen tres estructuras estrechamente relacionadas: la primera, de las instituciones de la Administración Pública con funciones ejecutivas, la segunda, de los Consejos con funciones consultivas y de coordinación y la tercera, de participación de los grupos Voluntarios.

Aunque históricamente las atribuciones en materia de Protección Civil se han depositado de manera dispersa en diferentes dependencias, se pretende lograr con este sistema una coordinación general del Estado sobre la totalidad del universo que hoy significa la protección civil.

**EL PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS URBANAS**

El Plan Nacional de Desarrollo urbano es el instrumento básico que contribuye a realizar los objetivos generales tanto del sector asentamientos humanos, como del Plan Nacional de Desarrollo; (1983-1988); instrumento rector de la planeación económica, política y social.

El Programa Nacional de Prevención y Atención de Emergencias urbanas se ubicó bajo este marco institucional y su objetivo fue apoyar las políticas de desarrollo urbano, proporcionando seguridad física a los asentamientos humanos frente a los fenómenos destructivos.

Este programa lo elaboró en el año de 1982 la SAHOP bajo la coordinación de la entonces Dirección General de Prevención y Atención de Emergencias urbanas, que de acuerdo a las atribuciones que por Ley le fueron señaladas figuraron:

- 1.- Elaborar programas de obras de prevención y atención a los asentamientos humanos afectados por desastres producidos por fenómenos físicos y siniestros.
- 2.- Intervenir en coordinación con las dependencias y entidades que participan en la atención de las emergencias, en la ejecución de

las obras correspondientes.

- 3.- Elaborar en coordinación con las demás dependencias competentes, programas para motivar, educar y organizar a la comunidad, para su activa participación en la prevención y rehabilitación de zonas afectadas.
- 4.- Realizar estudios para diagnosticar posibles efectos y riesgos en áreas expuestas a desastres.
- 5.- Elaborar un inventario y diagnóstico de las poblaciones susceptibles de desastres por la acción de los fenómenos destructivos.
- 6.- Proponer sistemas de predicción, información y alertamiento de desastres.
- 7.- Participar conjuntamente con otras dependencias, en acciones para evacuar a los damnificados en zonas de desastre, así como en el abastecimiento y distribución de víveres, ropa, atención médica y demás requerimientos.
- 8.- Prestar asesoría técnica para evaluar daños en zonas devastadas.

De la misma manera formaba parte del "Grupo Central de Auxilio" del Plan DN-III-E como representante de SAHOP.

c)  
INSTRUMENTOS  
FINANCIEROS.

Son el conjunto de normas de derecho tributario a cargo de las personas físicas y morales para cubrir el gasto público; los cuales servirán para llevar a cabo las acciones por parte del gobierno.

Su mecanismo de control consiste en asignaciones presupuestales, convenios de coordinación, subsidios, créditos y estímulos fiscales.

En la política de planeación para el desarrollo urbano, las medidas preventivas tienen prioridad financiera sobre las medidas de mitigación como la mejor opción financiera en materia de seguridad.

Algunos ejemplos de los mecanismos existentes para su control y aplicación son:

Presupuesto de Egresos para el ejercicio fiscal en curso.

Programa de Inversiones de la Federación.

Programas de Inversiones de los Estados.

Fondos de Garantía y Apoyo a los Créditos para la Vivienda. (Banco de México).

Fonapo (Fideicomiso fondo de habitaciones populares).

Fondo de Operación y Descuento bancario a la Vivienda. (Banco de México).

Convenios Federación-Estado.

d)  
INSTRUMENTOS  
DE COMUNICA-  
CION E INFOR-  
MACION

Son los medios útiles para fomentar y promover la toma de conciencia dentro de la Comunidad, en relación a los programas de Emergencias urbanas.

La idea de participación crea en la población un sentimiento de responsabilidad hacia lo que considera - le ha representado un esfuerzo propio y no impuesto por las autoridades.

Las situaciones de emergencia y los desastres unifican el género humano y logran su máxima expresión de cooperación, lo que en situaciones normales de convivencia no se obtiene fácilmente.

De ahí la importancia de los instrumentos de comunicación e información.

Medios masivos de comunicación.

Prensa  
Radio  
Televisión  
Cinematográfico

Instrumentos de Comunicación e Información.

Informes técnicos y administrativos  
Avisos  
Boletines informativos  
Dictámenes  
Artículos periodísticos  
Folletos informativos  
Manuales de comportamiento  
Campañas  
Conferencias  
Seminarios  
Cursos de Capacitación.

## CONSIDERACIONES GENERALES.

Existe un gran número de ordenamientos jurídicos - que norman aspectos parciales en relación a las emergencias, la intervención de los diferentes sectores del Gobierno en la prevención pretende lograr una coordinación que permita hacer más efectiva las medidas que brindan.

La vulnerabilidad de los Asentamientos Humanos puede disminuirse, si se toman medidas efectivas respecto a la localización de los mismos, así como - al control del uso y aprovechamiento del suelo; las bases legales para regular esto, están en la Constitución Política la cual permite imponer modalidades a la propiedad privada. De acuerdo con dichas bases, la Ley General de Asentamientos Humanos propone como instrumentos de control las declaratorias de usos, reservas, destinos y provisiones.

No se contemplan zonificaciones de planicies de -- inundación o de zonas Sísmicas a nivel nacional -- como instrumentos obligatorios para controlar el -- uso del suelo. Esta Ley, tampoco proporciona instrumentos que permitan regular el aprovechamiento de la tierra en áreas no urbanas, estableciendo -- restricciones para impedir las pérdidas económicas ocasionadas por fenómenos físicos.

La regulación del Uso y Aprovechamiento del Suelo no urbano es materia que corresponde a la Ley de la Reforma Agraria, aunque ésta no menciona ningún instrumento legal. Para hacer acordes estos aspectos con los Planes de Desarrollo urbano se requiere la coordinación de la Secretaría de la Reforma Agraria.

Para que el control del Uso del Suelo, sea una medida efectiva de prevención se deberá establecer:

El impedimento de la localización de Población y - que se lleven a cabo actividades productivas en zonas - riesgosas. Estos aspectos están contemplados a Nivel -- Federal en la Ley General de Asentamientos Humanos, como áreas de Reserva y Provisiones.

En zonas ocupadas imponer restricciones Arquitectónicas y de Construcción, reglamentar acerca de edificios e instalaciones peligrosas.

Para hacer efectivas las medidas de prevención en cuanto a control de suelo y construcción de obras de --



defensa y seguridad, se requieren instrumentos para los que la legislación federal existente prevé las zonas -- de reservas y provisiones para orientación del creci-- miento o reubicación y para disponer esto propone una -- mayor participación del Sector Público en el mercado de -- tierras.

La Ley de Expropiación contiene las bases legales -- que permiten adquirir tierras para medidas de preven-- ción.

Las bases jurídicas existentes para la prevención -- de emergencias, carecen, en la mayoría de los casos, -- del apoyo de una normatividad técnica, esta situación -- ocasiona que omitan muchos aspectos, ya que se descono-- ce a fondo los riesgos que van a prevenir.

La omisión a Nivel Federal, en cuanto al contenido -- de las declaraciones hace que las Leyes Estatales deben -- fijar dicho contenido.

El Plan Estatal de Desarrollo urbano, es una base -- técnica jurídica de gran utilidad, para la prevención, -- y sirve como base para hacer congruentes las acciones -- de las diferentes Dependencias, pero para lograr que -- su aplicación sea eficaz y no quede a criterio de las -- diferentes autoridades administrativas, requiere de ins-- trumentos legales complementarios como declaratorias, -- decretos y otros.

A nivel Estatal, la prevención de fenómenos Natura -- les, se dirige fundamentalmente al control de uso del -- suelo y tiene como bases legales la Ley de Desarrollo -- Urbano del estado y los Planes de Desarrollo.

# 3

## nivel de análisis

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales

## **I N D I C E**

### **3.1.- DIAGNOSTICO INTEGRADO**

**3.1.1.- ANALISIS DE RIESGO**

**3.1.2.- ANALISIS DE VULNERABILIDAD**

**3.1.3.- SISTEMA DE EVALUACION**

### **3.2.- PRONOSTICO**

**3.2.1.- TENDENCIAS DE CRECIMIENTO  
URBANO.**

**3.2.2.- IMPACTO SOCIO ECONOMICO**

**3.2.3.- IMPACTO AMBIENTAL POR LA  
ALTERACION DEL MEDIO.**

### 4.3.1 DIAGNOSTICO INTEGRADO

La etapa de diagnóstico, abarca la interpretación cualitativa y cuantitativa de los factores físicos, económicos y sociales, que como variables integran los sistemas temas perturbador, afectable y de defensa.

Del cruzamiento de estas variables se obtienen los rasgos característicos de la zona de estudio que identifican la problemática de las emergencias urbanas y regionales.

Para esto, se propone la utilización de mapas cuadrículados de microzonificación para desarrollar el diagnóstico por unidades territoriales.

En las zonas de planificación una cuadrícula de microzonificación de unidades de 1 km. X 1 km. parece ser suficiente, siempre que la estructura física de la zona no sea demasiado compleja, en cuyo caso, se determinarán las dimensiones más convenientes de las unidades, en función de las características particulares de cada zona.

Este procedimiento permite enfatizar el análisis en las zonas críticas o significativas y discriminar las no críticas, con el fin de que el estudio particular de cada unidad permita visualizar los riesgos combinados de los fenómenos que inciden en esa unidad.

#### 3.1.1 ANALISIS DE RIESGO

Para determinar el análisis de riesgo es importante desarrollar el estudio detallado del sistema perturbador y los efectos que causa en el sistema afectable clasificando de acuerdo a la cronología particular de la zona de planificación, los fenómenos de mayor incidencia y sus características como intensidad, frecuencia, magnitud y propagación. (sistema de evaluación, cédula de registro 1).

#### 3.1.2 ANALISIS DE VULNERABILIDAD

Paralelamente al análisis de riesgos, se desarrolla el análisis de vulnerabilidad que representa la base en que descansa la planeación preventiva de los desastres al detectar geográficamente todos los sitios vulnerables en base al análisis probabilístico de ocurrencia de los desastres y el análisis determinista de sus factores.

Con el análisis de riesgo y el conocimiento de los componentes del sistema afectable, atendiendo a sus características físicas como: tipos de materiales, capacidad de resistencia, ubicación y demás factores que determinen las condiciones de seguridad de la estructura urbana y rural, se determinarán los grados de vulnerabilidad de la zona de estudio que será la base para --

plantear un pronóstico aproximado, que dará las pautas para las propuestas que se implementan en el plan de seguridad.

### 3.1.3 SISTEMA DE EVALUACION

La información de riesgos y vulnerabilidad se combina en un sistema de evaluación para integrar la cartografía de riesgos combinados de la zona de planificación, que finalmente arrojará directrices para el proceso de planeación física y económica, pero más concretamente con fines de planeación preventiva.

Este procedimiento de evaluación se apoya en una matriz de interpelación de los tres sistemas involucrados en el proceso como son: el sistema perturbador, el sistema afectable y de una manera indirecta, el sistema de defensa, para dar una evaluación numérica que corresponda a los grados de riesgo y vulnerabilidad de cada unidad territorial.

La escala de evaluación se obtiene emanando las casillas marcadas (x) en los sentidos vertical y horizontal de la matriz de diagnóstico (sistema de evaluación 2) que corresponden a los componentes de los sistemas perturbador y afectable, quedando como sigue:

#### Evaluación por componente.

de 0	a	1	puntos	_____	bajo riesgo (B)
de 2	a	3	puntos	_____	riesgo medio (M)
de 4	en	adelante		_____	alto riesgo (A)

Del cruzamiento de la evaluación por componentes, se obtiene una cifra que equivale a las sumas de los grados de riesgo (vertical) y las sumas de los grados de vulnerabilidad (horizontal) que darán como resultado una escala de evaluación por unidad territorial de la siguiente manera:

de 0	a	4	puntos	_____	bajo riesgo (B)
de 5	a	9	puntos	_____	riesgo medio (M)
de 10	en	adelante		_____	alto riesgo (A)

ver sistema de evaluación anexo.



## SISTEMA DE EVALUACION

MATRIZ DE DIAGNOSTICO		2		SISTEMA AFECTABLE						SISTEMA DE DEFENSA		
UNIDAD TERRITORIAL CLAVE:		COMPONENTES URBANOS				COMPS. RURALES		GRADOS DE RIESGO	ACCIONES PRIORITARIAS			
		VIVIENDA	EQUIPAMIENTO URBANO	INFRAESTRUCTURA	SUZLO URBANO	VIALIDAD	ECUMENE		ASENTAMIENTOS HUMANOS	PREVENCION	ATENCIÓN	REHABILITACION
SISTEMA PERTURBADOR												
FENOMENOS DE ORIGEN NATURAL	HIDROMETEOROLOGICOS											
	GEOLOGICOS											
FENOMENOS DE ORIGEN HUMANO	QUIMICOS											
	SANITARIOS											
	SOCIOORGANIZATIVOS											
GRADOS DE VULNERABILIDAD												

**OBSERVACIONES :**

### 3.2 PRONOSTICO

El pronóstico consiste en anticipar cual podrá ser el futuro de la zona de estudio, de no llevarse a cabo acciones preventivas que le proporcionen mayor seguridad, bajo la premisa de que los desastres continuarán ocurriendo más o menos con la frecuencia que han manifestado y que podrán afectar a concentraciones cada vez más importantes de población debido al incremento general en el número de habitantes.

3.2.1 TENDENCIAS - DE CRECIMIENTO URBANO. Con apoyo de la cartografía de diagnóstico y a los registros históricos de crecimiento territorial, se definen las tendencias de expansión tomando en consideración algunos indicadores que resumen la problemática nacional de ocupación del suelo y que se pueden resumir en:

- 1.- El mercado del suelo en manos de especuladores, generalmente al margen de las políticas institucionales de desarrollo urbano.
- 2.- La incorporación descontrolada de suelos de alto valor agrológico a las actividades urbanas.
- 3.- Invasiones o adquisiciones ilegales de tierras ejidales.
- 4.- Ocupación indiscriminada de zonas de alto riesgo por la acción de los fenómenos destructivos.

De continuar estas tendencias y si no se toman las medidas adecuadas para prever y ordenar el crecimiento de las ciudades, se corre el grave peligro de seguir incorporando suelos destinados a la producción agropecuaria o de preservación ecológica al desarrollo urbano o ante el último de los casos, dejar que proliferen asentamientos humanos espontáneos en zonas inestables o de alto riesgo.

En consecuencia, para lograr un desarrollo integral equilibrado entre las funciones urbanas y las actividades productivas, se tendrán que establecer los mecanismos legales que garanticen el respeto a las restricciones de los usos del suelo que se deberán plantear para asegurar la conservación y mejoramiento del potencial productivo así como mantener el equilibrio entre los ámbitos rural y urbano y ante todo, la seguridad de los asentamientos humanos frente a los diferentes fenómenos destructivos.



3.2.2  
IMPACTO SO--  
CIO ECONOMI--  
CO

Los fenómenos de urbanización y la migración rural urbana, característicos de nuestro país, traen como consecuencia un desequilibrio en la ocupación del territorio, dando como resultado altas concentraciones de población, en centros urbanos importantes que funcionan como polos de atracción y dispersión y abandono de las áreas rurales productivas.

Como consecuencia se registran en estos centros -- urbanos déficits de vivienda, empleo, servicios médico-asistenciales, educativos, de capacitación y culturales

Para efectos de planeación de las emergencias urbanas es preciso definir una imagen más o menos real del impacto futuro del crecimiento demográfico de la zona -- de estudio en función de las tasas de crecimiento natural de la población y los movimientos migratorios registrados, de igual manera, se analiza el comportamiento -- de la población económicamente activa por ramas de actividad (inciso 4.1.5.) para determinar las tendencias -- probables del comportamiento de los sectores económicos y los desequilibrios que pudieran manifestarse.

Para este efecto, se deberán suponer tres hipóte-- sis de crecimiento poblacional: hipótesis alta, hipóte-- sis media e hipótesis baja, para determinar la más conveniente y adoptarla como política para ajustar las ten-- dencias actuales a los objetivos generales del estudio.

3.2.3  
IMPACTO AM--  
BIENTAL POR  
LA ALTERA--  
CION DEL ME--  
DIO

Debido al acelerado desarrollo económico y social -- de nuestro país, y la falta de una adecuada protección -- y ordenación ecológica, se ha desencadenado una serie -- de problemas de contaminación ambiental proveniente de -- diversas fuentes fijas y móviles, que afectan en gran -- medida al medio natural y urbano.

Las actividades que participan principalmente en -- contaminación ambiental son: La industria, el transporte y el crecimiento desordenado de la población por la -- localización inadecuada de las instalaciones industria-- les.

Ante este panorama, de no aplicarse reglamentos -- para prevenir y disminuir los índices de contaminación -- atmosférica y de no organizar de una manera eficaz la -- dinámica urbana referente a las actividades de habita-- ción, trabajo, salud, recreación, educación y abasto, -- el futuro de las ciudades se manifestará con desajustes en la productividad por la pérdida o contaminación de -- suelos fértiles, presiones sociales por la agrupación --

de actividades incompatibles y de salud por la emisión de humos y polvos de las industrias así como el mal manejo de desechos sólidos en depósitos a cielo abierto, con tratamientos parciales o insuficientes.

La imagen cartográfica del pronóstico se obtiene con la superposición de la cartografía de diagnóstico que contenga los datos de: Crecimiento histórico, aspectos físico geográficos, tenencia de la tierra, usos potenciales del suelo y análisis de riesgos.

El resultado del pronóstico define las condiciones de diseño y localización de las propuestas específicas del estudio.

# 4

## nivel programatico

metodologia para la elaboracion de planes parciales para las emergencias urbano regionales

# I N D I C E

## 4.1.- PROPUESTA

### 4.1.1.- ZONIFICACION DE RIESGO

## 4.1 PROPUESTA

Esta etapa del estudio, sin lugar a dudas, la más importante, debe traducir la problemática definida y sintetizada en el diagnóstico -pronóstico, en una propuesta realista que responda a las expectativas y objetivos que motivaron el estudio, y sobre todo, que garantice los resultados en su aplicación práctica, pues de su eficiencia en la operación depende en gran medida la seguridad de la población ante los efectos de los fenómenos destructivos.

### 4.1.1 ZONIFICACION DE RIESGO

La imagen objetivo, aporta una visión de lo que deberán ser los objetivos, políticas y metas en materia de seguridad para abordar la problemática de las emergencias urbanas a través de un esquema global donde se plantea una imagen proyectada a plazos de la zona de estudio.

## 4.2

### **estrategia e instrumentacion**

**metodologia para la elaboracion de planes parciales para las emergencias urbano regionales**

## **I N D I C E**

### **4.2.- ESTRATEGIA E INSTRUMENTACION**

**4.2.1.- OBJETIVOS, POLITICAS Y METAS**

**4.2.2.- ETAPAS DEL PROCESO DE DEFENSA.**

**4.2.3.- PROGRAMAS DE SEGURIDAD**

**4.2.4.- INSTRUMENTOS OPERATIVOS**

**4.2.5.- SISTEMA DE ALERTAMIENTO  
Y PROTECCION.**

**4.2.6.- SISTEMA DE INFORMACION.**

## 4.4.2 ESTRATEGIA

La importancia de esta etapa en la planeación de la seguridad de los asentamientos humanos es relevante, ya que permite visualizar varias acciones aplicables -- simultáneamente para reducir o mitigar un riesgo, y conocer los plazos y prioridades con que se tengan que realizar los programas de seguridad.

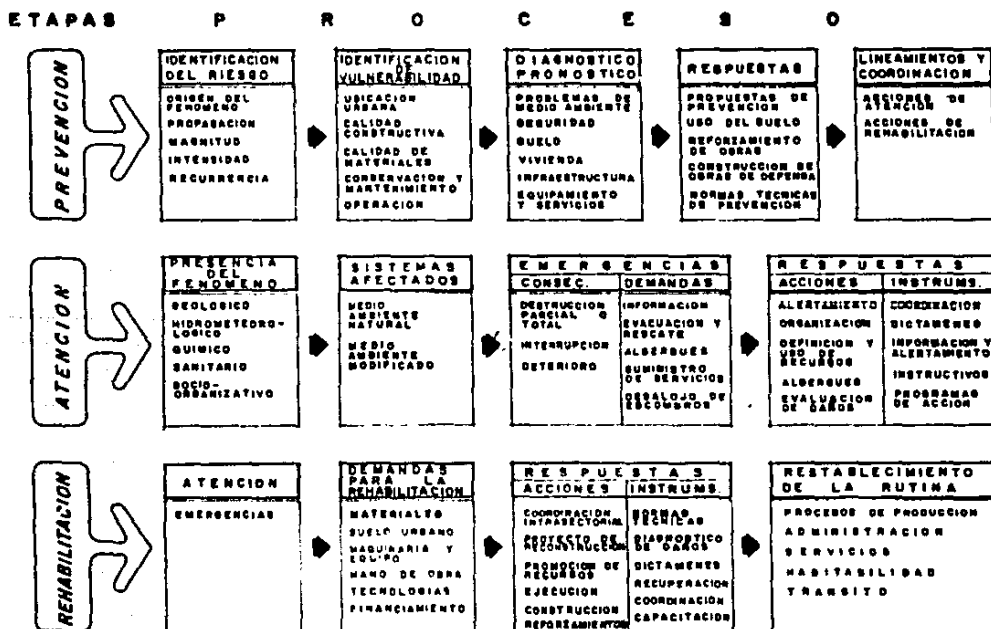
### 4.2.1 OBJETIVOS POLITICAS Y METAS

En este apartado se establecen los objetivos, definiendo cual es la situación ideal de seguridad en la zona de estudio con la que se reduzcan, en cuanto sea posible, los daños a la población y a sus bienes y se señala la estrategia para lograr esos objetivos, mediante las obras y acciones que se requieran.

Después se determinan metas a corto plazo, mediano y largo plazos como indicación de las diversas etapas para llegar a los objetivos de seguridad propuestos.

### 4.2.2 ETAPAS DEL PROCESO DE DEFENSA

Para definir las modalidades de desarrollo físico de la zona de estudio en materia de seguridad, es indispensable considerar algunos indicadores que normarán las etapas del proceso de defensa como son: la prevención, la atención y la rehabilitación que corresponden a las acciones que se desarrollan antes, durante y después de cualquier eventualidad que provoque situación de emergencia o desastre.



FUENTE: SEDUC. Proceso de Prevención, Atención y Rehabilitación.



4.2.3  
PROGRAMAS DE  
SEGURIDAD

La etapa de programación de las acciones de seguridad para los componentes del sistema afectable se orientará en función de los programas que se contemplan a nivel general en el Sistema Nacional de Protección Civil para conservar la correspondencia debida con la planeación institucional.

El Programa de Protección Civil está integrado por los subprogramas que corresponden al momento en que se debe atender una emergencia y por las actividades de apoyo.

Los subprogramas de Prevención, Auxilio y recuperación se conforman de la manera siguiente:

Subprogramas de Prevención.

En este se contemplan todas aquellas acciones que es necesario realizar antes de la ocurrencia de un fenómeno, a fin de estar en condiciones de enfrentarla adecuadamente y reducir sus efectos destructivos.

