



# ATLAS DE PELIGROS NATURALES DE LA COLONIA SAN ALFONSO.

## MUNICIPIO DE ATLIXCO



## CRÉDITOS:

Lic. Mario Marín Torres .  
Gobernador Constitucional del Estado de Puebla.

C.P. Miguel Ángel Martines Pérez.  
Director General de Protección Civil.

Lic. José Ramón Mantilla y González de la Llave.  
Delegado Federal de SEDESOL en el Estado.

Ing. José Antonio Suárez Bonet.  
Sub Delegado de Desarrollo Urbano Federal de SEDESOL en el Estado.

Ing. Ismael López Cueva.  
Coordinador del Programa Hábitat, Delegación Federal de SEDESOL en el Estado.

### H. AYUNTAMIENTO DE ATLIXCO.

Dr. Manuel Vargas Martínez	Presidente Municipal
Lic. Consuelo Huéltl Flores	Regidora de Gobernación, Justicia y Seg. Pública
Lic. Alberto Tolama Camargo	Regidor de Desarrollo Social y Fomento al Empleo
Lic. Mónica Caballero González	Regidora de Patrimonio y Hacienda Pública Municipal
Profr. Lorenzo Díaz Ortega	Regidor de Agricultura y Ganadería.
C. José De Jesús Tomas Ponce Mtz	Regidor de Industria y Comercio
Arq. Fco. Javier Serrano Badiano	Regidor de Desarrollo Urbano, Obras y Servicios Públicos
C.D. Carlos Jesús Espinosa Ramírez	Regidor de Salubridad y Asistencia Pública
Profra. Carmen Cleotilde Neocelo	Regidora de Ed. Pública, Actividades Cult., Dep. y Soc.
C. Norma Angélica Calderón López	Regidora de Equidad entre Géneros
L.R.I. Alicia Cabrera Cortés	Regidora de Turismo
C.P. Rafael Veana Martínez	Regidor de Juventud y Grupos Vulnerables
Dr. Elí Reyes Malpica	Regidor de Ecología y Medio Ambiente
C.P. Jose Luis Brito De La Fuente	Secretario General del Ayuntamiento
Lic. Mariano Olivares Romero	Director de Gobernación
Arq. Emilio Javier Rodríguez Zárata	Director de Obras Públicas
Arq. Juan González Rojas	Director de Desarrollo Urbano y Ecología
C. Martín Briones Parra	Director de Desarrollo Social
T.I. Enrique Calderón Lozada	Jefe de Bomberos
C. Carlos Gómez Pérez	Jefe Unidad Operativa de Protección Civil Municipal

### CONSULTORIA:

Grupo Profesional de Consultoria Integral de Construcción S.A. de C.V.

Representante Legal:

Arq. Eduardo Quintero Mármol Covarrubias.



## PRESENTACIÓN

La elaboración del Atlas de Peligros Naturales de la Colonia San Alfonso, Municipio de Atlixco, responde a la necesidad de dar a conocer a la población, de manera amplia y explícita, los distintos peligros naturales a que puede estar expuesta, por el desarrollo de sus actividades, por la conformación de su territorio y en general por la distribución de sus asentamientos humanos. Con esta información podremos tomar medidas preventivas y evitar o disminuir sus impactos negativos.

El Atlas de Peligros Naturales contiene información didácticamente presentada, fácil de consultar y que cualquier ciudadano o autoridad en