Se deriva en cinco actividades sustantivas que abarcan a los cinco grupos de fenómenos destructivos del sistema perturbador.

- 1) Prevención contra fenómenos geológicos.
- 2) Prevención contra fenómenos hidrometeorológicos.
- 3) Prevención contra fenómenos químicos.
- 4) Prevención contra fenómenos sanitarios.
- 5) Prevención contra fenómenos socio organizativos.

Subprogramas de Auxilio o atención.

Contempla las acciones que corresponden a la intervención y atención que requiere un desastre una vez que éste se ha presentado, con el propósito de rescatar y salvaguardar la integridad física de las personas y de sus bienes, tomando en cuenta los servicios y equipamiento estratégicos necesarios.

Contiene once actividades de carácter funcional de las acciones de auxilio.

4.2.4  
INSTRUMENTOS  
OPERATIVOS

Estos instrumentos, como componentes del Sistema de Defensa, que se analizaron en su oportunidad y se clasificaron de acuerdo a su naturaleza, se consideran como la normatividad general para la planeación de las emergencias urbanas; sin embargo, es necesario ubicar en el contexto de planeación, la instrumentación local, a fin de adecuar a las necesidades y posibilidades de los programas de seguridad los instrumentos disponibles y optimizar su eficiencia, con el objeto de cumplir con la función de planear, normar, financiar y difundir las acciones de Prevención, Atención y Apoyo de las emergencias urbano regionales.

4.2.5  
SISTEMA DE -  
ALERTAMIENTO  
Y PROTECCION

Algunas veces un siniestro puede ser previsto; es decir, puede tenerse un conocimiento previo de lo que va a ocurrir, en cuyo caso deberán tomarse las medidas pertinentes a fin de informar y alertar debidamente a la población aplicando de inmediato las acciones preventivas más convenientes. (3')

En el caso de que el siniestro se presente inesperadamente, se deberá actuar de acuerdo al siguiente orden:

- 1.- Se efectuará un recorrido preliminar de la zona dañada a fin de poder evaluar en forma conveniente los daños materiales sufridos.
- 2.- En los casos de accidentes personales, se tomarán las medidas inmediatas de rescate y salvamento para proceder a implantar, los primeros auxilios; como consecuencia deberá preverse la intervención de servicios médicos para acción inmediata que comprenderá:

Curaciones  
Cirugía menor  
Cirugía mayor

Al mismo tiempo, deberán preverse acciones de vacunación preventiva y de vigilancia sanitaria de:

Agua potable  
Comestibles y bebidas  
Desechos  
Educación higiénica

## Investigación epidemiológica

- 3.- Deberán restablecerse en caso de interrupción las comunicaciones (teléfono, radio, caminos, ferrocarril y otros) y se tomarán medidas para el restablecimiento del orden público con acciones directas de atención a los servicios urbanos (Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado, Energía Eléctrica) y a los edificios (Públicos, Religiosos, Escolares, Gubernamentales y Vivienda).
- 4.- Como consecuencia de la evaluación preliminar de daños podrán encontrarse construcciones derrumbadas o en peligro de derrumbe, en cuyo caso se procederá al desalojo de la construcción y se tomarán las medidas preventivas como apuntalamientos o demoliciones y se definirán las necesidades de albergues provisionales.
- 5.- De la evaluación de daños se desprenden las siguientes acciones:
  - Reparto de ropas y alimentos
  - Localización de albergues
  - Rescate y Selección de materiales de construcción.
  - Acarreos de escombros
- 6.- La siguiente fase del proceso consiste en establecer las prioridades que servirán de base para la coordinación en los trabajos de reanudación, reparación y reconstrucción.
 

Se efectuará el establecimiento de los servicios urbanos tales como:

  - Energía Eléctrica
  - Agua Potable
  - Teléfono y Telégrafo
  - Drenaje y Alcantarillado
- 7.- Al término de las etapas de reconocimiento, rescate y salvamento, así como las acciones de protección, apoyo y aprovisionamiento, se realizará el desarrollo de todas las acciones técnicas que comprenderán, entre otros, los siguientes:

- 1) Alerta
- 2) Evaluación de emergencia
- 3) Planes de emergencia
- 4) Coordinación de emergencia
- 5) Seguridad
- 6) Protección, salvamento y asistencia
- 7) Servicios, bienes materiales y naturaleza
- 8) Salud pública
- 9) Aprovechamiento
- 10) Comunicación social de emergencia
- 11) Reconstrucción inicial y vuelta a la normalidad. - -

#### Subprogramas de Apoyo o rehabilitación.

En este se incluyen las acciones encaminadas a organizar y llevar a cabo la reconstrucción derivada de los efectos producidos por la ocurrencia de un desastre.

Las actividades consideradas en el subprograma de Apoyo son:

- 1) Planeación
- 2) Coordinación
- 3) Marco Jurídico
- 4) Organización
- 5) Recursos Financieros
- 6) Recursos Materiales
- 7) Recursos Humanos
- 8) Educación y Capacitación
- 9) Participación Social
- 10) Investigación y Nuevas Tecnologías
- 11) Comunicación Social
- 12) Manutención, Conservación y Creación de Instalaciones de Protección Civil. -
- 13) Realización de la Protección Civil
- 14) Control y Evaluación

Como la estrategia de la programación para la protección civil es esencialmente cualitativa, las actividades por realizarse revisten también el carácter de orientaciones generales con el propósito de adecuarlas a cualquier situación de emergencia en diferentes coberturas de acción.

Ejecución del plan de emergencia por siniestro.

Aplicación de los programas sectoriales -- de rehabilitación y seguridad para los asentamientos humanos.

Esta última etapa constituye la fase de restablecimiento de la normalidad de la población afectada.

Colateralmente a todo este proceso, intervienen desde el principio hasta el término de los programas de rehabilitación, las siguientes actividades.

#### Servicios de Apoyo

Alimentación  
Sanidad  
Seguridad pública  
Asesoría técnica

#### Información General

A la comunidad  
A las autoridades  
A las dependencias públicas y privadas.

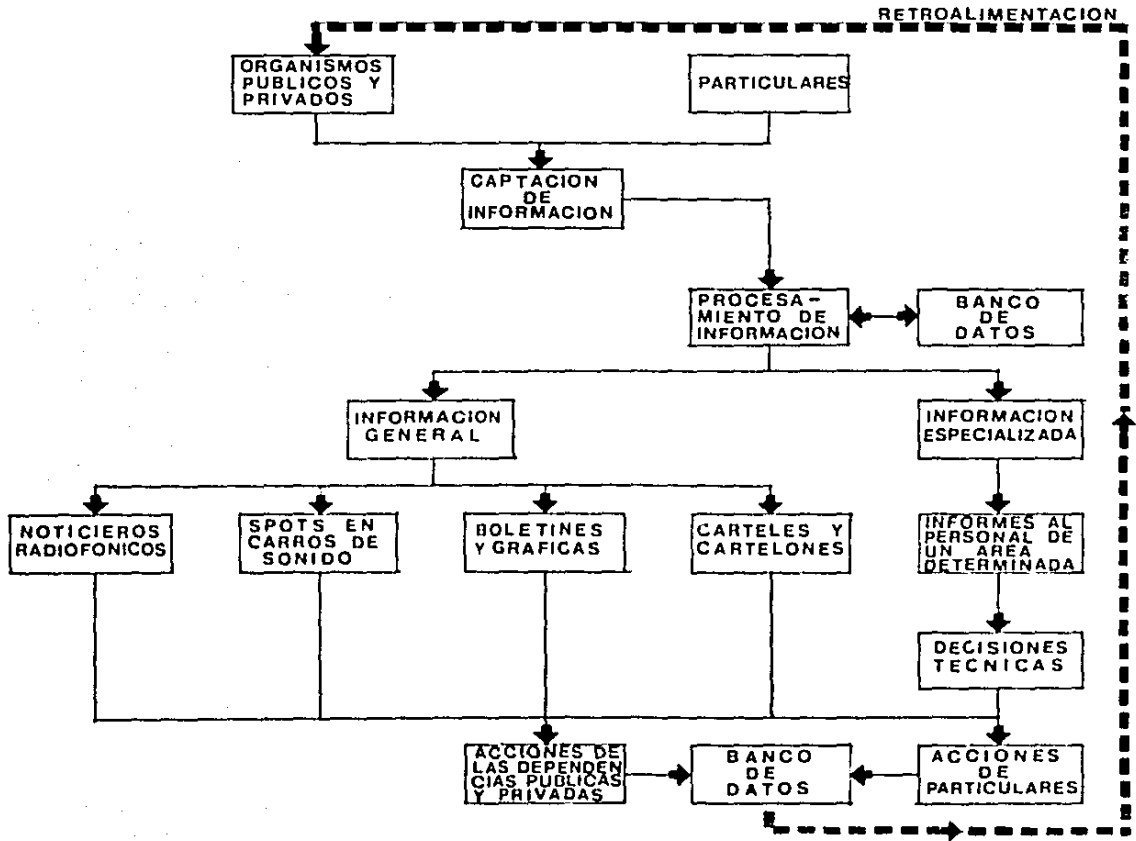
#### 4.2.6 SISTEMA DE INFORMACION

La necesidad de mantener un sistema de información metodizado que proporcione con oportunidad y veracidad los datos necesarios para el desarrollo de planes y programas de emergencia, así como la toma de decisiones y el desarrollo de las actividades originadas con motivo de un siniestro cualquiera.

La metódica presentación de toda la información -- que se origina como consecuencia de las acciones de -- emergencia, así como su oportuna y correcta interpretación, significará la agilización en la toma de decisiones y la elevación de la eficiencia de los organismos -- y grupos que intervienen en las diferentes fases del -- proceso.

La agilización de estas acciones depende de poder contar en el momento que se necesite con la información oportuna sin tener que esperar su recabación, proceso y difusión.

**DIAGRAMA DEL SISTEMA DE INFORMACION  
PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA**



## **SEGUNDA PARTE**

---

---

## **caso de estudio**

**metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales**



# presentación

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales

## PRESENTACION

Para efectos de desarrollo del presente estudio, se ha elegido como "ZONA DE ANALISIS" la ciudad de Xalapa y su entorno natural, por presentar características muy particulares en relación a la incidencia y manifestación de los diferentes fenómenos en su estructura espacial y poblacional.

Dicho estudio se ha denominado Estudio Preliminar de -- Emergencias Urbanas del Municipio de Xalapa.

La elección de este tema, obedece fundamentalmente al hecho de que aunque por costumbre la ciudad de Xalapa ha sido objeto de diferentes estudios tendientes a la conservación de su patrimonio cultural y natural, a la regulación del desarrollo urbano y, en otros niveles de planeación, el papel que juega en el sistema urbano integrado del golfo y en el subsistema centro en el Estado de Veracruz; poco se ha estudiado sobre la vulnerabilidad de la ciudad ante los riesgos que implican las manifestaciones violentas de los fenómenos naturales y humanos y las formas o sistemas de mitigación.

A pesar de los esfuerzos de la federación por mantener una normatividad que regule los intentos de planeación en este renglón en los niveles Estatales, Municipales y locales, poco se ha avanzado y su participación se ve reducida a niveles muy generales de diagnóstico.

Se pretende por lo tanto, elaborar un documento de análisis y propuestas de cobertura municipal y urbana, que obedezca a una problemática actual y real, con bases y fundamentos en los diferentes niveles de planeación institucional.

## INTRODUCCION

A través de la historia y en la actualidad, los desastres siguen siendo sucesos lamentables que crean situaciones de desamparo y sufrimiento en las zonas afectadas en donde se interrumpe repentinamente el patrón de vida diario.

Aunque es difícil predecir donde y cuando pueden suceder algunos desastres, si es posible prever por medio del análisis y una serie de acciones específicas, la reducción en los efectos destructivos con la capacitación de la población para responder de manera adecuada ante una emergencia.

# metodologia

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales

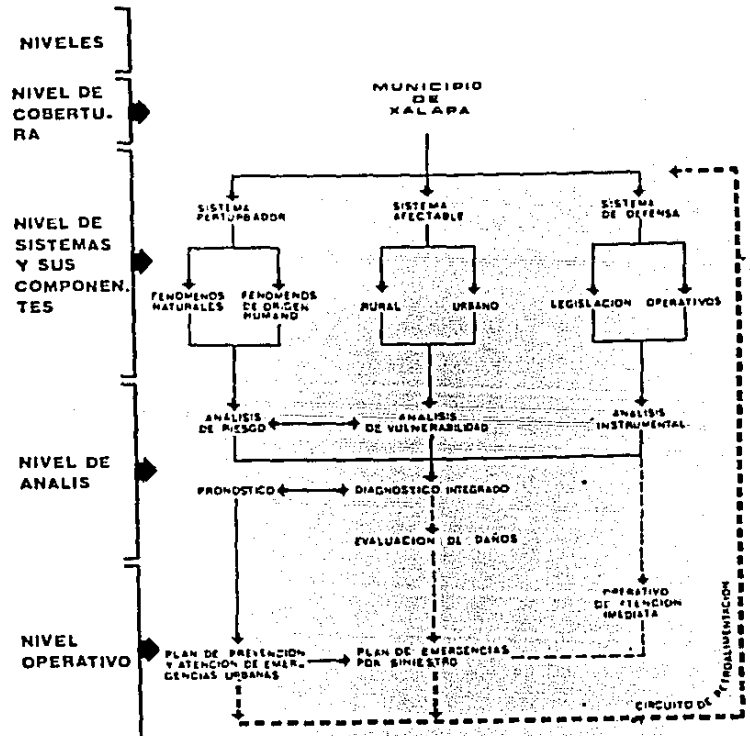
## METODOLOGIA

El estudio se apoya básicamente en el proceso metodológico planteado así como en los objetivos y políticas -- generales para el desarrollo urbano de la ciudad de Xalapa que han establecido las autoridades competentes a nivel Federal, Estatal y Municipal. La transferencia de la información contenida en los documentos de planeación correspondientes, permitirán conocer la imagen actual y proyectada de la ciudad de Xalapa.

En esta información se analizará de acuerdo a la metodología en tres aspectos básicos que son:

- Sistema Perturbador
- Sistema Afectable
- Sistema de defensa

El resultado del análisis se integrará en un diagnóstico pronóstico para la identificación detallada de la zona así como la valoración y ajuste de los diversos aspectos que conforman la imagen actual desde el punto de vista de las emergencias urbanas regionales.



# **niveles de planeacion**

**metodologia para la elaboracion de planes parciales para las emergencias urbano regionales.**

1

# nivel de cobertura

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales

## 1 NIVEL DE COBERTURA

El nivel de cobertura, como su nombre lo indica, establece el marco general de análisis de los medios natural y modificado, en el que se va a encuadrar la zona sujeta de planificar destacando los aspectos físico-territoriales, socioeconómicos, demográficos y todos aquellos que intervienen en la composición de la fisonomía de la zona.

### 1.1 PROBLEMATICA

El Municipio de Xalapa, contempla dentro de su catálogo de riesgos una amplia zona rural amenazada por severos procesos de erosión por la incidencia de variados fenómenos hidrometeorológicos, contaminación de agua, aire y suelo por la eliminación inadecuada de los desechos; por un proceso de urbanización que amenaza nuestro patrimonio ecológico y la sobre explotación de los merdados recursos forestales.

A esto hay que sumarle el riesgo que implica alojar los poderes del Estado como Capital y las consecuencias sociales y políticas que representan las movilizaciones frecuentes de grupos, generalmente con fines políticos.

Esta situación, motiva a desarrollar un estudio de vulnerabilidad de este Municipio a fin de contribuir de alguna manera a señalar (que no a resolver) la situación de riesgo que representan los diferentes fenómenos y tratar de sintetizar en una propuesta práctica y sencilla la conducta y las acciones inmediatas que debe observar la población ante una emergencia general o localizada.

### 1.2 LA ZONA DE - ESTUDIO

a) Antecedentes Históricos.- El asentamiento urbano de Xalapa, se remonta a la época prehispánica hacia el año 1116, en que estuvo compuesta por cuatro núcleos de población, al pie de otros tantos manantiales que dieron nombre a los referidos núcleos.

En la parte norte, se localizaba el pueblo de Xalitic, en el oriente el pueblo Techacapa; en el sur Tehuapán y en el suroeste Tlamecapán.

Posteriormente en el año de 1487, estos poblados fueron conquistados por Moctezuma Ilhuicamina, recibiendo el conjunto de ellos el nombre de Xalapan, voz nahuatl que significa "agua sobre arena".

En la época colonial, para el año de 1524 fue constituido el Convento de San Francisco en el cruce de los ejes que unían los cuatro poblados originales, pasando a ser este punto el centro tradicional de la ciudad hasta la fecha.

Una vez que Veracruz adquirió importancia portuaria y siendo la ciudad de México el destino final de personas y mercancías, Xalapa, por ser paso obligatorio se constituyó como un centro geográfico óptimo para el abastecimiento de provisiones.

El comercio tuvo su etapa de auge en el año de 1720 cuando por real decreto, Xalapa se convirtió en sede oficial de las ferias, mismas que se celebraron hasta 1776 en la plaza del rey (hoy Mercado Jáuregui) donde se comerciaba la mercancía proveniente de Europa. Esto hizo que Xalapa tuviera un crecimiento significativo tanto en el comercio como en los servicios.

Para el año de 1784, el total de la población era de aproximadamente 7,200 habitantes, en 1791 el Rey Carlos IV concedió a Xalapa el título de Villa y en 1794 se integró el primer Ayuntamiento.

Después de la lucha de independencia, comenzó una época de florecimiento para la cultura; a partir de 1827 se fundaron una serie de Instituciones Educativas, culminando en 1944 con la fundación de la Universidad Veracruzana.

En 1885, se le declaró Capital del Estado, con el traslado de los poderes políticos a esta ciudad, se inició un acelerado proceso de crecimiento en el sector terciario de la economía; después del período revolucionario, la burocracia y el comercio se incrementaron volviéndose predominantes, su consolidación como centro de servicios estatales como sede regional de diversas instituciones públicas federales, su importancia como plaza bancaria y financiera y como polo educativo, a partir del establecimiento y desarrollo de la Universidad Veracruzana, son factores que han mantenido el crecimiento económico y social del Municipio. (4)

b) Antecedentes de Planeación.- La ciudad de Xalapa está considerada en el Plan Nacional de Desarrollo Urbano como una ciudad media con un rango de prioridad B y con política de conservación.

El Plan Estatal para el Desarrollo Urbano y Rural, la ubica como ciudad con nivel de servicios estatales y con política de conservación.

Con estos antecedentes normativos, en la localidad diferentes Organismos Públicos y Privados elaboraron diversos estudios de desarrollo urbano, tendientes a constituir el plan de la ciudad, integrándose así un

FUENTES: Rivera Cambas Manuel. Historia de Xalapa.  
Plan de Desarrollo Urbano de Xalapa.  
Plan parcial de Revitalización del centro de Xalapa.

(4) VER ANEXO GRAFICO LAM. 07



acervo de información que ha sido analizada y parte de ella, incluida en el "Plan Municipal de Desarrollo 1985-1988".

De estos documentos de apoyo los que destacan son:

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano 1980. Los estudios de la Comisión de Planeación -- y Reforma Urbana de Xalapa.

El Plan de Desarrollo urbano de Xalapa 1981. El Plan Parcial de Revitalización del Centro de Xalapa 1982.

Los estudios del Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos Bióticos. EcoPlan de Xalapa, etc.

### 1.3 EL MARCO NA- TURAL

El conocimiento de los aspectos físico-geográficos de la zona de estudio, como variables para definir la -- adecuada utilización de los recursos naturales, y la -- vulnerabilidad a fenómenos destructivos, es un factor -- determinante en el desarrollo de los asentamientos huma -- nos y sus actividades así, es importante conocer los -- elementos que lo conforman a fin de establecer la voca -- ción del suelo y poder definir con precisión los usos -- y destinos adecuados a los objetivos de este estudio.

Para tal efecto, en el presente apartado se anali -- zan los componentes naturales tales como: la geología, -- que permite conocer las características del subsuelo y -- su estabilidad en obras de mediana y gran envergadura; -- la topografía cuyo estudio detecta el relieve y fisono -- mía de la superficie geográfica; la edatología, cuyo -- análisis obedece al conocimiento de los componentes fi -- sicos y químicos de la capa superficial del suelo; la -- hidrología, aspecto fundamental para identificar, por -- una parte los ríos y cuerpos de agua como elementos im -- portantes en las actividades productivas y recreativas -- y por otra, las condiciones existentes como elemento -- cualitativo que permite definir criterios de desarrollo -- y finalmente, la climatología, para conocer las condi -- ciones atmosféricas que influyen más significativamente -- en actividades correspondientes al sector productivo y -- a las emergencias urbano-regionales.

#### 1.3.1 EXTENSION Y UBICACION

El área de estudio de cobertura Municipal, tiene -- una superficie de 150 Km<sup>2</sup> aproximadamente entre los 19° 28' y 19°35' latitud norte y los 96°49' y 96°58' Longi -- tud oeste.

Colinda al norte con los Municipios de Banderilla y Xilotepec al noroeste con el de Naolinco; al oriente --

con Actopan; al sur con Coatepec y Emiliano Zapata; al poniente con el Municipio de Sn. Andrés Tlalnehuayocan y al noroeste con Acajete.

Se localiza en la falda oriente de la Sierra Madre Oriental con alturas que van desde los 1000 Mts. hasta 2500 sobre el nivel del mar.

### 1.3.2 CLIMA

El clima es templado semihúmedo con vientos dominantes del noreste al suroeste; su precipitación media anual es de 1,600 mm. El período de lluvias se registra en los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto, registrándose las más abundantes en Junio y Julio. (5)

Los riesgos climáticos del Municipio siguen siendo un factor que limita las actividades agropecuarias. De acuerdo a una investigación agroclimática, mediante la zonificación en unidades homogéneas definidas por una combinación de termotipos e hidrotipos, el Municipio de Xalapa, como se muestra en la siguiente tabla, cuenta con tres microclimas diferentes.

Las temperaturas máximas varían entre 11.0° a 17.5° en las zonas altas (norte y noreste) y de 17.5° a 23.0° en las zonas bajas (sur y sureste). En la ciudad de Xalapa, la temperatura media es de 18.0° C.

CUADRO 1

FACTORES	NORTE ORIENTE	CIUDAD XALAPA	SUR	PONIENTE
MESES SUB-HUMEDOS	5 - 8	5 - 8	5 - 8	5 - 8
DEFICIENCIA HIDRICA	NO	NO	PEQUEÑA	NO
PRECIPITACION ANUAL (MM)	1200-1600	1370	1600-1200	1200-1600
ALTITUD (M S N M)	1300-1900	1450	1000-1300	1600-2500

### 1.3.3 TOPOGRAFIA

Se caracteriza esta región en su forma y volúmenes físicos por presentar una configuración del territorio municipal heterogénea y accidentada, existen algunas áreas planas aptas para el cultivo intenso y mecanizado pero por la alta pluviosidad de la región, una buena proporción de estas tierras está expuesta al riesgo de inundaciones. Las zonas con pendientes mayores al 25%

se consideran como no aptas para el desarrollo urbano.

Estas se localizan principalmente al Poniente y Sur de la ciudad, formando una barrera natural que corre de manera constante desde Banderilla al Noreste, hacia Gar nica en el sur. Esta barrera solo se interrumpe en la zona de San Bruno.

La zona ubicada al Oriente de la ciudad por el cami no de El Castillo, se considera como el área más apta para el desarrollo urbano, ya que concentra grandes ex tensiones con pendientes menores del 10%.

### 1.3.4 USOS DEL SUE LO

Un elemento esencial en todo plan de desarrollo ur bano es el suelo; sin este recurso básico, prácticamen te resultarían inútiles o ineficaces todos aquellos pla nes parciales sobre infraestructura, vivienda, equipam iento, vialidad, ecología o el que nos ocupa, de pre vención y atención de desastres.

El estudio de las condiciones físico-geográficas de la zona, y por análisis de fotointerpretación, se defi ne con cierta precisión los diferentes usos del suelo, con el fin de establecer los niveles de ocupación espa cial de las actividades productivas y urbanas y delimit ar las zonas que representan riesgos potenciales para la población o para los recursos naturales. (6)

Estos usos se distribuyen de la siguiente manera:

#### Usos actuales del suelo 1987.

CUADRO II

U S O S	HAS.	%
ASENTAMIENTOS HUMANOS	3,310	21.98
ASENTAMIENTOS RURALES	120	0.80
INFRAESTRUCTURA INTERURBANA	450	2.99
<b>MEDIO MODIFICADO</b>	<b>3,880</b>	<b>25.76</b>
AGRICOLAS	7,500	49.79
PECUARIOS	1,530	10.29
BOSQUE/SELVA/REC. HID.	2,132	14.15
<b>MEDIO NATURAL</b>	<b>11,182</b>	<b>74.24</b>
<b>T O T A L</b>	<b>15,062</b>	<b>100.00</b>

(6) VER ANEXO GRAFICO LAMS. 09 Y 10

1.3.5  
EDAFOLOGIA

En el Municipio de Xalapa, existen básicamente dos unidades edafológicas en la zona centro-poniente, incluyendo la mancha urbana, el suelo es del tipo endosoles lúmicos y orticos, combinado con regosoles y litosoles; para el uso agrícola, este tipo de suelo presenta los siguientes factores limitantes; en general, fuertes pendientes, PH ligeramente ácido, tasa reducida de fósforo asimilable y rocosidad. En la zona centro oriente dominan los suelos del tipo feozems lúmicos, cambisoles eutrícos y vérticos, en general los suelos del Mpio. de Xalapa limitan su uso a pastizales, cultivos resistentes al exceso de agua y sales para uso forestal.

1.3.6  
GEOLOGIA

En general, la zona de estudio es de tipo volcánico la ciudad misma está asentada sobre terrenos terciarios con rocas volcánicas andesíticas, el resto se caracteriza por terrenos cuaternarios con rocas basálticas. En todos los casos predomina la textura arenisca, con algunos cambios a suelos arcillosos, estas propiedades físicas de los suelos implican que se presenten diferentes grados de permeabilidad dentro de la zona.

La característica principal de estos suelos es su alta resistencia a los grandes esfuerzos, debido a su consistente granulometría a profundidad.

1.3.7  
HIDROLOGIA

El Municipio perteneciente a la Cuenca hidrológica No. 28 correspondiente al río Actopan; sus principales afluentes son los ríos Sedeño; Coapexpan y del Castillo que atraviesan el Municipio.

La topografía de la ciudad de Xalapa favorece el desalojo de las aguas pluviales por medio de numerosos arroyos y ríos que pasan tangentes al área urbana, y solamente las partes más bajas de la ciudad, ubicadas al sur de éstas, sufren esporádicas inundaciones.

Dentro del área urbana actual, el Cerro de Macuiltepetl define tres cuencas: al norte, cuyos escurrimientos superficiales drenan hacia el río Sedeño, ubicado fuera del área urbana actual; al suroeste que drena hacia los ríos Carneros y Sordo, los cuales limitan el área urbana actual, y la sureste, que drena hacia el río Santiago, que nace en los Lagos y que se dirige al Sureste pasando por la ExHacienda de Las Animas. Estos ríos se utilizan para el desalojo de las aguas negras de la ciudad.(7)

Existen también zonas permanentemente inundadas. Estas son: La zona del Paseo de los Lagos, y Los Lagos del Fraccionamiento Las Animas. Las dos zonas tienen --

como característica el haber aprovechado éstas áreas - inundables para formar vasos reguladores, que generan - un espacio abierto jardinado de gran belleza natural.

La zona de inundación estacionaria, es la llamada - Lagunilla al norte de la ciudad. Esta zona está rodeada de vivienda precaria, por lo que el área inundable se - ha convertido en un foco de insalubridad.

Otro cuerpo de agua de importancia se localiza en - el poblado El Castillo, cuya actividad piscícola se ve - muy limitada, aunque en tamaño es el más grande de - la zona.

1.4  
EL MARCO SO-  
CIAL

En este contexto, el análisis demográfico adquiere - una vital importancia en tanto pone al descubierto la - íntima relación entre comunidad y su entorno natural; - en nuestro territorio se presentan cifras históricas -- que comprenden la evolución de la población durante cua - tro décadas y media, de 1940 a 1987 para la ciudad de - Xalapa, el área rural y el municipio en su totalidad.

MUNICIPIO DE XALAPA 1940 - 1987

Evolución de la población total urbana y rural y -- tasas medias de crecimiento anual.

CUADRO III

AREAS	1940	r	1950	r	1960	r	1970	r	1980	r	1987	r
CD. XALAPA	39,848	2.55	51,247	2.96	68,629	6.31	126,597	5.63	218,850	6.09	331,030	6.09
AREA RURAL	7,329	1.04	8,118	1.71	9,621	3.80	6,736	2.44	6,574	1.37	9,433	1.37
TOTAL MPIO.	47,171	2.33	59,365	2.60	78,250	6.47	133,322	6.00	227,426	6.03	340,463	6.06

Fuente: Censos de población de 1940, 1950, 1960, 1970 y 1980.

Cálculos realizados por el Centro de Investigaciones Heurísticas, A.C.

Se puede apreciar que la ciudad de Xalapa en las -- décadas 1940 - 1950 y 1950 - 1960 experimentó un crecimiento moderado, cercano a lo que se podría considerar - como producto exclusivo del crecimiento natural. Es a - partir de la década de los 60 que la ciudad crece a una tasa muy elevada: 6.31% anual en el período 1960 - 1970 y 5.63% anual en el período 1970 - 1980; como contraste las áreas rurales, en conjunto, presentan un crecimiento muy bajo que denota un acentuado movimiento migratorio expulsor de población; en todo el período de 1940 -

a 1980 la población rural creció a un ritmo de 0.39% - lo que equivale a un incremento absoluto de 647 habitantes en 40 años.

El crecimiento de la ciudad de Xalapa no ha sido la excepción a la tendencia que caracteriza al proceso de urbanización de nuestro país; elevada dinámica y falta de previsión y control. Hasta ahora, los intentos de planeación territorial han tenido un escaso o nulo impacto sobre la expansión desordenada de nuestra ciudad.

Xalapa se ha evidenciado con la aparición de nuevas y extensas colonias en la periferia; su crecimiento social, es decir el producto de la migración, principalmente rural-urbana, ha llegado frecuentemente a superar el crecimiento natural.

La excesiva concentración de servicios a nivel regional en la ciudad de Xalapa y la relativa escasez de éstos en el medio rural, ha propiciado un fuerte movimiento migratorio pendular cotidiano de las localidades rurales del municipio, por motivos de educación, recreación, gestión político-administrativa y de salud; dicho movimiento diario representa un costo que es cubierto por los deteriorados niveles de ingreso de las familias rurales.

Se ha estimado conservadoramente, que la población flotante equivale a un 10% de la población residente en la ciudad de Xalapa

CUADRO IV

POBLACION FLOTANTE 1987, 1990, 1995 y 2000.			
AÑO	POBLACION RESIDENTE	POBLACION FLOTANTE. (10%)	POBLACION TOTAL QUE GRAVITA
1987	331,030	33,103	364,133
1990	395,267	39,527	434,794
1995	323,490	52,349	575,839
2000	693,308	69,331	762,639

FUENTE: Estimación de población urbana realizadas por el Centro Inv. Heur., A.C.

Esta población flotante demanda la satisfacción de diversas necesidades como son: Puestos de trabajo, equipamiento para la salud y la educación, vivienda y alimentación, servicios de transporte y comunicación. Xala

pa no puede ser considerada como un sistema cerrado, - sino por el contrario, como un polo de atracción, cuyo campo gravital se extiende por varios kilómetros fuera de los límites municipales.

Este hecho revela la importancia de aproximarse a la planeación desde una perspectiva regional.

La situación actual y las perspectivas futuras de la cuestión territorial en el municipio de Xalapa muestran una problemática que es necesario puntualizar.

- a) La extensión del municipio es relativamente pequeña hecho que tiende a intensificar las interrelaciones de las diversas actividades y acrecentar sus efectos negativos.
- b) Debido a un ritmo rápido de urbanización y a un patrón de ocupación urbana del suelo de baja intensidad existe una alta tasa de conversión de tierra rural a usos no productivos.
- c) En general, predominan las prácticas extensivas en la agricultura y en la ganadería, que implica un uso poco eficiente de los recursos naturales.
- d) Existe un proceso de erosión y de contaminación creciente en los ríos y cuerpos de agua que tiende a reducir la extensión de las áreas aprovechables para el desarrollo de las actividades agropecuarias y a degradar el medio ambiente.

## 1.5 EL MARCO ECO NOMICO

La interacción de diversos factores económicos, naturales, sociales y políticos, han influido para que el municipio de Xalapa presente características especiales en cuanto a la orientación de su economía.

La población productiva del municipio de Xalapa -- (mayor de 12 años) representa actualmente el 72% de la población total, de la cual el 37% corresponde a la población económicamente activa (P.E.A.) y el 35% a la población inactiva.

La participación de la población femenina en la PEA es relativamente baja; 37% a pesar de que se supone que los núcleos urbanos como Xalapa, por sus características económicas, sociales y culturales generan mayores oportunidades de ocupación para el sexo femenino.

La especialización interna o absoluta de la estructura de las actividades económicas del municipio revela

que son cuatro las actividades que absorben las mayores participaciones de la PEA.

En primer lugar se encuentran las actividades relacionadas con los servicios comunales, sociales y personales con un 41.15 %.

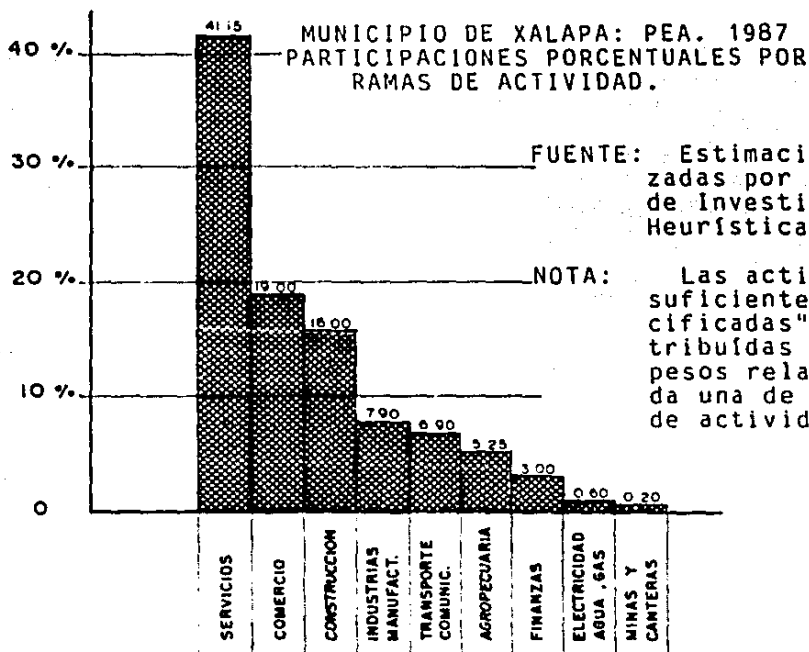
En segundo lugar se encuentra el comercio al mayoreo y menudeo incluyendo los restaurantes y hoteles con un 19.00 %.

En tercer lugar se ubica la industria de la construcción con un 16% de la PEA.

En cuarto lugar se encuentran las actividades manufactureras con el 7.90 %.

Estas cuatro actividades contienen el 84.5 de la PEA. del municipio.

El transporte y las comunicaciones agrupan al 6.90% de la fuerza de trabajo; las actividades agropecuarias comprenden el 9.25%; las actividades financieras el 3.00 %; electricidad, agua y gas el 0.60% y la explotación de minas y canteras el 0.20%: Estas cinco ramas absorben en total el 15.95% de la PEA:



FUENTE: Estimaciones realizadas por el Centro de Investigaciones Heurísticas, A.C.

NOTA: Las actividades "insuficientemente especificadas" fueron distribuidas según los pesos relativos de cada una de las ramas de actividad.



En lo que se refiere a la participación por sectores, se tiene que:

- a) Sector Primario ----- 5.45%  
(actividades agropecuarias y extractivas)
- b) Sector secundario -----23.90%  
(industria manufacturera y construcción)
- c) Sector terciario ----- 70.655  
(Energía, comercio, comunicaciones, transportes, --  
finanzas y servicios).

Esta estructura sectorial se ha venido conformando con el tiempo con la participación creciente de los -- servicios sobre las actividades productivas urbanas y - rurales.

La importancia relativa del sector secundario se -- debe a la construcción, no a las manufacturas.

En términos generales se tiene que, desde la pers-- pectiva de la ocupación, el Municipio de Xalapa, tiene una economía eminentemente urbana (94.55% de la PEA) y -- eminentemente no productiva (86.65%)

De este breve análisis se pueden derivar conclusio-- nes importantes:

- a).- Las ramas relacionadas con el sector prima-- rio no constituyen actividades destacadas -- a nivel local o estatal, y su importancia -- muestra una tendencia decreciente.
- b).- El sector secundario se encuentra integrado por la rama de la construcción y las manufac-- turas, siendo la primera (no productiva) cre-- ciente en importancia, mientras que la segun-- da (productiva) se reduce progresivamente.
- c).- El sector terciario es el más importante; -- comprendiendo dos tercios de la actividad -- económica, orientado a las funciones de go-- bierno, comercio, finanzas, servicios y edu-- cación.
- d).- La estructura manifiesta una economía eminen-- temente terciaria, no productiva, creciente, concentradora y consumidora de recursos.

# 2

## **nivel de sistemas y sus componentes**

**metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales**

# 2.1

## el sistema perturbador

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales

## 2.1 EL SISTEMA PERTURBADOR

Los agentes perturbadores que dan lugar a desastres son basicamente fenómenos de origen natural y de origen humano.

Entre los primeros se encuentran los hidrometeorológicos y geológicos, entre los segundos, los químicos, los sanitarios y los socioorganizativos.

Estos fenómenos pueden ser clasificados por tipo de producción como directos y encadenados. Entre los directos están los huracanes, los vientos y el vulcanismo y entre los encadenados, las radiaciones y la interrupción de servicios entre otros.

### 2.1.1 FENOMENOS DE ORIGEN NATU- RAL.

El Municipio de Xalapa, por su ubicación geográfica y por su grado de desarrollo está expuesto en mayor o menor grado a la acción de estos fenómenos, por lo que analizaremos los más importantes a fin de establecer las condiciones actuales de riesgos y la vulnerabilidad que manifiestan sus componentes urbanos y rurales.

#### a) FENOMENOS HI- DROMETEOROLÓ- GICOS

Existen en el universo de los fenómenos hidrometeorológicos, un sin número de manifestaciones que van desde las más violentas y desastrosas, hasta los fenómenos casi imperceptibles cuyos efectos no llegan a grados de desastre, pero que sí pueden generar calamidades. (8)

De los fenómenos violentos, analizaremos los más importantes como son:

#### HURACANES

Los datos estadísticos existentes, y las trayectorias de los huracanes en los últimos 30 años, demuestran que el Municipio de Xalapa ha sido afectado por 77 fenómenos de este tipo, con una frecuencia promedio de una cada 4.6 meses; de estos, 6 atravesaron el municipio, 42 pasaron a una distancia menor de los 50 km. y 29 pasaron a una distancia entre los 50 y los 150 km.

El huracán de mayor magnitud registrado fue el Beulah, en julio de 1959, que produjo una de las inundaciones costeras más importantes y daños cuantiosos en la agricultura de la región.

Las lluvias generadas por el huracán Fifi registrado en Septiembre de 1974, originaron una avenida máxima en el río Sedeño, ocasionando un derrumbe en la carretera Perote - Xalapa, daños en la agricultura y la inundación de las zonas bajas de la ciudad de Xalapa.

Otros huracanes de importancia que han causado daños parciales al municipio son: Un huracán sin nombre registrado en 1950 y el Janet, registrado en 1955.

#### INUNDACIONES FLUVIALES

Hidrológicamente, el municipio está ubicado en la Cuenca correspondiente a los ríos Sedeño, Coapexpan y del Castillo, afluentes del río Actopan, que atraviesa las zonas localizadas hacia el noreste, este y sur del municipio, respectivamente.

Estadísticamente, durante los últimos 20 años, el río Sedeño se desbordó en 1950, 1955 y en 1974 a la altura de la localidad de El Castillo, como consecuencia de las precipitaciones que produjeron un huracán sin nombre, el huracán Janet y el huracán Fifi, afectando directamente las localidades de El Castillo, El Sumidero, Las Trancas y Pablo Castro.

Se ha observado un proceso de retorno de inundaciones cada 10 años y una frecuencia de 0.1 inundación al año.

#### INUNDACIONES PLUVIALES

El municipio pertenece a la zona de media precipitación pluvial; la precipitación máxima se registró en el año de 1961 con una intensidad de 216.2 mm. y una duración de 24 horas.

El sistema de drenaje en la ciudad de Xalapa, se forma por tres cuencas de escurrimientos; cuya referencia topográfica se ubica, en el Cerro de Macuiltepetl, que es la parte más alta de la zona urbana (9)

La cuenca norte, drena hacia el río Sedeño, la cuenca suroeste, hacia los ríos Carneros y Sordo y la cuenca sureste, hacia el río Santiago.

Los problemas de inundaciones en la zona urbana, se presentan cuando las aportaciones de los escurrimientos rebasan la capacidad de cauce de los ríos, con los consecuentes desbordamientos hacia las zonas bajas de inundación. Sin embargo, dentro del mismo sistema natural de inundación, los lagos de El Dique, Las Animas y El Castillo, este último fuera de la zona urbana de Xalapa, en épocas de abundantes precipitaciones pluviales, éstos funcionan como vasos reguladores de inundaciones aminorando el impacto de los torrentes en zonas vulnerables.

En síntesis, el Municipio de Xalapa muestra un alto riesgo a las inundaciones de tipo fluvial y pluvial, --

FUENTE: Programa de Protección y Atención de Emergencias Urbanas en Xalapa.

(9) VER ANEXO GRAFICO LAM. 11

especialmente en la parte oriente, en zonas agrícolas y ganaderas, así como en la zona urbana de Xalapa, donde se concentra el 95% de la población municipal, en las zonas bajas localizadas en: La Lagunilla al norte, Barranquilla y Los Tecajetes al suroeste y al sur en la zona del Estadio Xalapeño.

b)  
FENOMENOS --  
GEOLOGICOS

Dentro de la tipografía de los fenómenos naturales, los geológicos son los más violentos e inesperados, - - pues aunque estadísticamente se puede determinar su frecuencia, los sistemas de monitoreo y rastreo no son capaces de predecir con exactitud donde y cuando pueden - - ocurrir estos fenómenos cualquiera que sea su origen.

Por su importancia y efectos, a continuación se analizan los más comunes:

SISMOS

El riesgo que afronta el Municipio de Xalapa, se -- debe a los sismos de origen externo, específicamente de los movimientos de subducción de las placas tectónicas del Pacífico debajo de la placa continental a la que -- pertenece nuestro país.

Su periodicidad e intensidad son algunos de los factores que permiten determinar el grado de vulnerabilidad del municipio, así como la respuesta del suelo a la frecuencia oscilatoria y la resistencia de los materiales de las edificaciones.

De la "Distribución de Intensidad Sísmica Sentida" (Ing. J. Figueroa) se observa que la mayor intensidad recibida por el Municipio ha sido de VII<sup>o</sup> en la escala de Mercalli.

Observando la carta geológica del Estado de Veracruz, se ha podido definir de acuerdo a la clasificación geológica de los materiales y a la respuesta sísmica de los mismos, la vulnerabilidad del municipio, -- atendiendo a los suelos que presentan mayor peligro por tener una baja frecuencia oscilatoria.

Podemos pues, definir que la mayor parte del Municipio presenta una frecuencia oscilatoria alta en una escala que va de muy alta, media y baja.

Otro importante factor para la determinación del -- riesgo, es el estudio de la cartografía de regionalización sísmica, elaborados en base a la intensidad máxima sentida en la región.

En México, algunos investigadores como el Ing. J. - Figuroa X. y el Dr. L. Esteva M., han elaborado sus -- regionalizaciones sísmicas. De acuerdo al criterio del primer autor, el 100% del territorio municipal se cla-- sifica como zona penisísmica. Para el Dr. Esteva el -- 100% se localiza en la zona de riesgo medio.

CUADRO V CARACTERISTICAS DE LOS EPICENTROS EXTERNOS QUE HAN AFECTADO AL MUNICIPIO DE XALAPA.

EPICENTROS EXTERNOS			UBICACION DE LA ZONA GENERADORA	INTENSIDAD MAXIMA	
FECHA				GENERADA POR EL SISMO ( RICHTER )	SENTIDA EN EL MPIO. (MERCALLI)
Día	Mes	Año			
7	IV	1845	COSTA DE GRO.	IX	IV
14	VI	1858	EDO. MICHOACAN	IX	IV
7	VI	1911	EDO. GUERRERO	X	IV
3	I	1920	EDO. VERACRUZ	IX	VII
9	XI	1928	EDO. PUEBLA	X	IV
28	VII	1957	EDO. GRO.	IX	IV
24	V	1959	EDO. OAXACA	VIII	IV
28	IX	1973	EDO. PUEBLA	VI	IV

FUENTE: Programa de Prevención y Atención de Emergen--- cias Urbanas del Mpio. de Xalapa, Ver. SAHOP.

CUADRO VI VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA A SISMOS

MUNICIPIO	MUY ALTA	ALTA	BAJA
XALAPA	3 %	42 %	55 %

FUENTE: Programa de Prevención y Atención de Emergen--- cias Urbanas del Municipio de Xalapa, Ver. SAHOP

FALLAS  
TECTONICAS

Debido a la cercanía del Municipio con la falla regional Zapopan - Acambay - Oxochoacan y a la existencia de fallas locales en el mismo, se considera un riesgo -- que de activarse puede ocasionar severos daños, pues -- debemos recordar que las fallas son los límites de las -- placas tectónicas. Sin embargo, esta falla a nivel regional, no ha manifestado actividad por tratarse de una falla menor. (10)

En resumen, podríamos mencionar que los sismos pueden causar considerables daños en las viviendas, especialmente en aquellas que están construidas con materiales poco resistentes y sin sistemas adecuados de edificación.

El funcionamiento de los servicios depende de la infraestructura y el equipamiento ya sea de carácter local o regional; su vulnerabilidad por lo tanto es un -- factor importante a considerar, para que en un eventual sismo, éstos componentes de la estructura urbana y rural presenten la resistencia necesaria a fin de conservar los servicios que serán fundamentales en casos de emergencia.

VULCANISMO

El Municipio de Xalapa se encuentra aproximadamente a 500 m. del Cinturón de Fuego del Pacífico y está ubicado dentro del Eje Neovolcánico, lo que presenta un -- riesgo significativo a las erupciones volcánicas.

En el occidente del municipio se localizan el Pico de Orizaba y el Cofre de Perote, volcanes cuyas características se indican en la tabla siguiente:

CUADRO VII

NOMBRE DEL VOLCAN	LOCALIZACION		ALTURA (M.S.M.M)	FORMACION GEOLOGICA ANTIGUEDAD.	ESTADO		
	LATI-	LONGI			ACTIVO	INTERMITENTE	APAGADO
CITLALTEPETL (PICO DE ORIZABA)	19°01'	97°10'	5,700	PLENO PLIOCENO		X	
NAUCAMPATEPETL	19°20'	91°08'	4,282	MIOCENO			X

FUENTE: UNAM.

La mayoría de los volcanes activos o intermitentes originan fenómenos sísmicos previos o simultáneos a la erupción; esta sismicidad y otros síntomas de actividad



detectados como fenómenos precursoros de las erupciones sirven para pronosticarlas y predecirlas y dar alerta-- miento a las poblaciones ubicadas a varios kms. a la -- redonda.

El Pico de Orizaba es el volcán que más riesgo re-- presenta para el municipio, por la posibilidad de que -- sufra erupciones volcánicas, de éste se esperan más fe-- nómenos ya que se tienen registros de erupciones en los años 1537, 1545, 1559, 1566, 1569, 1613, 1630 y 1687; -- desde entonces a la fecha no se ha registrado actividad alguna, sin embargo se espera que en cualquier momento -- de señales de actividad, pues este volcán pertenece a -- los de carácter poligenético, que son aquellos que en-- tran en actividad varias veces.

CARACTERISTICAS DE LAS ERUPCIONES DE LOS  
VOLCANES DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE--  
XALAPA.

CUADRO VIII

NOMBRE DEL VOLCAN	FORMA DEL VOLCAN		TIPOS DE ROCA	FECHA DE ACTIVIDAD MAS RECIENTE
	ESTRATI- FICADA	CONOS DE CENIZA		
CITLALTEPETL (Pico de Ori- zaba)		X	Andesita de augita e hipers- tena.	1687
NAUCAMPATE-- PETL (Cofre de Pe rote)	X		Andesita de hipers- tena y augita.	Sin datos

FUENTE: UNAM.

Cabe hacer mención de la existencia de un volcán -- ubicado en las cercanías del Cofre de Perote aproxima-- damente a 40 km. al noroeste del municipio de Xalapa.

Este volcán se conoce con el nombre de "El Volcan-- cillo" y no se tienen datos precisos de su comportamien-- to, pero si se tienen pruebas de su actividad en epocás remotas, basta mencionar que las zonas aledañas a este -- volcán presentan en su superficie grandes áreas cubier--

tas por lava petrificada.

Por las características de este material volcánico, se deduce que las erupciones arrojaron lava en estado viscoso, extendiéndose en forma de reptación de acuerdo a la topografía de la zona, en dirección poniente-oriente.

Se encuentran restos de estas erupciones en los municipios de Las Minas donde se localiza el volcán; Tatahila, Rafael Ramírez, Tlacolulan, Acajete, Coacoatzintla, Jilotepec y Naolinco; los últimos tres municipios colindan al sur con el Municipio de Xalapa.

Desde el punto de vista de los riesgos, se podría decir que probablemente no existan, pues como ya se mencionó no hay datos de actividad del volcán por lo que se puede considerar como apagado.

## GEOTECTONICA

Aunque los movimientos de los suelos, son fundamentalmente fenómenos naturales, el hombre por medio de sus acciones se ha convertido en un poderoso agente generador de éstos. El uso de los suelos naturalmente vulnerables y la localización de actividades humanas en ellos, ha ampliado el radio de acción de estos fenómenos.

## SUELOS INESTABLES

Por otra parte, se han provocado nuevos sitios de suelos inestables especialmente en la zona urbana de Xalapa, por medio de las alteraciones artificiales de la topografía que se realizan para construir fraccionamientos o viviendas aisladas en terrenos accidentados, sin el adecuado rigor técnico; estos fenómenos son muy comunes en la zona noroeste de la ciudad, en las colonias El Pocito, Lomas del Seminario, Veracruz y otras, donde se ha registrado un crecimiento descontrolado y desordenado en zonas no aptas para el uso urbano, por la topografía accidentada de la zona.

Los cortes, rellenos, el cambio de pendientes, la sobrecarga de los terrenos y su deforestación han modificado radicalmente la estabilidad y reposo natural de esta zona, a esta situación se suma el uso incontrolado del agua y la descarga de desechos líquidos que realizan los ocupantes de esta zona, y que se escurren y se infiltran en los suelos con las consecuencias que de ello se derivan.

## 2.1.2 FENOMENOS DE ORIGEN HUMANO

Son aquellos fenómenos provocados por la actividad del hombre, que en su desarrollo ha modificado los ecosistemas naturales y en algunos casos ha puesto en pe-

ligo el equilibrio de los ciclos naturales haciéndolos derivar a veces de manera irreversible hacia los desastres.

#### FENOMENOS QUIMICOS

Los fenómenos químicos son el resultado del desarrollo industrial y por lo tanto del empleo amplio, extensivo y en ocasiones indiscriminado de distintas sustancias químicas cuyos efectos se han dejado sentir de diferentes maneras en los asentamientos humanos y el medio ambiente natural.

#### INCENDIOS Y EXPLOSIONES

Toda zona desarrollada y edificada como el municipio de Xalapa, supone un riesgo potencial de incendio o explosión.

Debido a que en el municipio no se cuenta con datos estadísticos de incendios y explosiones, no se pueden asegurar cifras exactas, no obstante bastará con referirse a la existencia de industrias, almacenes de productos inflamables y los mismos asentamientos humanos como riesgos potenciales de accidentes químicos.

Para efectos de clasificación por zonas, definiremos el análisis en alto, mediano y bajo riesgo.

##### 1.- Zonas de alto riesgo. Areas habitacionales.

La zona urbana antigua y de fuerte densidad de población con estructuras de madera y con instalaciones eléctricas defectuosas.

Los asentamientos humanos irregulares en la periferia de la ciudad de nivel económico bajo con características constructivas muy vulnerables por el tipo de materiales utilizados.

Las zonas sin red de abastecimiento de agua.

Las zonas con usos mixtos del suelo, viviendas de mala calidad, talleres de artesanías y bodegas.

##### Areas Industriales.

Algunas fábricas de productos químicos, instalaciones para tratamiento de madera, depósitos de combustible y de gas, estaciones de servicio para automóviles y depósitos de residuos orgánicos.

### Áreas de Concentración masiva.

Centros de reunión, escuelas, teatros, cines, almacenes comerciales, mercados, hoteles y otros.

### 2.- Zonas de mediano riesgo.

Son las zonas más antiguas del centro de la ciudad y las zonas habitacionales de alto nivel técnico y algunas industrias.

### 3.- Zonas de bajo riesgo.

Las zonas habitacionales modernas para grupos de población de ingresos medios o altos con baja densidad de población y tecnología de construcción adecuada.

La propagación del fuego se produce por la presencia de materiales combustibles como madera, papel, telas, líquidos inflamables y otros, que aunados al calor producido por una chispa, el calentamiento de cables conductores de energía eléctrica, cortos circuitos, etc. y el oxígeno contenido en la atmósfera.

En relación con los incendios forestales, el municipio es poco vulnerable a estos fenómenos, en primer lugar porque en este territorio no existen bosques o selvas abundantes, y en segundo lugar porque este tipo de incendios se presentan generalmente durante la temporada de sequía y el municipio se caracteriza por tener un clima templado húmedo, lo que favorece el contenido de humedad en las zonas donde existen comunidades de arboles.

## RADIACIONES

En la actualidad, la utilización de materiales radioactivos en el país está enfocada preferentemente a la medicina y en algunos casos, a la industria.

Su utilización para generar energía eléctrica se encuentra en vías de operación con la puesta en marcha de la primera planta nucleoelectrica del país localizada en Laguna Verde, Veracruz.

Cuando la instalación de esta planta generadora de energía eléctrica entre en operación, esta zona en un radio aproximado de 100 km. a la redonda, presentará alto riesgo en caso de registrarse una fuga de material radioactivo.

Dentro de este radio de afectación, se localiza el municipio de Xalapa, a una distancia de 60 km. al poniente de la planta nuclear en línea recta; esta ubicación desventajosa del municipio en relación con las demás áreas adyacentes a la zona crítica, se pone de manifiesto por la incidencia de los vientos dominantes -- cuya dirección se manifiesta de oriente a poniente, lo que provocaría que cualquier fuga de material radioactivo en el medio ambiente se dejaría sentir en poco -- tiempo en el municipio y en las zonas colindantes.

Aunque los técnicos especializados afirman que esta central nucleoelectrónica cuenta con los sistemas de protección más modernos y seguros, no se descarta la posibilidad de fallas humanas, mecánicas o en los sistemas computarizados que provocarían la fuga de material radioactivo al medio ambiente con los consecuentes efectos desastrosos en la salud de los seres vivientes y en el medio natural.

Es preocupante el hecho de que se habla que la carga del reactor y la puesta en marcha de la planta está muy próxima, y aún la población no ha sido informada -- y preparada para convivir con este riesgo, pues hay que recordar que para que los sistemas de alertamiento y -- evacuación en caso de accidente funcionen, se necesita de la participación conciente y activa de la comunidad -- a través de un código de conducta y acciones que faciliten las labores de evacuación y auxilio de las autoridades responsables.

Por lo consiguiente, se deberán extremar las precauciones y no escatimar recursos en los programas preventivos de accidentes radiológicos, pues cualquier inversión en estos dispositivos de seguridad, siempre serán menores a los costos sociales y económicos que representaría para el país una eventualidad de estas dimensiones.

En consecuencia el municipio de Xalapa se considera altamente vulnerable a las radiaciones en caso de accidente.

Estos fenómenos son aquellos en que los seres humanos afrontan situaciones de desastre al estar en peligro su salud física.

La contaminación del agua, de la atmósfera y del -- suelo considerada también como fenómeno químico, tiene consecuencias de tipo sanitario, en virtud de que causan intoxicaciones y enfermedades infectocontagiosas --

b)  
FENÓMENOS SANITARIOS Y BIOMETEOROLÓGICOS

que puedan provocar la muerte.

CONTAMINA---  
CION AMBIEN-  
TAL

El deterioro ambiental derivado de la contaminación producida por la combustión de los vehículos automotores y las diferentes factorías localizadas en la zona, así como los altos índices de ruido y contaminación visual, han contribuido para que nuestro medio ambiente modificado sufra una severa incompatibilidad con los factores de equilibrio que deben existir entre el hombre y el medio en que se desarrolla, pues este fenómeno refleja la actitud inconsciente de la sociedad en el uso irracional de los recursos naturales.

CONTAMINA---  
CION DEL SUE-  
LO

Un problema que tiene efecto directo sobre la calidad del ambiente y la salud de la población, es el que se refiere al manejo y disposición de los desechos sólidos; actualmente se producen en la ciudad de Xalapa más de 300 toneladas diarias de basura, lo que equivale a un promedio de 1 km. por habitante; el problema de la acumulación, transporte y disposición final, es complejo por las innumerables instancias y variables que intervienen en todo el proceso.

CONTAMINA---  
CION DEL --  
AGUA

Xalapa carece de un sistema de tratamiento de aguas negras, las cuales son descargadas directamente sobre los ríos, con la consecuente contaminación de aguas y suelos y su repercusión negativa en la salud de la población así como sobre la flora y la fauna de la región.

Por otro lado, el sistema de agua potable de la ciudad, aparte de ser insuficiente, la calidad del agua de consumo no reúne las características de potabilidad debido a su manejo en condiciones muchas veces insalubres en su conducción, almacenamiento y distribución.

CONTAMINA---  
CION DEL --  
AIRE

Como ya se dijo, los altos niveles de contaminación de la atmósfera, combinados con la humedad normal de esta, han generado diferentes fenómenos que afectan la salud del ser humano y el medio ambiente que lo rodea.

Esta situación cuyo origen se encuentra en los procesos tecnológicos ha tenido diferentes manifestaciones como el fenómeno conocido como lluvia ácida o precipitación ácida.

Este fenómeno se ha presentado en zonas altamente industrializadas que emiten a la atmósfera grandes cantidades de sulfatos y nitratos suficientes para acidificar las lluvias.

Los efectos de estas lluvias, se han dejado sentir en zonas que geográficamente se encuentran distantes de las fuentes emisoras, pero que las mismas condiciones atmosféricas propician el transporte de estos contaminantes causando los mismos efectos que en las zonas de alta concentración industrial.

Este fenómeno colateral del transporte de contaminantes se ha registrado en la ciudad de Xalapa y su entorno, cuyos efectos pueden ser bastante graves, más de lo que imaginamos, debido a las consecuencias que provoca la lluvia ácida.

La Facultad de Física de la Universidad Veracruzana, informa de las mediciones de PH efectuadas en esta ciudad de Xalapa, donde se tomaron 40 muestras entre febrero y Junio de 1984; en las pruebas de lluvia analizadas, los valores del PH variaron entre 3.5 y 4.9 presentando un promedio de 4.2, y lo que quiere decir que es una lluvia treinta veces más ácida que la no contaminada, y que su acidez es mayor a la de los países altamente industrializados del mundo como Estados Unidos, Canadá y los países del noroeste de Europa, donde se ha encontrado un valor promedio del PH de 4.6.

Si tomamos en consideración que la ciudad de Xalapa dista mucho de ser una ciudad industrial, que goza de una atmósfera local limpia aparentemente, se deduce que esta lluvia ácida es transportada por la acción de los vientos de alguna zona industrial del estado.

Se conoce parcialmente el origen del problema, había que identificar la fuente o fuentes responsables de esta contaminación y conocer su dinámica para entender como interactúan los diferentes componentes del fenómeno y cuales son sus consecuencias, sobre todo en lo que a salud se refiere y al medio ambiente natural.

## ENFERMEDADES

Los problemas de salud se han incrementado en los últimos años en este municipio, esto no solo se explica por el incremento de la población, sino también por el deterioro de las condiciones económicas y ambientales.

Los grupos sociales más afectados son los de ingresos más bajos, ya que están expuestos a condiciones menos salubres y a un deficiente régimen alimenticio.

Los padecimientos más comunes son los de las vías respiratorias por las condiciones climáticas que imperan en la zona; las infecciones gastrointestinales, - -

-- es frecuente parasitosis, enfermedades de la piel, desnutrición, anemias y afecciones cardio vasculares.

En cuanto a la desnutrición, ésta afecta al 60% de la población infantil y los mayores problemas se presentan en niños de un mes a siete años de edad con efectos secundarios irreversibles.

En este aspecto, es importante mencionar la insuficiencia del equipamiento para la salud en los medios rural y urbano y la necesidad de establecer un criterio especial para su dotación descentralizada y diversificada.

c) Estudios científicos de la conducta asociados a situaciones de catástrofe, indican que las dimensiones del vivir cotidiano repentinamente cambian los prioridades que permiten la estabilidad del comportamiento humano. El individuo afectado por un desastre se ve forzado de manera instantánea a cambiar los marcos de referencia personal, familiar o laborales, es decir, sufre cambios profundos en su actividad emocional.

En cualquier ciudad se puede observar como aumenta el número y la intensidad de las movilizaciones populares en torno a los problemas colectivos que afectan a la mayor parte de la población; la demanda de satisfactores como suelo, vivienda, servicios, equipamiento, transporte y otros o las manifestaciones tumultuarias que muchas veces contravienen el orden establecido provocando tensiones sociales y políticas que en ocasiones terminan en violencia por la práctica de actos de terrorismo o represión.

En la ciudad de Xalapa existen dos factores determinantes en la generación de este tipo de fenómenos; la sede de los poderes políticos del Estado y la Universidad Veracruzana.

Por tal motivo, son muy frecuentes los mítines políticos, manifestaciones estudiantiles, sindicales y de otra índole en diferentes partes de la ciudad, pero sobre todo en la Plaza Lerdo frente al Palacio de Gobierno; éstas concentraciones tumultuarias ocasionan la interrupción temporal de algunos servicios urbanos como el transporte público y otra serie de trastornos que de alguna manera afectan la cotidiana dinámica de la ciudad.

Refiriendo algún ejemplo de movimientos violentos



en la ciudad, citaremos el movimiento estudiantil de -- 1968 cuyos orígenes se dieron en la ciudad de México, -- pero que tuvo repercusiones en todo el territorio nacional; este fenómeno puso de manifiesto la vulnerabilidad de las Instituciones Universitarias a estos eventos, -- pues aunque no tuvo las características de desastre como en la ciudad de México, si se registraron enfrentamientos violentos y allanamiento de los planteles educativos.

## ACCIDENTES

Los accidentes de diversa índole llegan a producirse por fallas técnicas o humanas, provocando desastres en términos de vidas humanas y daños materiales.

El tipo de accidentes que se registran con más frecuencia en la zona, son los terrestres ya sean de tipo urbano o carretero de paso.

Actualmente existen en el municipio de Xalapa, más de 35,000 vehículos automotores en circulación, lo que equivale a uno por cada dos familias. Esta alta densidad vehicular, una de las más altas del país, junto con la concentración de los servicios y una estructura vial inadecuada e insuficiente, han contribuido a un creciente índice de problemas de circulación, de violaciones al reglamento de tránsito y los consecuentes accidentes urbanos.

El tráfico de paso también representa un riesgo para la población, pues parte del transporte del sureste con destino a la ciudad de México y viceversa, pasa por algunas zonas densamente pobladas, al no existir un libramiento regional que evite el paso obligado del transporte por la zona urbana.

Estas fuentes móviles pueden causar desastres mayores, sobre todo los que transportan materiales explosivos o inflamables.

En estas circunstancias el municipio y en especial la zona urbana de Xalapa, tienen alto riesgo de accidentes causados por las fuentes móviles.

## SUSPENSIÓN - DE SERVICIOS PÚBLICOS

En la definición de los fenómenos se clasifican los referentes a la suspensión de servicios como fenómenos encadenados; esto significa que para que éstos se presenten se requiere de uno o varios agentes que lo provoquen ya sean naturales o de origen humano.

Como sabemos, los servicios públicos juegan un papel muy importante en la dinámica de todo conglomerado

humano, de tal suerte que la suspensión temporal de --- cualquiera de los servicios causa trastornos en las funciones urbanas y afecta el desarrollo normal de las actividades productivas.

El municipio y la zona urbana de Xalapa no es ajeno a estos riesgos, tomando en consideración que la incidencia frecuente de fenómenos hidrometeorológicos y geológicos han causado sistemáticamente la interrupción temporal de la energía eléctrica muchas veces en forma intencional por causas de seguridad, o del suministro de agua por fallas o bloqueos en los acueductos. También la acción del hombre representa un riesgo a través de accidentes y acciones provocados de manera irresponsable o por ignorancia.

## **2.2**

### **el sistema afectable**

**metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales**

## 2.2 EL SISTEMA AFECTABLE

El sistema afectable comprende todos los componentes del desarrollo urbano y rural susceptible de afectación por el sistema perturbador en todas sus manifestaciones; esta afectación siempre va a estar en relación directa con la capacidad de resistencia del sistema afectable y al apoyo del sistema de defensa.

### 2.2.1 COMPONENTES URBANOS

Los componentes urbanos más importantes son: Vivienda, equipamiento urbano, infraestructura, suelo urbano y reservas y vialidad y transporte.

Para efectos de conocer la capacidad de resistencia de los componentes urbanos, se analizan someramente cada uno destacando sus características más representativas.

El análisis de estos rubros, se realizará en forma cualitativa, pues el manejo de cifras y proyecciones no implican necesariamente una imagen real del problema.

#### a) VIVIENDA

Como en cualquier asentamiento humano, la vivienda representa los niveles de vida y seguridad de la población; para entender el problema de los riesgos que amenazan este componente, se analiza comparativamente la estructura habitacional en tres tipos: residencial, media y popular.

La vivienda residencial, como ya se dijo, es la más segura en términos de resistencia a la acción de los fenómenos destructivos, pues generalmente fueron construidas bajo las normas y reglamentos que prevén la incidencia de estos fenómenos.

Estas zonas se localizan preferentemente en Las Animas, Fraccionamiento Veracruz, Fraccionamiento Coapexpan, Briones, Residencial Los Angeles y Fraccionamiento La Herradura.

La densidad promedio en estas áreas son de 40 a 100 habitantes por hectárea.

La vivienda media comprende las zonas localizadas en el primer cuadro de la ciudad y en las colonias más antiguas, así como las comprendidas en las áreas de reciente incorporación al desarrollo urbano, bajo programas de urbanización comercial que gozan de todos los servicios. Las características constructivas de este tipo, son muy variadas, pero en términos generales se pueden considerar de bajo riesgo.

La densidad promedio se calcula de 100 a 180 habi-

## EL SISTEMA DE VIVIENDAS POPULARES

La vivienda popular se localiza en las colonias nuevas de urbanización progresiva o en unidades habitacionales de interés social, pero también mezclada con viviendas de construcción espontánea en zonas periféricas de invasión.

Por sus características variadas, la vivienda popular, es la más vulnerable a todo tipo de riesgos, pues en algunas zonas, son muy comunes el hacinamiento y la promiscuidad y la carencia de servicios incrementa el peligro de accidentes domésticos como incendios y explosiones.

La densidad de población en estas zonas se considera entre 180 a 250 habitantes promedio aunque existen zonas que rebasan esta densidad.

Como se manifiesta en la cartografía de diagnóstico urbano (Anexo 1) el equipamiento urbano se encuentra distribuido como sigue: El centro urbano y cinco subcentros urbanos.

El centro urbano corresponde al área denominada Casco Histórico, y cubre una superficie de 138 Has.

Los cinco subcentros presentan las siguientes características.

**Subcentro A.-** Esta formado por la integración de la Tesorería General del Estado, la Unidad de Ciencias de la Salud de la U.V., Comercial Mexicana, La Escuela Normal Veracruzana, el Museo de Antropología, el Panteón Xalapeño y otros servicios complementarios.

**Subcentro B.-** Está formado por el Centro Comercial Plaza Cristal y otros servicios complementarios.

**Subcentro C.-** Cuenta con una superficie de 73.5 Has.

Formado por el área comercial de Ignacio de la Llave, el Hospital del IMSS, los edificios de la Comisión Federal de Electricidad, el mercado de Los Sauces, La Unidad Deportiva Ferroviaria, el Estadio deportivo Colón y otros servicios complementarios.

El Subcentro D. tiene una superficie de 30 Has.

Subcentro D.- Este subcentro está formado por las - oficinas de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado; oficinas de la SEDUE, - el Centro Comercial Animas, las oficinas regionales de Infonavit y otros servicios complementarios.

Cuenta con una superficie de 38 Has.

Subcentro E.- Formado por la Zona Universitaria, la Rectoría de la Universidad Veracruzana, el Hospital del IMSS, el Estadio Xalapeño, Los Lagos del Dique y otros servicios complementarios.

Tiene una superficie de 48 Has.

Los cinco subcentros urbanos cumplen con diferentes funciones y con distintos grados de especialización, su importancia en la estructura urbana es tal, que su ubicación da lugar a una estructura vial primaria, que permite tener accesibilidad a éstos desde cualquier parte de la ciudad.

En lo que se refiere al equipamiento especializado para las emergencias urbanas, podemos citar al Cuerpo de Bomberos ubicado en la calle de Jesús Reyes Heróles; la Cruz Roja en la calle de Clavijero en el centro de la ciudad, la Policía Federal de Caminos, ubicada en la carretera a México en el norte de la ciudad y el Ejército Mexicano ubicado en el campo militar No. ubicado a 6 km. de la ciudad en la carretera a Veracruz.

c)  
INFRAESTRUC-  
TURA

Los problemas actuales de Xalapa, son para ser tratados a largo plazo, por el tamaño y naturaleza de los mismos.

La ciudad de Xalapa, situada en una región eminentemente húmeda, donde la precipitación pluvial es abundante, ha perdido los nacimientos de agua de los barrios que originalmente dieron forma al poblado; en la actualidad existen zonas en donde pasan semanas sin contar con el líquido, y es probable que el 30% de la población no tenga agua entubada.

En relación con el sistema de drenaje, es bien conocido el hecho de que nuestras atarjeas se atascan fácilmente en cuanto aumenta el caudal de lluvias, a pesar de que se han instalado colectores en diferentes zonas de la ciudad.

Las colonias Progreso Macuiltepetl, Rafael Lucio, La Lagunilla y Revolución, ubicadas al norte; las colo-

nias Predio de la Virgen, Lerdo de Tejada, Constituyentes, ubicadas al noreste; las colonias Emiliano Zapata, Reforma y Buena Vista al sur y las colonias Rafael Hernández Ochoa, El Pocito, Lomas del Seminario, Veracruz y otras, al poniente de la ciudad, cuentan con una infraestructura parcial y deficiente, lo que se traduce en una limitante al desarrollo urbano por la falta de redes troncales.

En promedio, se podrá decir que el 70% de la población esta servida por los servicios de infraestructura básica y que el 30% restante se encuentra carente.

d)  
SUELO URBANO  
Y RESERVAS

En la ciudad, se observa una tendencia de crecimiento descontrolada con incorporación de suelos no aptos para el uso urbano; no obstante, las áreas identificadas como reservas al noreste, este y sureste reúnen las características adecuadas para el crecimiento de la ciudad atendiendo a sus características topográficas como las pendientes y condiciones de estabilidad. (11)

Estas áreas cuyo régimen es de pequeña propiedad en su mayor parte, representan un potencial ya que su incorporación es más expdita, debido a los trámites requeridos para ello; sin embargo, hay que mencionar que esta oferta de suelo cumple con una función específica dentro del mercado, al satisfacer la demanda de los estratos medios y altos.

Por esto, debe considerarse la utilización de áreas de régimen ejidal debido a que su adquisición por parte del Sector Público es más factible por juicio expropiatorio con bajos costos de indemnización, lo que se traduce en una oferta de suelo urbano para viviendas de bajo costo; pero también hay que mencionar que en ocasiones la incorporación de éstas áreas conlleva problemas en la dotación de los servicios públicos por las condiciones topográficas de la zona, como sucede en el Ejido Molino de San Roque o el Ejido de San Miguel El Soldado.

e)  
VIALIDAD Y -  
TRANSPORTE.

Las áreas que cuentan con accesibilidad son las que primero se desarrollan, y en Xalapa se cuenta con pocas vías que alienten el crecimiento de la ciudad a zonas potencialmente aptas.

En la ciudad, sobre la carretera federal a Veracruz y la antigua carretera a Coatepec, se han dado desarrollos residenciales; sobre la primera hacia el norte se han dado desarrollos comerciales e industriales. En contraste, por los caminos de terracería que salen de la ciudad hacia San Andrés Tlalnehuayocan, El Castillo y -

El Sumidero, se ubican nuevos barrios de vivienda popular.

La vialidad primaria es un elemento de estructuración del desarrollo urbano, y tiene como función ordenar y conducir el movimiento de personas y bienes y servicios desde los puntos de la ciudad donde se originan hasta los destinos formados principalmente por el centro y los subcentros urbanos.

De esta manera, la estructura vial primaria está formada por las siguientes avenidas.

Al norte del centro urbano las avenidas Las Américas y 20 de Noviembre.

Al poniente del centro urbano las Avenidas Rafael Murillo Vidal, Avila Camacho e Igracio de la Llave.

El libramiento de la ciudad formado por la Avenida Lázaro Cárdenas, está totalmente absorbido por el desarrollo urbano, por lo que es necesario localizar otro más alejado que evite que el tráfico regional pase por la zona urbana y se mezcle con el tráfico local.

Las vías y la estación del ferrocarril forman una barrera artificial que limita las alternativas de desarrollo al oriente de la ciudad.

### 2.2.2 COMPONENTES RURALES

El entorno rural del municipio, ha cambiado radicalmente debido a la sobre explotación de los recursos forestales, el empobrecimiento de los suelos debido al monocultivismo y al manejo inadecuado del medio natural que ha inducido un proceso de erosión de los suelos de cultivo.

#### a) ECUMENE

De acuerdo a los datos de usos actuales del suelo (ver cuadro II), se tiene que el ecumene actual del municipio es de aproximadamente 11,182 hectáreas, que equivalen al 74.24% del total de la superficie.

Si se considera una población municipal estimada de 340,463 habitantes, se tiene que la porción que le corresponde a cada habitante del ecumene es de 0,032 ha. o sea 320 M2.; como es fácil de inferir, la tasa de reducción del ecumene depende de la correlación de factores que determinan el proceso de urbanización así como la evolución de las actividades agropecuarias y el uso de los recursos naturales.



b)  
ASENTAMIENTOS HUMANOS

Como se sabe, el municipio de Xalapa es relativamente pequeño en comparación con otros municipios de la entidad veracruzana; por tal motivo, la ocupación del territorio es fácilmente identificable desde el punto de vista de los asentamientos humanos rurales y su relación interdependencia con la ciudad de Xalapa que cumple el papel de prestadora de servicios regionales.

Las comunidades más importantes que gravitan geográfica y económicamente de Xalapa son: El Castillo, Col. Seis de Enero, Chiltoyac, Las Trancas, La Pitaya, Ojo de Agua y otras.

## 2.3

### el sistema de defensa

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales

### 2.3 EL SISTEMA DE DEFENSA

El marco jurídico como un instrumento del desarrollo urbano, contempla de manera genérica los aspectos jurídicos relacionados con la atención a la población en los casos de desastres.

Existen disposiciones y leyes que otorgan atribuciones especiales a los diferentes organismos públicos o instituciones federales en cuanto a la prestación extraordinaria de servicios y ayuda en general a la ciudadanía cuando se presenten situaciones de emergencia por catástrofes de cualquier tipo.

En el desarrollo de la metodología, se hace referencia al sistema de defensa y se relacionan los instrumentos operativos más relevantes de acuerdo a la clasificación de: jurídicos, técnicos, administrativos y de comunicación e información.

Estos instrumentos generales, representan la normatividad en materia de prevención y atención de las emergencias urbanas y regionales; en el caso específico del estudio preliminar de emergencias urbanas y regionales del Municipio de Xalapa, se mencionan los instrumentos locales más importantes en la inteligencia de que el universo de la legislación en esta materia será el instrumento rector.

# 3

## nivel de análisis

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales

### 3.1 DIAGNOSTICO INTEGRADO

Una vez analizados individualmente los efectos de los fenómenos destructivos en este municipio, es conveniente realizar una síntesis que fundamente las propuestas de seguridad para los asentamientos humanos del territorio municipal.

#### 3.1.1 ANALISIS DE RIESGO

El con el fin de determinar las áreas de alto, mediano y bajo riesgo dentro del municipio, se revisa el número de fenómenos destructivos que han incidido, su tipo, recurrencia, los daños que han originado y las zonas que más han afectado. (12)

#### RIESGOS NATURALES.

Durante el período 1950 a 1988 el municipio de Xalapa se ha visto afectado por 47 huracanes e inundaciones con una frecuencia de 2.56 huracanes por año y durante el período de 1899 a 1988 por 12 sismos, con una frecuencia de .05 al año.

En relación a los huracanes, 6 han alcanzado magnitudes grandes y en lo que se refiere a los sismos, uno ha llegado a proporciones medias.

La zona más afectada del municipio por los huracanes e inundaciones, es la que se localiza en el noroeste, pues del total de los fenómenos mencionados ocurridos en el territorio, lo han incidido en esta región.

Las localidades más dañadas fueron El Castillo y Las Trancas, en donde han ocurrido 10 fenómenos destructivos, con 310,000 habitantes sometidos a pérdidas humanas, damnificados, viviendas destruidas, equipamiento y servicios.

Por ello, esta zona puede considerarse de alto riesgo a huracanes e inundaciones.

En lo que se refiere a los fenómenos sísmicos, las localidades más afectadas fueron Xalapa, El Castillo y Las Trancas, con daños parciales en los renglones de vivienda e infraestructura.

Se clasifica como mediano riesgo, por los efectos sentidos y por ubicarse el municipio en una zona peninsular sísmica de acuerdo a la regionalización del territorio Nacional.

#### RIESGOS DE ORIGEN HUMANO.

Entendiendo a los riesgos que representan las activi-

dades humanas, en el renglón de los químicos, el municipio y en especial la ciudad de Xalapa, manifiestan un mediano riesgo por la localización en el norte de los depósitos de combustible de Pemex y en el sureste los depósitos de gas L.P. y el riesgo de explosiones o fugas así como los ocasionales incendios domésticos y comerciales.

Referente a las radiaciones, se ha mencionado reiteradamente el alto riesgo que representa para la zona de Xalapa y sus alrededores la puesta en marcha de la nuclear eléctrica de Laguna Verde, pues los efectos de una fuga radioactiva serían desastrosos en la salud de los seres vivos y el medio ambiente en general.

Por otro lado, los movimientos sociales urbanos representan un alto riesgo para la población en general y para los componentes urbanos por los actos muchas veces violentos que se escenifican en la ciudad o en las vías de comunicación por presiones sociales o políticas.

Estas manifestaciones pueden ocasionar la suspensión temporal de los servicios urbanos o regionales y consecuentemente la afectación a las actividades productivas.

Otro renglón en que la población municipal manifiesta alto riesgo es a los fenómenos sanitarios y biomeorológicos, por la precipitación de lluvia ácida de origen desconocido pero de efectos nocivos que se ha registrado en determinadas épocas del año, así como la contaminación de ríos y cuerpos de agua por las descargas directas de aguas residuales y la disposición desordenada de los desechos sólidos.

### 3.1.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad de la población y de los componentes urbanos y rurales darán la pauta para la definición de una estrategia de seguridad ante los riesgos que implican los fenómenos destructivos.

#### COMPONENTES URBANOS.

Vivienda.- Actualmente existen cerca de 50,000 viviendas en el municipio de las cuales aproximadamente el 40% presentan características vulnerables a los fenómenos naturales atendiendo a los materiales de construcción y a la ubicación.

Las zonas más afectadas son las localizadas en zonas accidentadas carentes de servicios.

Equipamiento Urbano.- En este renglón podría considerarse que el equipamiento es entre los componentes -- urbanos el más seguro por el control que ejerce el sector público y el sector privado en cuanto a sus características constructivas y ubicación.

Es por lo consiguiente poco vulnerable a los fenómenos naturales.

Infraestructura y Servicios.- Como ya quedó establecido, la vulnerabilidad de las redes es alta a todo tipo de fenómenos, pues las condiciones climatológicas, - topográficas y de mantenimiento son adversas a la buena conservación de la infraestructura.

Agua potable.- A la fecha el 70% de la población -- total del municipio cuenta con el servicio de agua potable, aunque ya se dan manifestaciones de insuficiencia en los mantos surtidores.

Sin negar que los fenómenos destructivos representan un alto riesgo para las redes del servicio de agua por el peligro de contaminación o interrupción del líquido, se debe considerar de manera especial la vigilancia continua de los acueductos y mantos surtidores contra la acción contaminadora de los asentamientos humanos localizados cerca de los cauces; pues se ha demostrado que aún con el tratamiento de clorinización, el agua no alcanza la condición de potable.

Drenaje y Alcantarillado.- El sistema de recolección de aguas negras y pluviales como ya se ha dicho, - es altamente vulnerable a los fenómenos hidrometeorológicos y geológicos, pues las precipitaciones máximas saturan en poco tiempo la capacidad de las redes.

La cobertura de las redes de drenaje alcanza el 60% de la población quedando un amplio sector de la ciudad sin este servicio.

#### Energía Eléctrica.

El servicio de energía eléctrica cubre el 85% de la población y su vulnerabilidad a la acción de los agentes destructivos es baja en función de que en cualquier eventualidad natural, se tiene el recurso de cortar el servicio hasta que pasa el peligro; sin embargo el servicio mismo representa un riesgo para la población, - - pues las líneas energizadas aéreas están expuestas a -- cualquier tipo de accidente urbano.

Para integrar el mapa de riesgos se analiza la información de diagnóstico por unidades territoriales en las cédulas de evaluación para obtener las áreas más expuestas a los agentes destructivos y establecer las prioridades geográficas del municipio.

Como ya se dijo, las cédulas de evaluación darán como resultado una escala numérica que corresponde a los grados de alto, mediano y bajo riesgo.

A manera de ejemplo, se analizan las unidades territoriales 5J, 5G y 6J que dan como resultado los tres grados de riesgo respectivamente, es decir:

5 J	—	alto riesgo
5 G	—	riesgo medio
6 J	—	bajo riesgo.

(ver sistema de evaluación anexo)

ver anexo gráfico Lam. 14.



## SISTEMA DE EVALUACION

CEDULA DE REGISTRO EVALUACION DE RIESGOS		CARACTERISTICAS DEL AGENTE PERTURBADOR													
/		INTENSIDAD				FRECUENCIA			MAGNITUD	PROPAGACION			GRADOS DE RIESGO		
UNIDAD TERRITORIAL CLAVE: <u>-5 J</u>		DEBIL	FUERTE	MUY FUERTE	VIOLENTA	FRECUENTE	POCO FRECUENTE	REMOTA	SEGUN ESCALAS DE MEDICION	CORTA	LARGA	INTEGRADA	ALTO	MEDIO	BAJO
FENOMENOS	TIPOS DE MANIFESTACION														
GEOLOGICOS	SISMOS		X				X		UNIDAD			X		X	
HIDRO-METEOROLOGICO	INUNDACIONES		X			X			4 HAS.				X		
QUIMICOS	FUGAS DE GAS		X				X		UNIDAD			X	X		
	EXPLOSIONES				X		X		EN SITIO	X			X		
SANITARIOS	EPIDEMIAS		X			X			UNIDAD			X		X	
	ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES.		X			X			UNIDAD	X				X	
	CONTAMINACION AMBIENTAL		X			X			UNIDAD	X				X	
SOCIO ORGANIZATIVOS	ACCIDENTES DE TRANSITO				X	X			CARRETERA FEDERAL	X			X		
	TRAFICO PESADO		X			X			CARRETERA FEDERAL	X				X	
	MANIFESTACIONES TUMULTUARIAS. (BLOQUEO DE TRAFICO)			X			X		CARRETERA FEDERAL	X				X	

## SISTEMA DE EVALUACION

MATRIZ DE DIAGNOSTICO		2		SISTEMA AFECTABLE						GRADOS DE RIESGO	SISTEMA DE DEFENSA		
		COMPONENTES URBANOS				COMPS. RURALES		ACCIONES PRIORITARIAS					
UNIDAD TERRITORIAL CLAVE: <u>5 J</u>		VIVIENDA	EQUIPAMIENTO URBANO	INFRAESTRUCTURA	SUELO URBANO	VIALIDAD	ECUMENE	ASENTAMIENTOS HUMANOS	PREVENCION		ATENCION	REHABILITACION	
SISTEMA PERTURBADOR													
FENOMENOS DE ORIGEN NATURAL	HIDROMETEOROLOGICOS	X		X	X	X			A 4	DRENES	RELLENOS	CAMBIOS DE USO	
	GEOLOGICOS	X	X						M 2	REGLAM. CONST.			
FENOMENOS DE ORIGEN HUMANO	QUIMICOS	X	X	X		X			A 4	REGLAM. DE SEGURID.	OPERATIVOS DE EMERG.		
	SANITARIOS	X		X					M 2	REC. BASURA DRENAJE	CENTROS DE SALUD	CENTROS DE SALUD	
	SOCIO ORGANIZATIVOS	X	X	X		X			A 4	CAMPANAS VIGILANCIA			
<b>GRADOS DE VULNERABILIDAD</b>		A 5	M 3	A 4	B 1	A 3	-	-	16				

**OBSERVACIONES :**

ALTO RIESGO.

**ESCALAS DE EVALUACION**

A (ALTO)	---	4	-	5
M (MEDIO)	--	2	-	3
B (BAJO)	--	0	-	1

**POR UNIDAD**

SUMAS	A --	10	EN ADELANTE
	M --	5	A 9
	B --	0	A 4

## SISTEMA DE EVALUACION

MATRIZ DE DIAGNOSTICO		2		SISTEMA AFECTABLE						GRADOS DE RIESGO	SISTEMA DE DEFENSA		
		COMPONENTES URBANOS				COMPS. RURALES		ACCIONES PRIORITARIAS					
UNIDAD TERRITORIAL CLAVE: <u>5 G</u>		VIVIENDA	EQUIPAMIENTO URBANO	INFRAESTRUCTURA	SUELO URBANO	VIALIDAD	ECUMENE	ASENTAMIENTOS HUMANOS	PREVENCION		ATENCION	REHABILITACION	
SISTEMA PERTURBADOR													
FENOMENOS DE ORIGEN NATURAL	HIDROMETEOROLOGICOS			X		X			2				
	GEOLÓGICOS	X	X						2				
FENOMENOS DE ORIGEN HUMANO	QUÍMICOS								0				
	SANITARIOS	X		X					2				
	SOCIOORGANIZATIVOS		X			X			2				
<b>GRADOS DE VULNERABILIDAD</b>		2	2	2	0	2			8				

**OBSERVACIONES :**

RIESGO MEDIO.

## SISTEMA DE EVALUACION

MATRIZ DE DIAGNOSTICO		2		SISTEMA AFECTABLE							GRADOS DE RIESGO	SISTEMA DE DEFENSA		
		COMPONENTES URBANOS				COMPS. RURALES			ACCIONES PRIORITARIAS					
UNIDAD TERRITORIAL CLAVE: <u>6 J</u>		VIVIENDA	EQUIPAMIENTO URBANO	INFRAESTRUCTURA	SUELO URBANO	VIALIDAD	ECUMENE	ASENTAMIENTOS HUMANOS	PREVENCION	CONCIENCIA		REINTEGRACION		
SISTEMA PERTURBADOR														
FENOMENOS DE ORIGEN NATURAL	HIDROMETEOROLOGICOS								0					
	GEOLOGICOS	X							1					
FENOMENOS DE ORIGEN HUMANO	QUIMICOS	X	X			X			3					
	SANITARIOS								0					
	SOCIO ORGANIZATIVOS								0					
<b>GRADOS DE VULNERABILIDAD</b>		2	1	0	0	1			4					

**OBSERVACIONES :**

BAJO RIESGO.

### 3.2 PRONOSTICO

El pronóstico consiste en anticipar cual será el futuro del municipio de Xalapa, considerando la tendencia que han manifestado los agentes destructivos de no adoptarse medidas de seguridad preventivas tendientes a reducir la vulnerabilidad de la estructura urbana y rural.

#### 3.2.1 TENDENCIAS - DE CRECIMIENTO URBANO

La población total actual se estima en 340,463 habitantes correspondiendo 331,030 (97.23%) al área urbana y 9,433 (2.77%) al área rural.

De acuerdo a las tendencias, la población urbana se duplicará en 12 años, esto es, al año 2000; cuando alcance una cifra aproximada de 693,000 habitantes.

La ciudad de xalapa, manteniéndose las condiciones que prevalecen en la actualidad seguirá su crecimiento exponencial a un ritmo de 6.09% anual en la década 1980-1990 y de 5.78% anual en la década 1990-2000.

Las áreas rurales, por su parte, se espera que sigan experimentando una lenta dinámica; un crecimiento promedio del 1.37% anual; esto equivale a un crecimiento neto de solo 1826 habitantes en los próximos 12 años.

#### PROYECCIONES DE LA POBLACION TOTAL URBANA Y RURAL Y TASAS MEDIAS DE CRECIMIENTO ANUAL - ( 1980 - 2000 )

CUADRO IX

AREAS	1980	r	1990	r	1995	r	2000
CD. XALAPA	218,850	6.09	396,267	5.78	523,490	5.78	693,308
AREA RURAL	8,378	1.37	2,822	1.37	10,516	1.37	11,256
TOTAL MPIO.	227,428	5.93	405,093	5.16	534,006	5.70	704,567

FUENTE: Estimaciones realizadas por el Centro de Investigaciones Heurísticas, A.C.

Atendiendo a la dinámica poblacional y analizando las tendencias históricas de crecimiento urbano ( lam. 07 ), se debe suponer que los requerimientos de reserva territorial para satisfacer la demanda pronosticada deberá ser igual o mayor a la actual zona urbana de Xalapa, es decir se duplicará el tamaño de la ciudad incorporando a las poblaciones rurales más cercanas y reduciendo las áreas productivas y de preservación ecológica.

Se mencionaba anteriormente que en la actualidad la porción del ecumene que le corresponde a cada habitante es de 320 M2.; con esta tendencia tendremos que para el año 2000 solo le corresponderá la mitad o sea 160 M2.

Este fenómeno urbano, de no controlarse traerá como consecuencia la insuficiencia en la dotación de servicios y el consecuente deterioro en los niveles de vida; será una ciudad difícil de administrar y fiscalizar y sobre todo absorbente de los recursos naturales y productivos.

Aunque este fenómeno urbano compete a otros niveles de planeación, las emergencias urbanas incrementarán -- los niveles de vulnerabilidad y aparecerán otro tipo de fenómenos que en la actualidad no se consideran, en especial de origen humano, pues las emergencias urbanas y los desastres son en cierta forma una consecuencia -- del mismo desarrollo urbano.

Ante esta situación que parece alarmante, se deberán buscar alternativas de desarrollo que aminoren este impacto probablemente a través de un sistema de pequeños centros urbanos que graviten sobre la ciudad de Xalapa, para tratar de lograr una distribución más equilibrada de la población en el territorio municipal.

### 3.2.3 IMPACTO AMBIENTAL POR LA ALTERACION DEL MEDIO

Con respecto a los huracanes e inundaciones, que -- son los que han provocado los mayores daños, se han presentado con una frecuencia de uno cada cuatro meses, -- por lo que probablemente en los próximos años esta incidencia prevalezca con los consecuentes daños en la agricultura y en las zonas urbanas.

En tanto que los sismos que pueden alcanzar magnitudes extremas, han tenido lugar con una recurrencia -- de uno cada 142 años, por lo que es probable que en los próximos 20 años se presente uno, que provocará serios -- daños.

Los sismos que se manifiestan con regularidad, son de magnitudes menores y por la composición geológica de la zona no causan daños considerables.

El riesgo del municipio a los fenómenos de origen humano ya se ha establecido, pues como en cualquier ciudad de estas características estos riesgos se incrementan en relación directa con el incremento de la población; de esta manera según las proyecciones, para el año 2000 la ciudad será doblemente vulnerable a los fenómenos químicos, sanitarios y socio-organizativos.

# 4

## nivel programatico

metodologia para la elaboracion de planes parciales para las emergencias urbano regionales

## 4.1 PROPUESTA

Como resultado de las tendencias de crecimiento de la población analizadas en el pronóstico y el fenómeno de impacto que se espera, es preciso adoptar políticas que desalienten el crecimiento continuado de Xalapa y dar un impulso a las comunidades importantes del municipio que presenten aptitudes para un desarrollo sostenido.

Para este efecto, se presenta la siguiente propuesta general de desarrollo.

- 1.- Implementar políticas de saturación y redefinición en la zona urbana actual, impulsando un crecimiento controlado hacia las zonas aptas.
- 2.- Descentralizar el equipamiento complementario a los nuevos centros urbanos gravitales para retener a la población local en sus zonas de origen y evitar los movimientos pendulares sistemáticos de la población flotante.
- 3.- Organizar el equipamiento especializado para las emergencias urbanas, estableciendo estaciones alternativas en los cinco subcentros urbanos actuales y en los nuevos desarrollos para asegurar la efectiva cobertura en toda la población del municipio.

### 4.1.1 ZONIFICACION IMAGEN OBJETIVO

Es condición necesaria; de acuerdo a los alcances pretendidos en este estudio, que se adopte una estrategia de desarrollo urbano de acuerdo a las características que presenta la dinámica actual en su problemática así como el rol o función que desempeñará dentro de la imagen objetivo del sistema urbano municipal y los grados de riesgo y vulnerabilidad que manifestará para el año 2000.

Con ello se pretende que los centros de población con política de impulso, vayan adquiriendo gradualmente el carácter asignado para así lograr una estructura urbana equilibrada y que responda a las necesidades de la población.

El panorama que presenta actualmente el municipio en lo que a desarrollo urbano y emergencias se refiere, no tiene porque mantenerse. Tendrán que llevarse a cabo acciones que se encaminen al logro de un mayor equilibrio en la distribución espacial de la población sin grandes concentraciones o dispersiones para que en cada centro de población se genere una estructura urbana --



adecuada y segura.

Por lo anterior, la realidad debería ir transformándose paulatinamente mediante la estrategia general de desarrollo que se propone en la imagen objetivo.

La ciudad de Xalapa será para el año 2000 una ciudad cuyas funciones básicas seguirán siendo de prestadora de servicios con énfasis en las actividades administrativas, políticas y educativas.

El desarrollo urbano municipal habrá de alojar para entonces una población cercana a los 705,000 habitantes.

Para este efecto, se proponen zonas de desarrollo hacia el oriente de la ciudad de Xalapa de acuerdo a la estructura vial en dos comunidades importantes como son El Castillo y Las Trancas-Ojo de Agua con usos de suelo mixtos de mayor densidad. (13)

De esta manera, la imagen objetivo del desarrollo urbano municipal, como se plantea en el esquema de zonificación, manifestará dos conceptos diferentes:

- a).- La mancha urbana actual, de acuerdo a las tendencias de crecimiento y a la disponibilidad de suelo, manifestará una expansión en forma tradicional en función del crecimiento natural de la población, consolidando los niveles de equipamiento y servicios.
- b).- En el caso de los polos de desarrollo propuestos, se deberá organizar el espacio en función de las necesidades de suelo para uso urbano y dotar con el equipamiento y servicios a estos polos y localizar el equipamiento especializado en las emergencias urbanas que podrán ser común a los dos desarrollos alternativos. De esta manera se conformarán tres unidades urbanas complementadas con actividades productivas localizadas donde se encuentran los recursos naturales.

En el cinturón verde extraurbano, se deberán producir en forma intensiva algunos de los alimentos básicos que requerirá la población de los nuevos polos de desarrollo, en donde las granjas consolidan la producción del área.

POLITICAS PROPUESTAS PARA LOS CENTROS  
DE POBLACION.

CUADRO X

LOCALIDADES	POLITICAS PROPUESTAS		
	IMPULSO	CONSOLIDACION.	REGULACION Y CONTROL
XALAPA		X	X
EL CASTILLO	X		
LAS TRANCAS-OJO DE AGUA.	X		

POLITICAS DE IMPULSO.

Son aquellas aplicables a los centros urbanos que se consideran indispensables para asegurar el cumplimiento de los objetivos de ordenamiento espacial.

En particular se refiere a los poblados de El Castillo y Las Trancas-Ojo de Agua, que presentan condiciones ampliamente favorables para el refuerzo de un proceso de desarrollo acelerado y que permitan un crecimiento demográfico acorde con el desarrollo.

POLITICAS DE CONSOLIDACION.

Son aquellas que están aplicadas a la ciudad de Xalapa que por su nivel actual de desarrollo solo requiere de un ordenamiento en su estructura básica, previniendo los efectos de la concentración, pero sin afectar su dinámica actual.

POLITICAS DE REGULACION.

Las políticas de regulación se encaminan a lograr la disminución del actual ritmo de crecimiento de algunos sectores de la ciudad de Xalapa en los que la concentración está provocando la agudización de los problemas tanto de congestión como de ineficiencia económica y social y el incremento de los riesgos de los fenómenos destructivos.

## 4.2

# estrategia e instrumentación

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales

## 4.2 ESTRATEGIA

Las diferentes políticas nacionales en materia de las emergencias urbanas y regionales que atañen a este estudio, no cambian ni se oponen al objetivo del mismo; más aún, cumple con los lineamientos de dichas políticas siendo acorde a su normatividad.

Lo planteado en el Sistema Nacional de Protección Civil da el apoyo requerido a este estudio, complementándose con otras políticas particulares para la zona urbana y municipal.

La estrategia del estudio contempla lo anteriormente expuesto bajo programas urbanos y municipales involucrados en cada uno de sus aspectos de manera que se pueda, como resultado de la problemática digerida en el diagnóstico y las tendencias plasmadas en el pronóstico, enunciar y señalar acciones y estudios parciales para preparar el camino para lograr los objetivos propuestos.

### 4.2.1 OBJETIVOS POLITICAS Y METAS

Para esto, se consideran dos caminos, uno se refiere al aspecto correctivo y el otro al preventivo.

En el aspecto correctivo, las líneas de estrategia se marcan bajo los siguientes objetivos.

- 1.- Control y disminución de la contaminación ambiental.
- 2.- Restauración ecológica de zonas deterioradas que va más allá de un proceso de limpieza únicamente; pues por lo general estas zonas sustentan poblaciones marginales.

Desde el punto de vista preventivo, se deberá establecer una estrategia concordante de manera que considere a corto, mediano y largo plazo sus acciones, para aprovechar integral y racionalmente los recursos naturales y brindar la protección y el apoyo necesarios a la población en caso de emergencia generando los siguientes objetivos:

- 1.- Guiar al crecimiento urbano y los patrones de asentamiento reduciendo los riesgos de los agentes destructivos.
- 2.- Localizar los servicios urbanos de acuerdo con las áreas y niveles de riesgo.
- 3.- Asegurar que las estructuras y construcciones de todo tipo estén conformes a las nor-

mas de seguridad.

- 4.- Proveer servicios seguros y eficientes.
- 5.- Mantener y proteger el sistema ecológico.
- 6.- Prevenir los patrones destructivos de uso -- del suelo.
- 7.- Establecer las reglas, normas y procedimientos que permitan la realización de las acciones de Prevención, Atención y Apoyo de las emergencias.

#### POLITICAS.

- 1.- Controlar el uso del suelo, apartando a los asentamientos humanos del curso de los fenómenos destructivos como huracanes, inundaciones, suelos inestables y fuentes fijas de -- riesgo.
- 2.- Reforzar las obras de protección contra agentes destructivos como huracanes e inundaciones dado que no es posible cambiar su localización ni controlar los agentes destructivos.
- 3.- Reforzar los componentes del sistema afectable para soportar los efectos de los agentes perturbadores.
- 4.- Promover la aplicación rigurosa de reglamentos para controlar el uso del suelo peligroso.
- 5.- Promover la aplicación de normas y reglamentos de construcción para los componentes urbanos.

#### METAS A CORTO PLAZO ( 1989 ).

- 1.- Reglamentar el uso del suelo mediante las -- declaratorias de usos y destinos en base a -- la zonificación general del municipio.
- 2.- Reglamentar y normar los sistemas de cons-- trucción en función de los fenómenos de ma-- yor incidencia en la zona.
- 3.- Implementar y difundir un plan preventivo y\_

de información para preparar a la población ante cualquier eventualidad y marcar las pautas de conducta en caso de emergencia.

- 4.- Realizar el inventario del equipamiento urbano apto para incorporarse a las funciones de albergues y refugios en caso de desastre, atendiendo a sus características constructivas, de ubicación y de capacidad.

#### METAS A MEDIANO PLAZO ( 1995 ).

- 1.- Realizar estudios para la ubicación del equipamiento especializado en las emergencias urbanas en los subcentros identificados en la zona urbana y determinar su capacidad en función de la cobertura geográfica de cada subcentro.
- 2.- Identificar dentro de la zona urbana los asentamientos irregulares ubicados en zonas de alto riesgo para controlar y desalentar su crecimiento.
- 3.- Identificar las fuentes fijas de riesgo y establecer su grado de peligrosidad y contaminación para, tomar las medidas de protección pertinentes.

#### METAS A LARGO PLAZO ( 2000 ).

- 1.- Promover el desarrollo equilibrado de los asentamientos humanos en el contexto geográfico separando las actividades productivas de riesgo de las actividades urbanas y preservando las áreas de valor ecológico.
- 2.- Lograr que la población acepte de manera consciente su convivencia con los riesgos inevitables y actúe con conocimiento de causa durante cualquier eventualidad.
- 3.- Construir plantas de tratamiento de aguas negras en cada una de las cuencas definidas en el diagnóstico, para abatir la contaminación de los ríos Sedeño, Carneros, Sordo y Santiago.
- 4.- Optimizar la eficiencia y cobertura del servicio de drenaje para que no existan corrientes superficiales de aguas negras.

5.- Localizar y construir pequeñas presas colectoras de agua de lluvia en las zonas urbanas y rurales aprovechando la alta pluviosidad de la región y la topografía del municipio.

Estas presas, junto con los cuerpos de agua existentes como los lagos de El Dique, Las Animas y El Castillo, formarían un sistema alternativo de aprovisionamiento de agua para uso urbano en épocas de estiaje.

4.2.2  
PROGRAMAS DE  
SEGURIDAD --  
PARA LOS --  
ASENTAMIENTOS  
HUMANOS

El análisis de la problemática de las emergencias urbano regionales, permite definir los objetivos y políticas mediante la agrupación de un conjunto de compromisos específicos que permitan alcanzar las metas trazadas.

De esta manera, se mencionan de manera general el conjunto de programas que será necesario implementar para alcanzar como ya se dijo, los objetivos planteados.

PROGRAMA DE RESERVAS TERRITORIALES Y REGIMEN  
DE PROPIEDAD

Aspecto fundamental dentro del marco estratégico del estudio en lo relativo a las reservas territoriales y régimen de propiedad, dado que cualquier línea a seguir en cualquier plan parcial o sectorial se basará primordialmente en estos lineamientos.

Prever la disponibilidad de suelo, constituye el resolver ordenadamente los problemas derivados de la expansión urbana.

La formulación de los planes correspondientes exigen en su realización reconocer el recurso tierra, como materia prima, ya que es sobre este factor donde se desenvuelve la problemática mencionada.

PROGRAMA PARA EL CONTROL DE USO DEL SUELO URBANO  
EN ZONAS PELIGROSAS.

Este fenómeno surge de la necesidad de establecer un control del suelo peligroso, con el fin de brindar seguridad a los asentamientos humanos tanto a los establecidos donde los daños de los fenómenos destructivos han sido importantes, como a los de nueva creación.

Estas acciones preventivas impedirán que los efectos

tos de los fenómenos alcancen magnitudes de desastre, - mitigándolos y en ocasiones evitándolos.

PROGRAMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA APOYO A LA SEGURIDAD DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.

Los servicios de agua potable y alcantarillado son elementos esenciales en el desarrollo de las actividades productivas y humanas en los asentamientos urbanos y rurales; por lo anterior, es necesario implementar un programa de ampliación, rehabilitación, conservación y operación de los sistemas existentes con el objeto de asegurar la dotación de los servicios.

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE LA VIVIENDA PARA RESISTIR LOS EFECTOS DE LOS FENOMENOS DESTRUCTIVOS EN EL MUNICIPIO.

El presente programa está dirigido a consolidar, -- conservar y rehabilitar el inventario habitacional existente en el municipio, con el propósito de formular estrategias para combatir y mitigar los efectos de los -- agentes destructivos.

PROGRAMA DE ORGANIZACION, REUBICACION Y AMPLIACION DEL EQUIPAMIENTO PARA LAS EMERGENCIAS URBANAS.

Es importante aplicar un programa de eficiencia y - seguridad del equipamiento para las emergencias, puesto que el existente funciona disperso y con pocos recursos de operación, pues hay que considerar que este equipamiento es clave en las funciones de reconocimiento, rescate y salvamento.

Por lo tanto, se debe procurar la eficiencia de las instalaciones en cuanto a ubicación, equipo técnico y humano para contar con un servicio rápido y seguro.

4.2.3  
INSTRUMENTOS  
OPERATIVOS

En el inciso 4.2.3. de la metodología se analiza el Sistema de Defensa y sus componentes y queda establecida la normatividad general para todos los niveles de -- planeación.

En el caso particular del municipio de Xalapa, deberán aplicarse en forma jerárquica los instrumentos jurídicos, técnicos, financieros y de comunicación e información que componen el sistema de Defensa en sus respectivos ámbitos de competencia para apoyar la estrategia general del estudio.



# conclusiones

metodología para la elaboración de planes parciales para las emergencias urbano regionales

De hecho, el objetivo del presente estudio, que es el de diseñar una metodología para la elaboración de planes parciales de emergencias urbanas y regionales y su aplicación en un caso específico como el municipio de Xalapa, se puede evaluar en cuanto a su estructura y dimensionamiento explicada en el mismo documento y aplicada parcialmente en el "caso de estudio" pues como se explicaba anteriormente el carácter de la metodología es general en términos de cobertura territorial.

Las normas o parámetros utilizados para definir esta estructura junto con las condicionantes de nivel institucional dan un marco normativo para lograr que los estudios emanados de esta propuesta metodológica respondan a las necesidades y expectativas que dan origen a los planes parciales de emergencias urbanas y regionales siempre y cuando se planteen adecuadamente sus alcances y limitaciones que permitirán cumplir satisfactoriamente con el objetivo trazado.

## **bibliografía**

**metodología para la elaboración de planos parciales para las emergencias urbano regionales**

DOCUMENTOS OFICIALES

- Programa Nacional de Prevención y Atención de Emergencias Urbanas 3 Vols. Dir. Gral. de - P.A. E.U. SUBSAH
- Programa de Prevención y Atención de Emergencias Urbanas del Mpio. de Xalapa, Ver. D.G.P.A.E.U. SAHOP SUBSAH DIC. 1981.
- Sistema Nacional de Protección Civil Comisión Nal. de Reconstrucción - 1986.
- Catálogo de Sismos ocurridos en la República Mexicana 1970 a -- 1982. Instituto de Ingeniería UNAM. AGOSTO 1984.
- Análisis de Vulnerabilidad Combinada. Metodología y Estudio de la zona Metropolitana de Manila Filipinas. Informe Técnico Misión de Asesoramiento Técnico al Gob. de Filipinas. Comisión de Asentamientos Humanos. Sría. de Recursos Hidráulicos AGOSTO 1986.
- Manual de Información al Público de las zonas costeras expuestas al embate de ciclones tropicales y otros fenómenos hidrometeorológicos.
- Dictamen Técnico para Evaluación de Edificios. Sría. Gral. de - Obras del D.D.F. México.
- EcoPlan del Estado de Veracruz. Gob. del Edo. de Veracruz, H. -- Ayto. de Xalapa. DIC. 1981.
- Plan Parcial de Revitalización del Centro de Xalapa. Gob. del Edo. de Veracruz. H. Ayto. de Xalapa. NOV. 1982.
- La UNAM ante los Sismos SOPT/85 UNAM. 1985.
- Plan Municipal de Desarrollo. H. Ayto. de Xalapa 1985-1988. Gob. del Edo. Ver

ESTUDIOS

- Análisis de la Legislación para las Emergencias Urbanas. Enrique Alvarado  
Fac. Arquitectura UNAM. Urbanismo 1986.
- Sismos, Suelos Inestables, Vulcanismo. Varios.  
Fac. Arquitectura UNAM.  
Urbanismo 1986.
- Incendios y Explosiones en fuentes fijas. S.A.H.O.P.
- Suelos inestables S.A.H.O.P.
- Incendios, Explosiones y Fenómenos Sísmicos. Varios  
Fac. Arq. UNAM  
Urbanismo 1986.
- Desastre provocado por la Erupción del Volcán Chichonal, Est. de Campo. Ovsei Gelman  
Santiago Macías.
- La Vida es Primero. Instituto Mexicano de Admón. -  
Urbana, A.C. 1986

REVISTAS Y PUBLICACIONES

- Terremotos y Ondas Sísmicas. Cuadernos del --  
Inst. de Geofísica UNAM 1984.
- Paricutín-Historia de un Volcán y un Pueblo. México Geográfico  
Pags. 403-409  
1978.
- Lluvia Acida. Revista de Geografía Universal  
Pags. 65-80 1986
- Energía Nuclear Rev. de Geo.Univ  
Pags. 361-381 --  
1981.
- La larga marcha de la Ecología. Rev. de Geo.Univ  
Pags. 90-112 --  
1982.
- Colombia's Agony Time Pag. 5-15 -  
1985.

- Contaminación Ambiental  
Conacyt Inf. --  
Cient.y Tecn.Vol  
3 No. 49. 1981.
- La Falla de San Andrés  
Conacyt Inf. --  
Cient. y Tecn. -  
Vol. 14 No. 70 -  
1982.
- Las entrañas de la Tierra.  
Conacyt Inf. --  
Cient.y Tecn.Vol  
8 No. 112 1986.
- 19 de Septiembre  
Conacyt Inf. --  
Cient.y Tecn.Vol  
7 No. 110. 1985.
- México: Tierra de temblores  
Conacyt Inf. --  
Cient.y Tecn.Vol  
8No. 123. 1986.
- Brecha Sísmica localizada cerca  
de Oaxaca como antecedente pro-  
bable de un terremoto de gran -  
magnitud.  
Ciencia y Desa--  
rrollo No. 25 --  
Pag. 79.
- Los Huracanes  
Naturaleza. 1983
- Los encantos de la catástrofe  
Ciencia y Desa--  
rrollo No. 25 --  
1979.
- Sismología  
Sociedad Mexicana  
de Ing. Sísmi-  
ca Vol. 1 No. 2  
Dic. 1983.  
Vol. 11 No. 1 --  
Junio. 1984.

## **ANEXO GRAFICO**


---

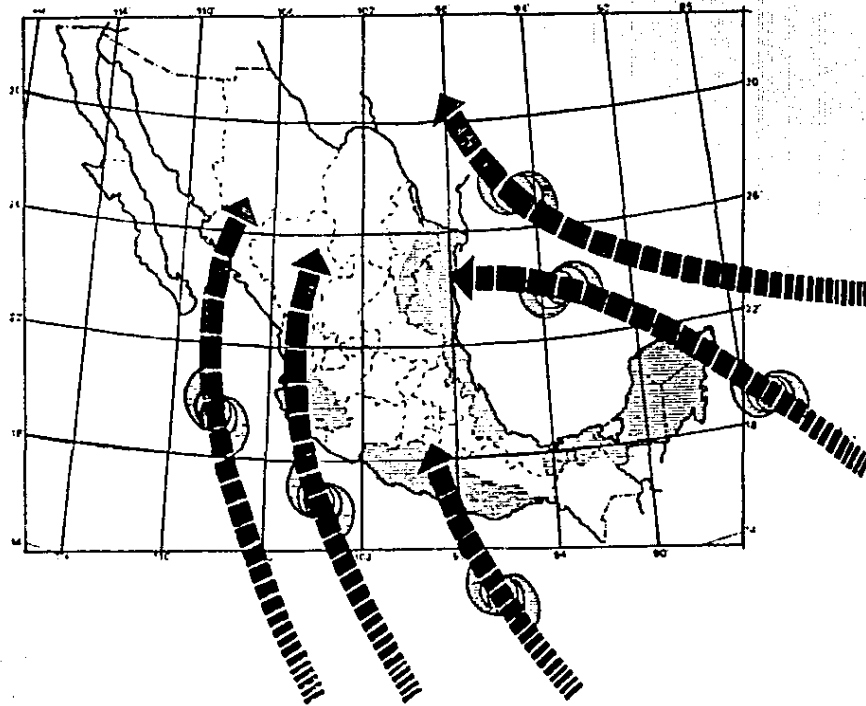
---

METODOLOGIA PARA LA ELABORACION  
DE PLANES PARCIALES PARA LAS  
EMERGENCIAS URBANO REGIONALES

SIMBOLOGIA

 ZONAS DE RIESGO

 RUTAS DE HURACANES

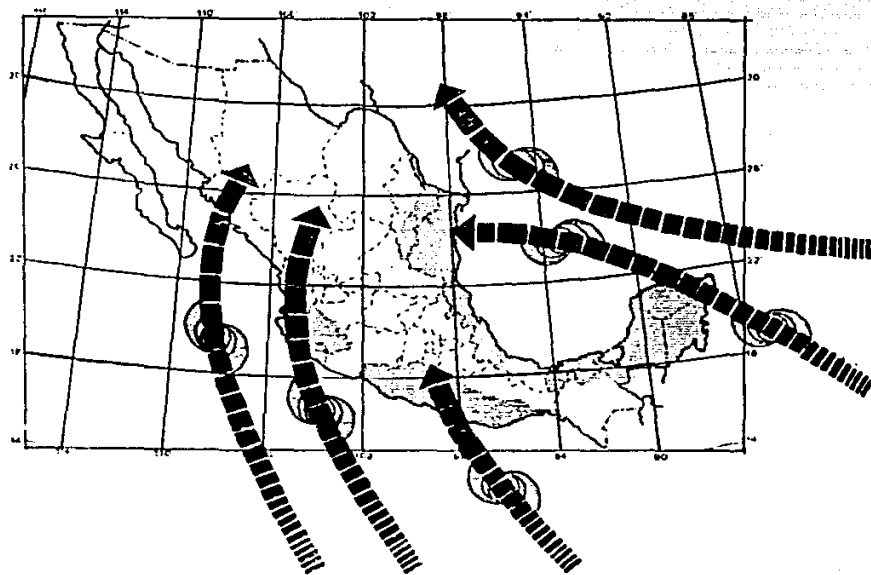


DIAGNOSTICO.

LAMINA 01 RUTAS NORMALES DE LOS  
HURACANES EN MEXICO Y  
ZONAS DE RIESGO






FUENTE SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION  
CIVIL, 1986





**METODOLOGIA PARA LA ELABORACION  
DE PLANES PARCIALES PARA LAS  
EMERGENCIAS URBANO REGIONALES**

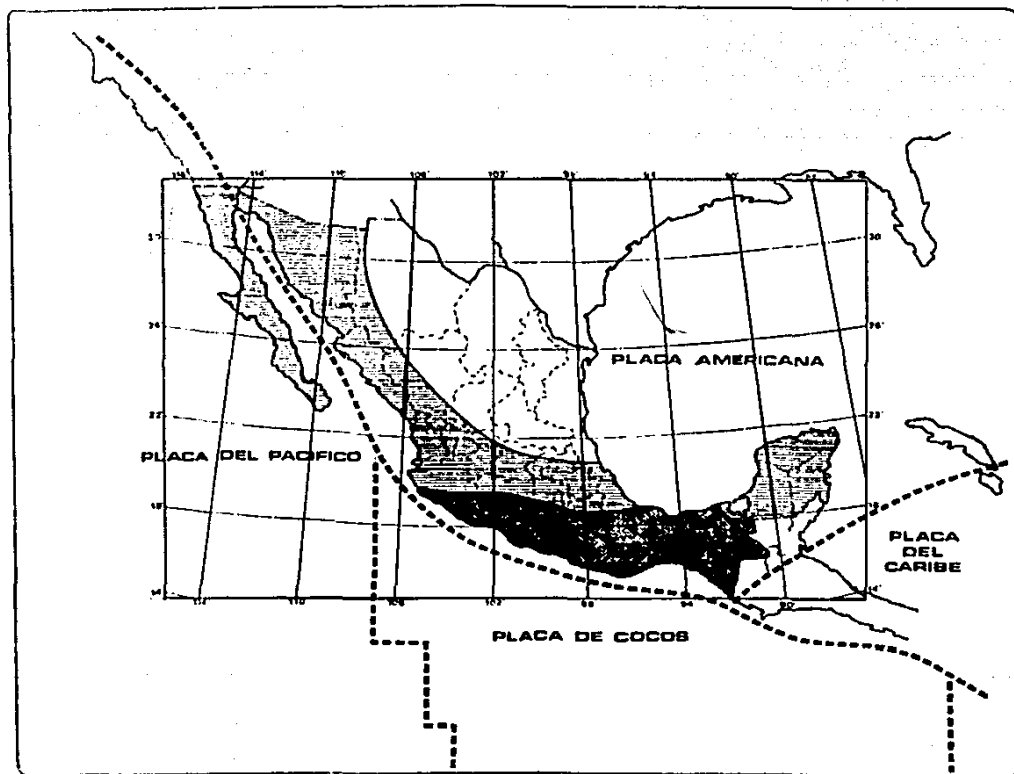
**SIMBOLOGIA**

-  ZONAS DE RIESGO
-  RUTAS DE HURACANES
- 
- 
- 

**DIAGNOSTICO.**






LAMINA 01 RUTAS NORMALES DE LOS  
HURACANES EN MEXICO Y  
ZONAS DE RIESGO

FUENTE SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION  
CIVIL, 1986



METODOLOGIA PARA LA ELABORACION  
DE PLANES PARCIALES PARA LAS  
EMERGENCIAS URBANO REGIONALES

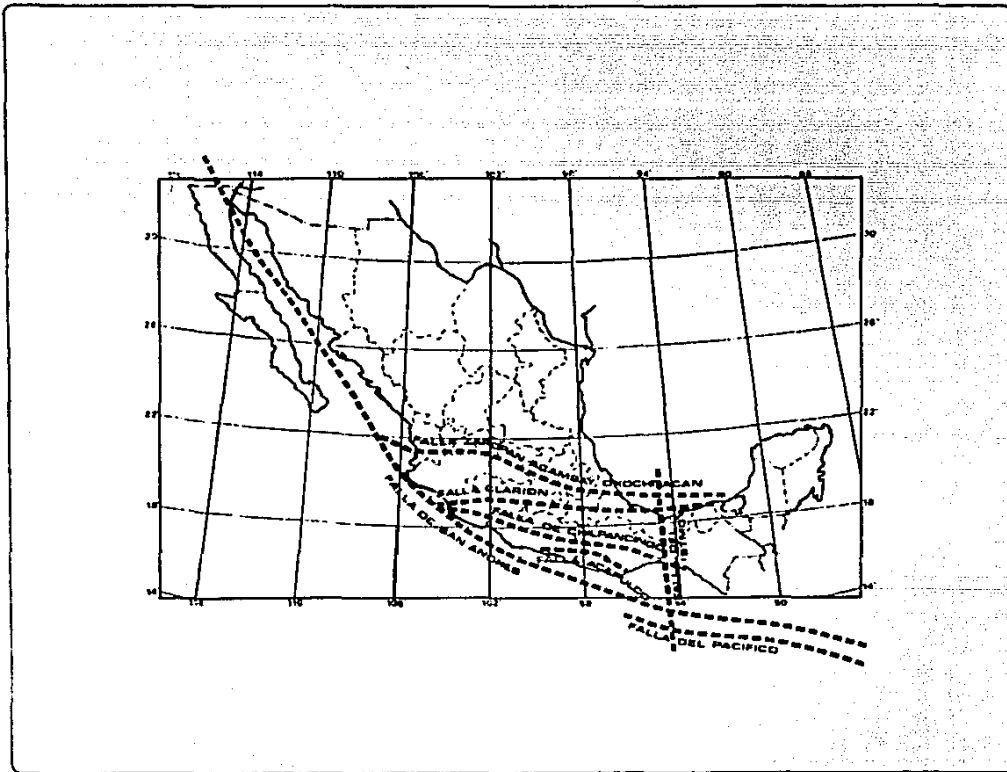
**SIMBOLOGIA**

-  ZONA SISMICA ALTA
-  ZONA SISMICA MEDIA (PENINSULA)
-  ZONA SISMICA BAJA
-  LIMITE DE PLACAS
- 

**DIAGNOSTICO**






LAMINA PLACAS TECTONICAS  
Y REGIONALIZACION  
**02** SISMICA.

FUENTE DESARROLLO URBANO EN MEXICO  
ATLAS. SANOF. 1982.



**METODOLOGIA PARA LA ELABORACION  
DE PLANES PARCIALES PARA LAS  
EMERGENCIAS URBANAS REGIONALES**

**SIMBOLOGIA**

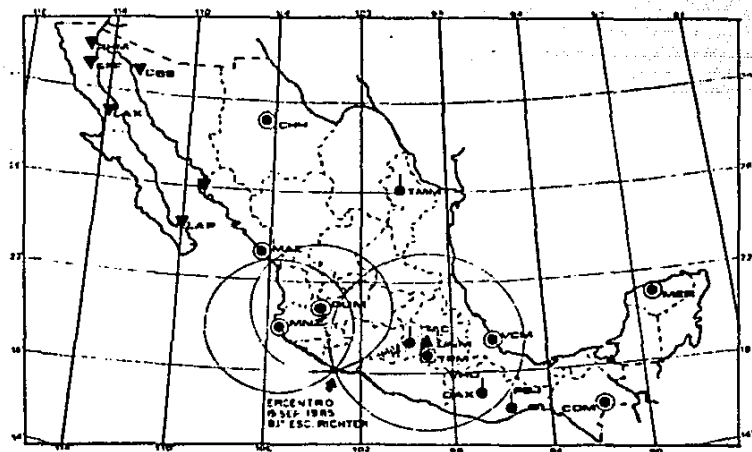
-  LOCALIZACION FALLAS TECTONICAS
- 
- 
- 
- 

**DIAGNOSTICO**

LAMINA FALLAS QUE AFECTAN AL  
TERRITORIO NACIONAL






**03**

FUENTE: DESARROLLO URBANO EN MEXICO.  
ATLAS. SANOP. 1992.



**METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE PLANES PARCIALES PARA LAS EMERGENCIAS URBANO REGIONALES**

**SIMBOLOGIA**

-  ESTACION CENTRAL (TAC)
-  ESTACIONES REGISTRO MECANICO
-  ESTACIONES ELECTRO-MECANICO
-  ESTACION W. WASS
-  RED BAJA CALIFORNIA

**DIAGNOSTICO**

LAMINA SERVICIO SISMOLOGICO NACIONAL Y EJEMPLO DE LOCALIZACION DE EPICENTRO.

**04**

FUENTE INSTITUTO DE GEOFISICA DE LA UNAM

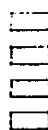


METODOLOGIA PARA LA ELABORACION  
DE PLANES PARCIALES PARA LAS  
EMERGENCIAS URBANAS REGIONALES

**SIMBOLOGIA**



FRANJA NEOVOLCANICA



**DIAGNOSTICO**






LAMINA SISTEMA NEOVOLCANICO  
MEXICANO

**05**

FUENTE: INFORMACION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA  
ENERO 1980 VOL. 8 NUM. 12

**ESTUDIO PRELIMINAR DE EMERGENCIAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE XALAPA**

**LEYENDA**

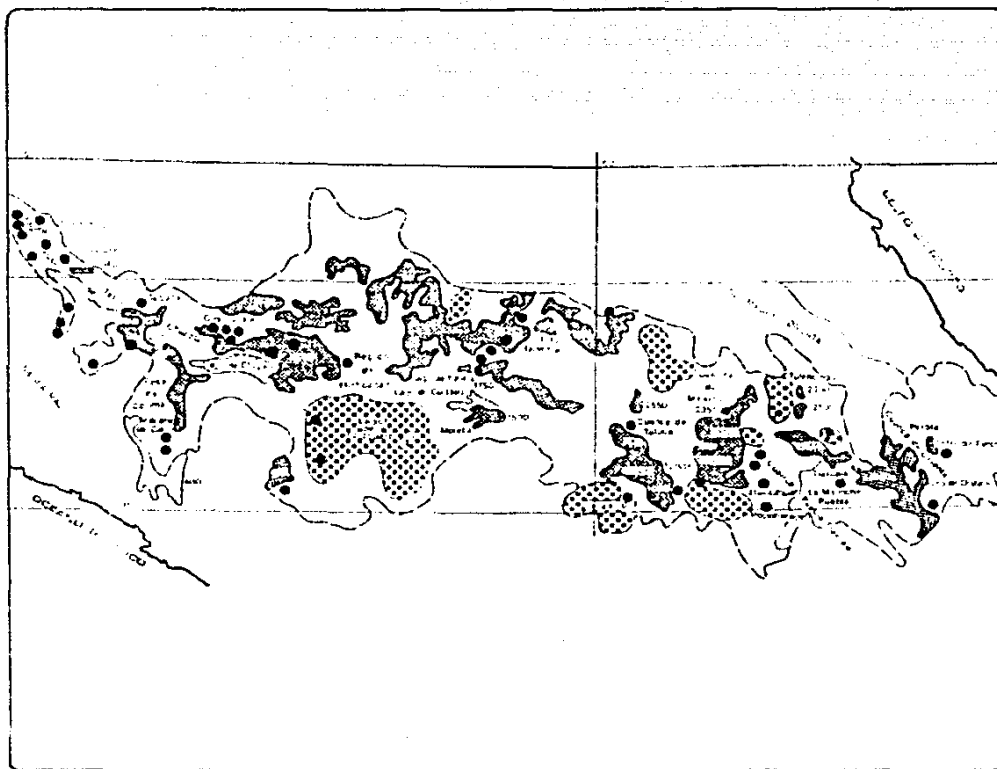
-  ZONAS DE ALTA CUMPLIMIENTO DE VOLCANES JOVENES
-  ZONAS DE ALTA CUMPLIMIENTO DE VOLCANES JOVENES
-  LIMITES APROXIMADO DEL SISTEMA NEOVOLCANICO MEXICANO
-  CUERPOS DE AGUA
-  VULCANES

**DIAGNOSTICO**

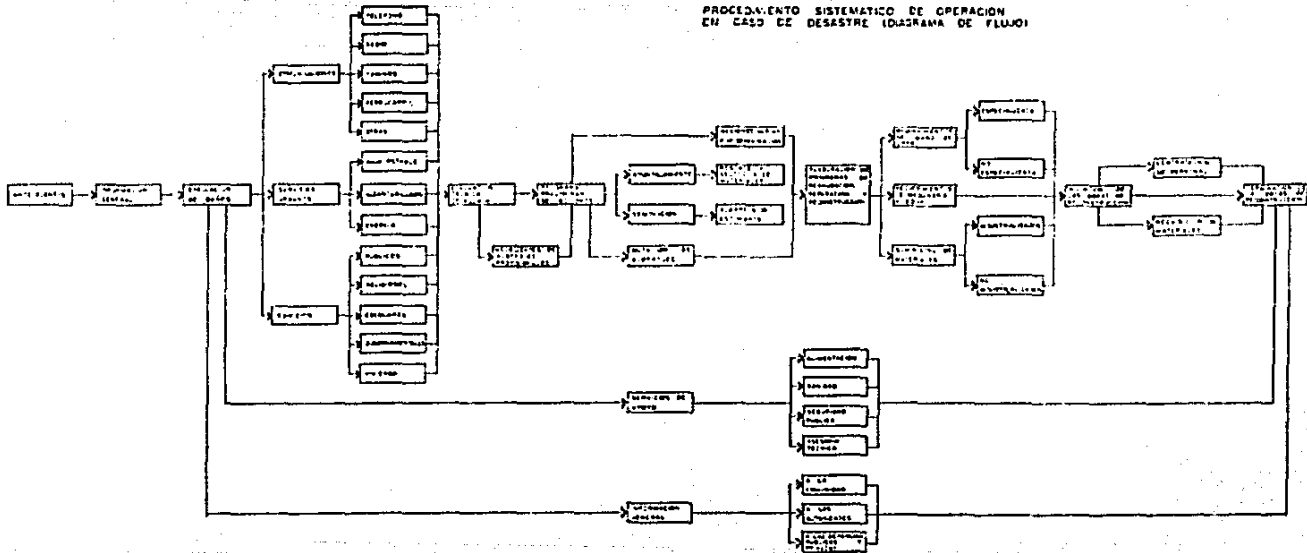
LAMINA SISTEMA NEOVOLCANICO MEXICANO

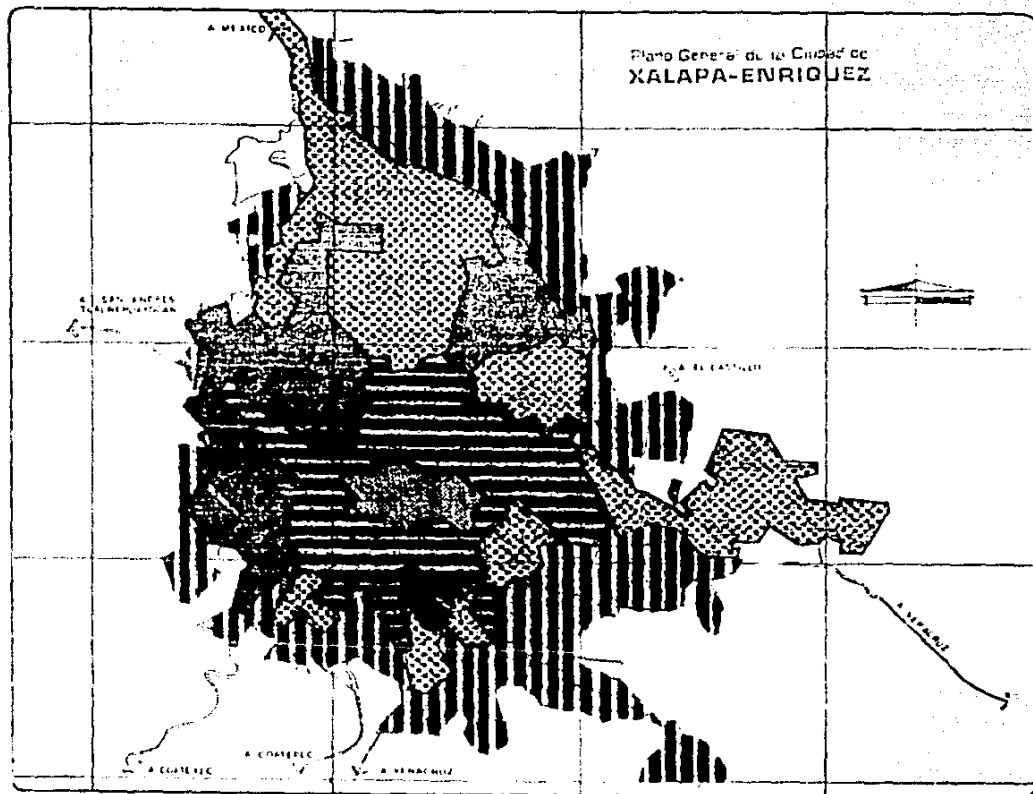
**06**

FUENTE: INFORMACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA ENERO 1981 VOL. 8 NUM. 12



PROCEDIMIENTO SISTEMÁTICO DE OPERACION  
EN CASO DE DESASTRE (DIAGRAMA DE FLUJO)





INTRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN  
DE PLANES MUNICIPALES PARA LAS  
EMERGENCIAS URBANAS REGIONALES

**SIMBOLOGÍA**



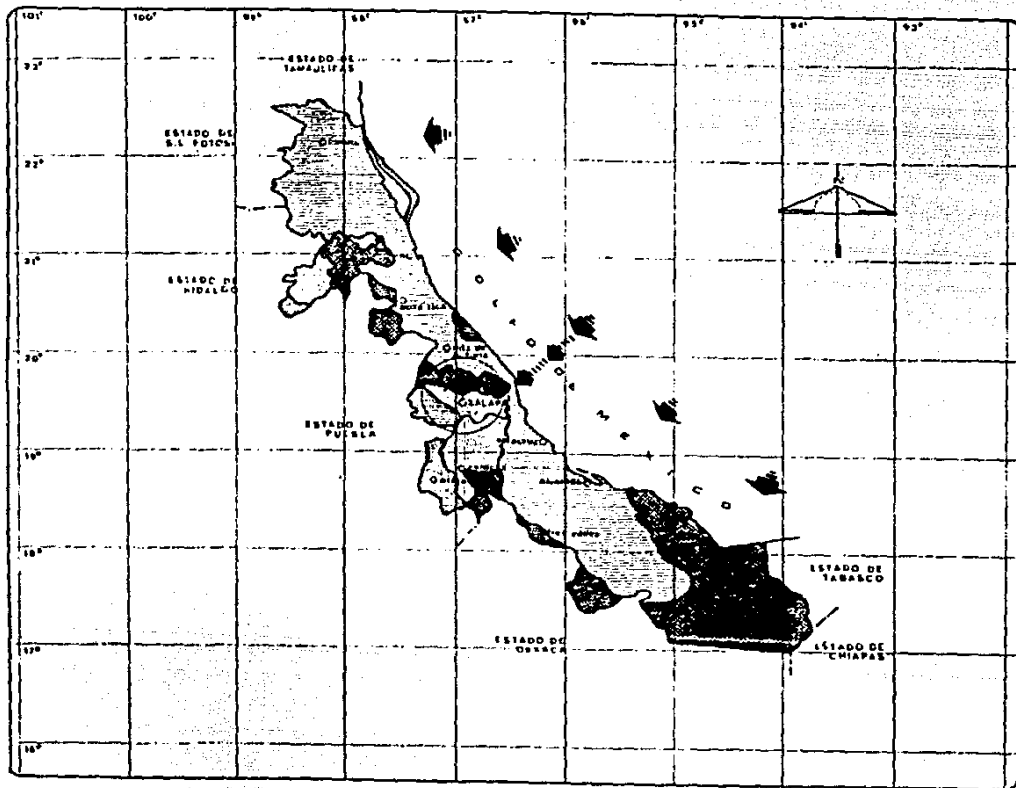
**DIAGNOSTICO**

LÁMINA CRECIMIENTO HISTÓRICO

**07**








FUENTE: PLAN DE DESARROLLO URBANO  
DE XALAPA 1984  
PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO  
URBANO 1980





**METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE PLANES PARCIALES PARA LAS EMERGENCIAS URBANO REGIONALES**

**SIMBOLOGIA**

-  CALIDO HUYEDO
-  CALIDO SUB-HUYEDO
-  SEMICALIDO HUYEDO
-  SEMICALIDO SUB-HUYEDO
-  TEMPLADO HUYEDO
-  TEMPLADO SUB-HUYEDO
-  INCIDENCIA CICLONICA

**DIAGNOSTICO**

LAMINA CLIMAS  
INCIDENCIA CICLONICA









**08**

FUENTE: ECOPLAN DEL ESTADO DE VERACRUZ  
1980

Plan General de Desarrollo de  
XALAPA-ENRIQUEZ

METODOLÓGIA PARA LA ELABORACION  
DEL PLAN PARCIAL PARA LAS  
CONDICIONES URBANAS REGIONALES

SIMBOLOGIA

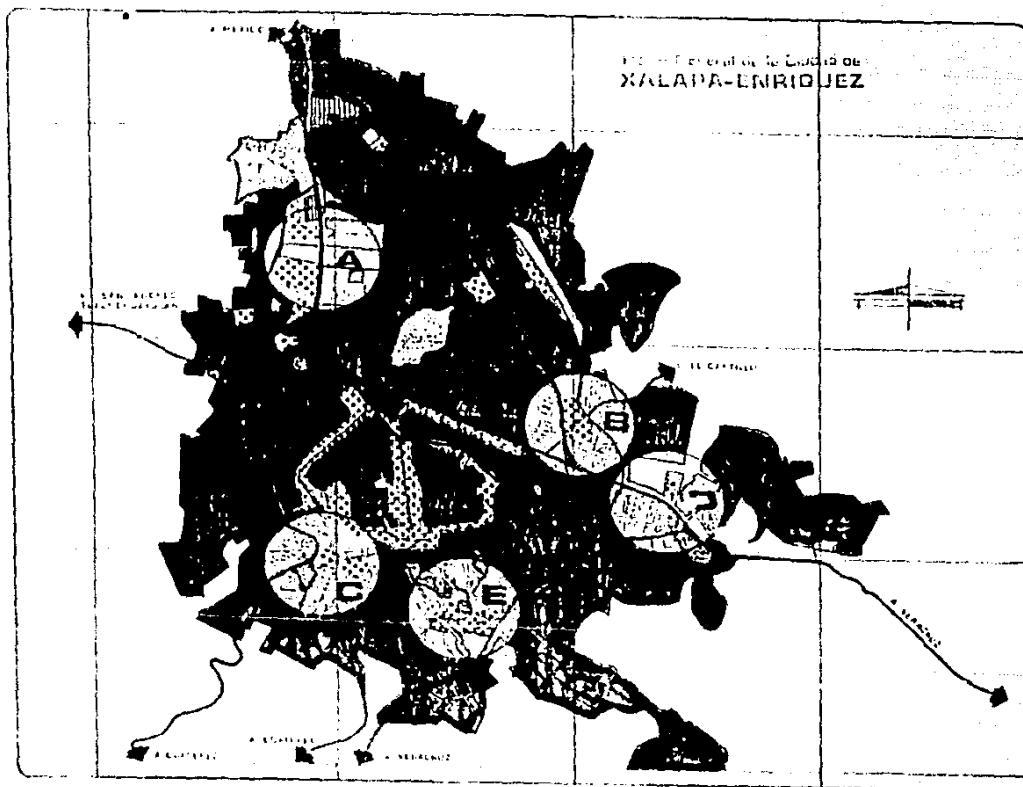
-  VIVIENDA
-  EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS
-  INDUSTRIA
-  ZONAS VERDES Y RECREACION
-  CUERPOS DE AGUA
-  ESTRUCTURA VIAL PRIMARIA
-  FERROCARRIL
-  SUBCENTROS URBANOS

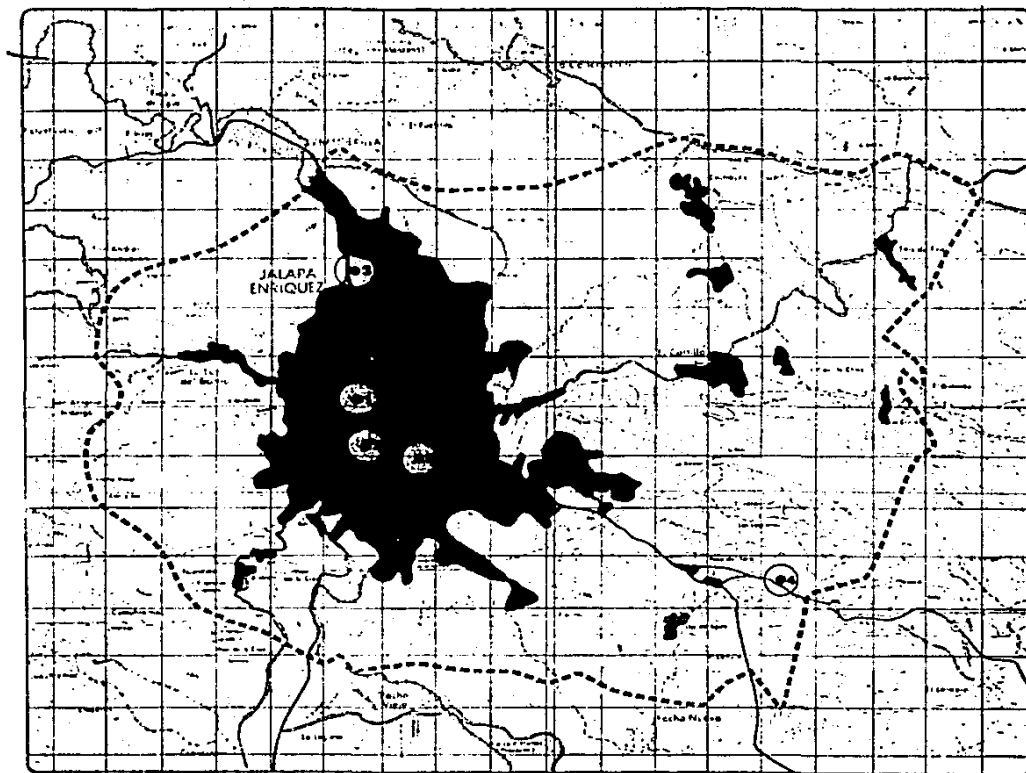
DIAGNOSTICO

LAMINA USOS DEL SUELO  
ZONA URBANA

09






FUENTE: INTERPRETACION DIRECTA





**ESTUDIO PRELIMINAR DE EMERGENCIAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE XALAPA**

**SIMBOLOGIA**

-  VIVENDA
-  EQUIPAMIENTO PARA LAS EMERGENCIAS URBANAS
-  1 - BOMBEROS
-  2 - CRUZ ROJA
-  3 - POLICIA
-  4 - EJERCITO

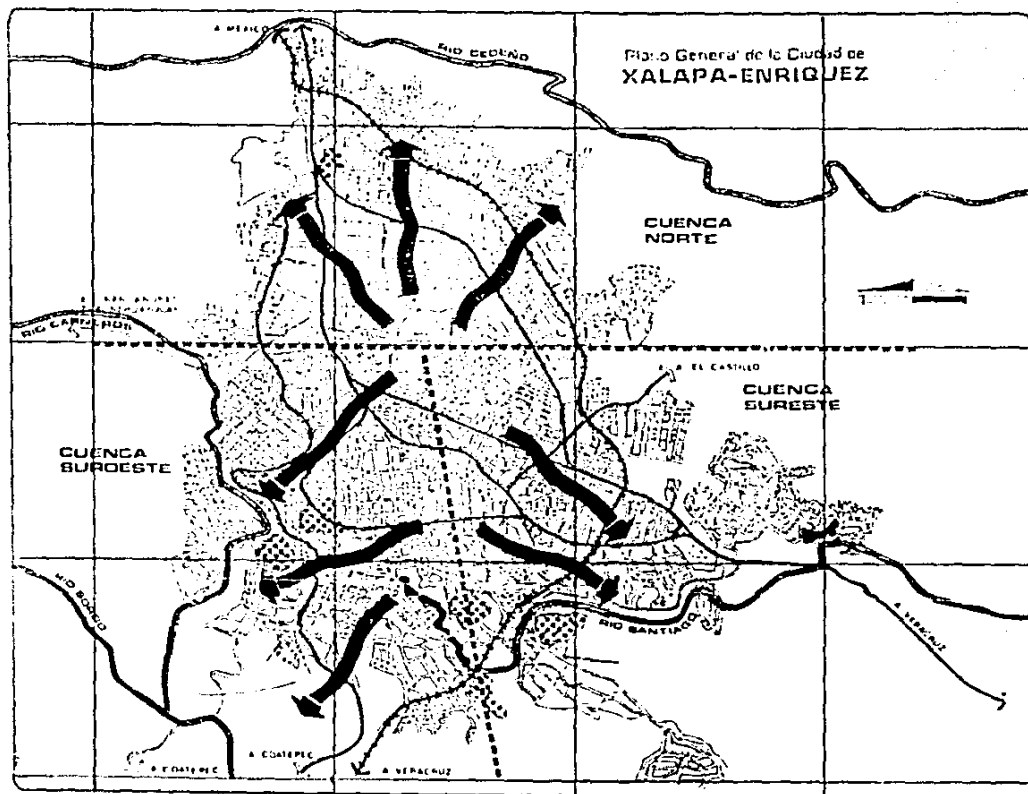
**DIAGNOSTICO**

LAMINA

**10**

USO DEL SUELO MUNICIPIO

FUENTE INTERPRETACION DIRECTA INSTITUTO NACIONAL ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA



**METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE PLANES MANUALES PARA LAS EMERGENCIAS URBANAS REGIONALES**

**SIMBOLOGIA**

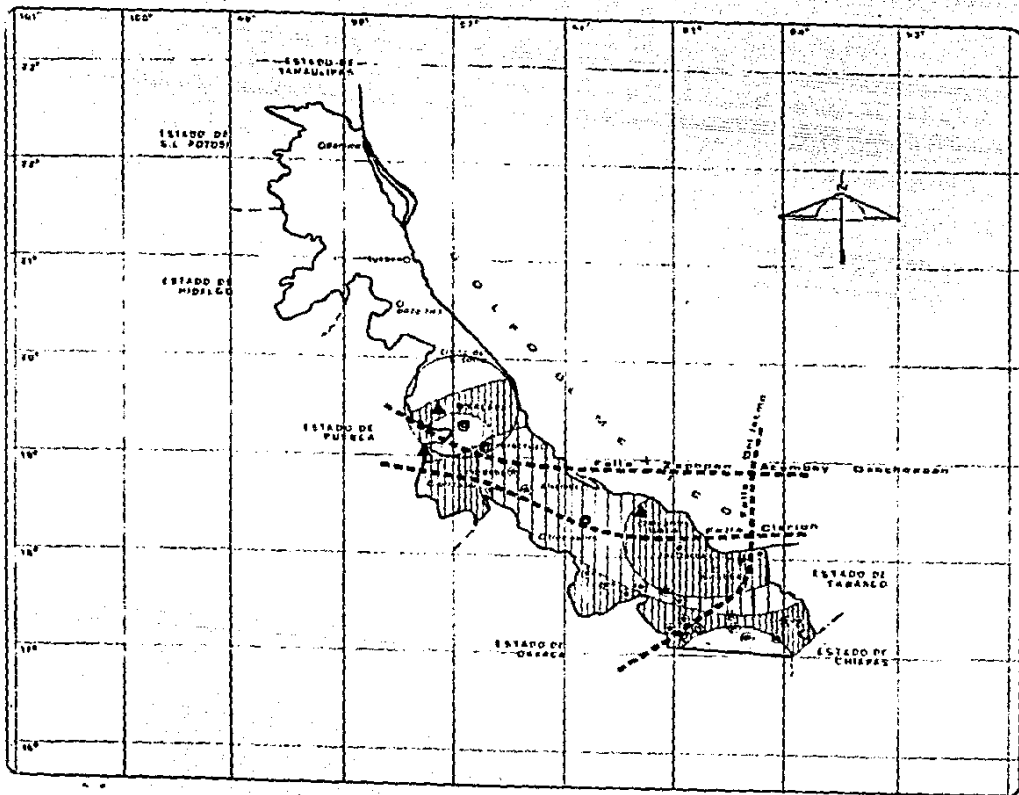
- RIOS Y CORTANTES
- ZONAS DE POPULACIONES ESTACIONARIAS
- CUERPOS DE ZONA COMERCIALES
- ESCUADRONES (CENTRO COMERCIAL)
- LIMITE DE CUENCA

**DIAGNOSTICO**

LAMINA HIDROLOGIA Y ANEGABILIDAD

**11**

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO URBANO DE XALAPA 1981



METODOLOGIA PARA LA ELABORACION  
DE PLANES PARCIALES PARA LAS  
EMERGENCIAS URBANO REGIONALES

SIMBOLOGIA

- FALLAS CONTINENTALES
- VOLCANES
- EPICENTRO 53-60-VII 60-M
- EPICENTRO 60-70-VIII 61-M
- EPICENTRO 70-77-IX-A 60KM
- EPICENTRO 70-77-IX-B 60KM
- INTENSIDADES MAX. SENT VII-VI
- INTENSIDADES MAX. SENT VIII-VII
- INTENSIDADES MAX. SENT VI-VI
- INTENSIDADES MAX. SENT VII-VI
- INTENSIDADES MAX. SENT VII-VI

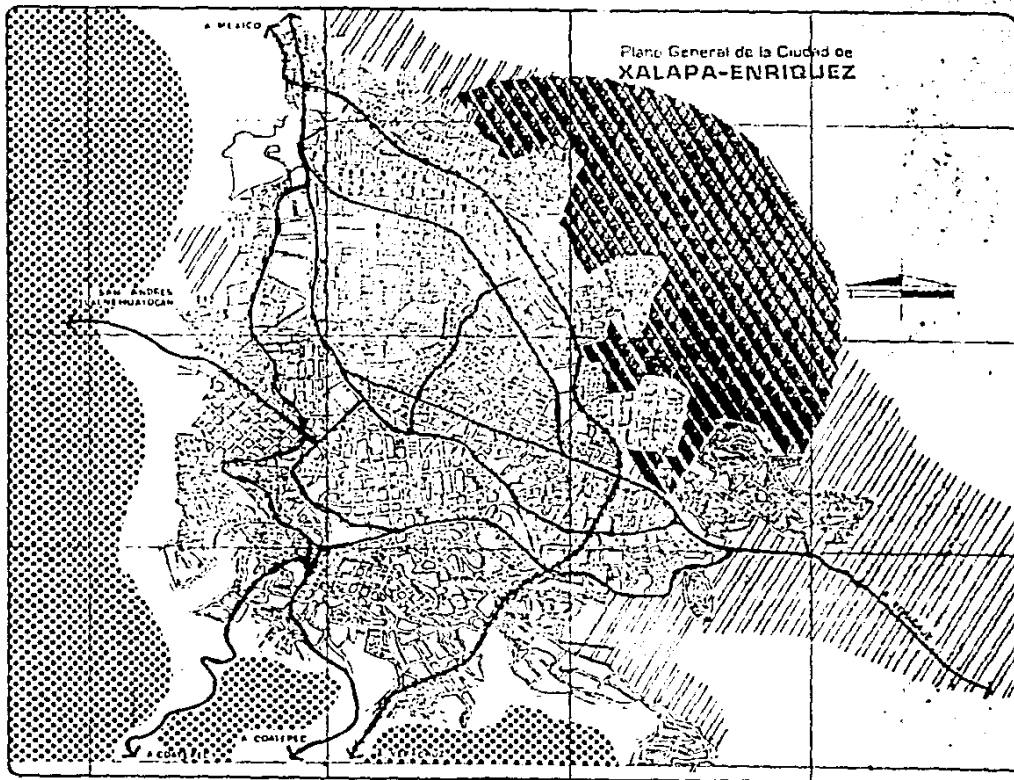
DIAGNOSTICO

LAMINA RIESGO GEOLOGICO

12






FUENTE: DIRECCION GENERAL DE ASISTENCIAS  
SOCIALES Y OBRAS PUBLICAS DEL  
ESTADO DE VERACRUZ.

PROGRAMA ESTATAL DE PROTECCION  
CIVIL E IDENTIFICACION DE CALAMIDADES.



**METODOLOGIA PARA LA ELABORACION  
DE PLANES PARCIALES PARA LAS  
EMERGENCIAS URBANO REGIONALES**

**SIMBOLOGIA**

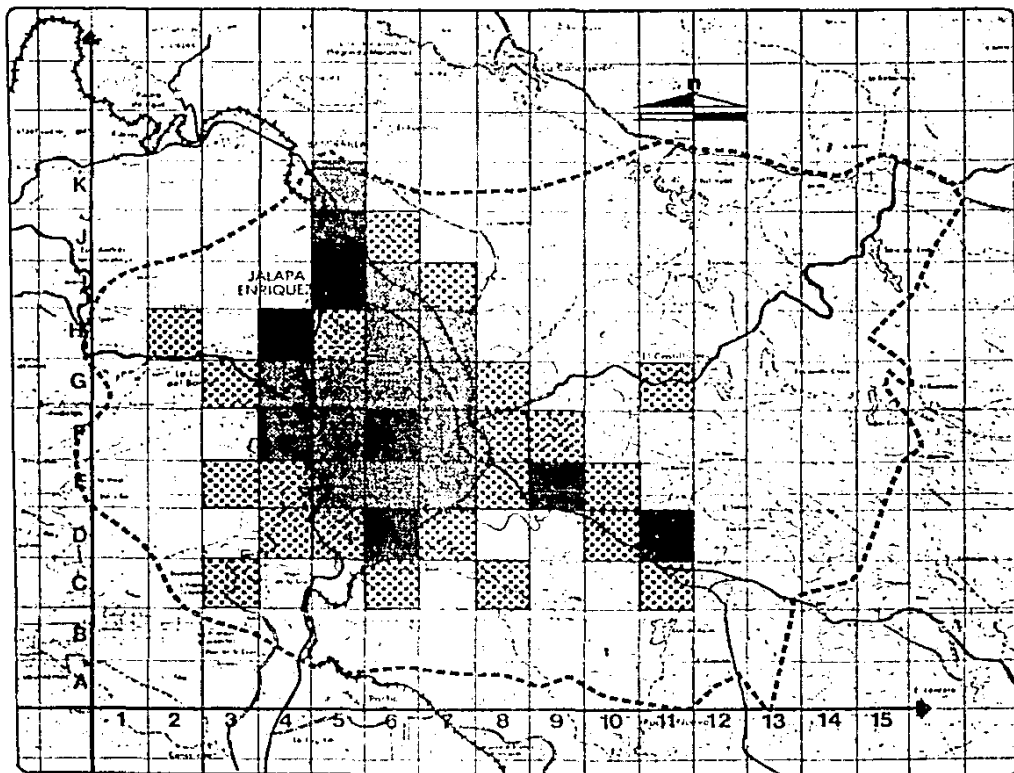
-  MANCHA URBANA
-  RESERVA PARA EL DESARROLLO URBANO
-  ZONAS CON PENDIENTES MENORES AL 10%
-  ZONAS CON PENDIENTES MAYORES AL 25%
- 

**DIAGNOSTICO**

**LAMINA LIMITANTES Y TENDENCIAS  
DE CRECIMIENTO**






**13**

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO URBANO  
DE XALAPA 1961



**ESTUDIO PRELIMINAR DE EMERGENCIAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE XALAPA**

**SIMBOLOGIA**

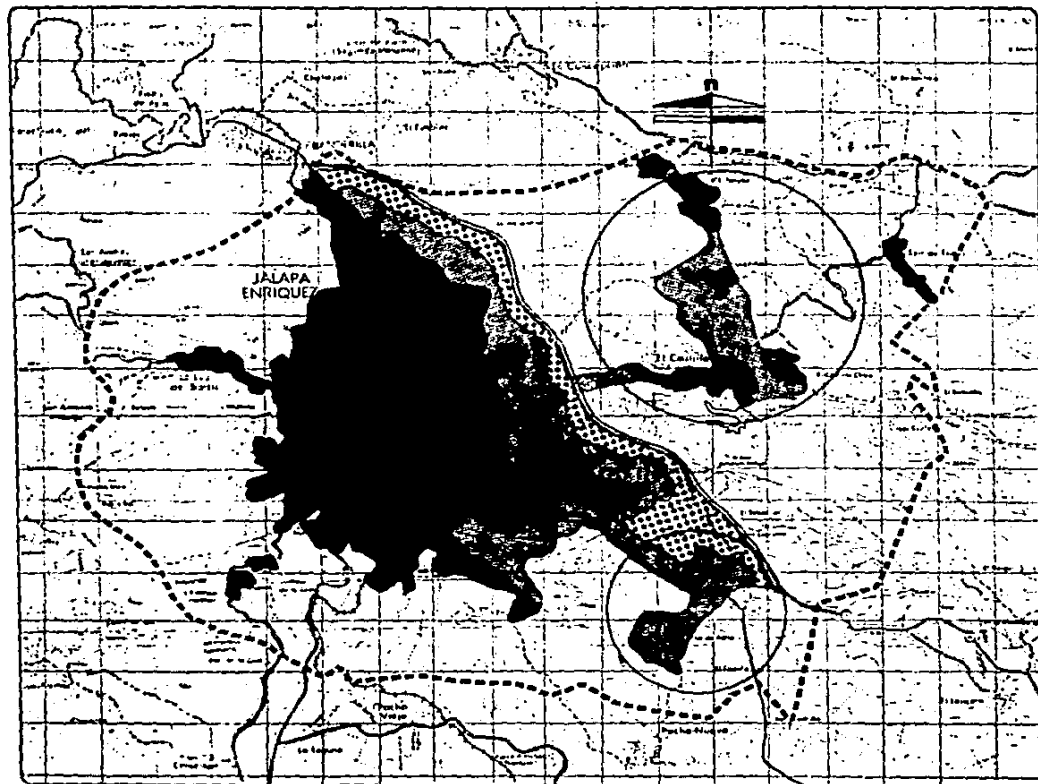
-  UNIDAD DE ALTO RIESGO
-  UNIDAD DE RIESGO MEDIO
-  UNIDAD DE BAJO RIESGO
-  UNIDAD SIN RIESGO
-  UNIDAD SIN RIESGO

**DIAGNOSTICO INTEGRADO**

**LAMINA**







**14 RIESGOS COMBINADOS**

FUENTE: DIAGNOSTICO INTERPRETACION DIRECTA



**ESTUDIO PRELIMINAR DE EMERGENCIAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE XALAPA**

**SIMBOLOGIA**

-  ZONA URBANA ACTUAL
-  ZONAS DE CRECIMIENTO
-  ZONAS DE PRESERVACION
-  LIBRAMIENTO REGIONAL
-  LIMITE MUNICIPAL
-  POLOS DE DESARROLLO

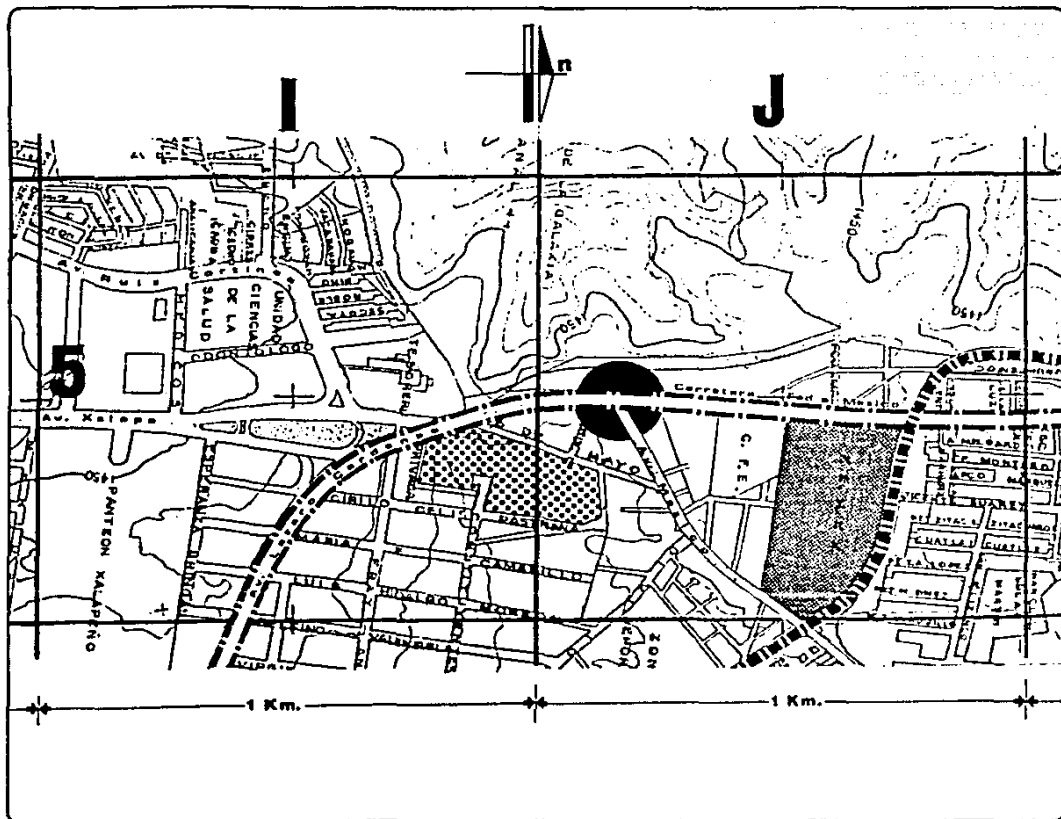
**PROPUESTA**

LAMINA

**15** IMAGEN OBJETIVO






FUENTE





**ESTUDIO PRELIMINAR DE EMERGENCIAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE XALAPA**

**SIMBOLOGIA**

-  TRAFICO REGIONAL DE PASO POR ZONA URBANA
-  VIA DEL FERROCARRIL
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE DE PÉLMA
-  ZONA BAJA INUNDABLE
-  ZONA DE TRANSITO CONFLICTIVO ESTACION DE SERVICIO

**DIAGNOSTICO**

LAMINA

**16**

**ELEMENTOS DE RIESGO CRITICO**

FUENTE: REF. LAMINA 16 UNIDADES TERRITORIALES 51 Y 52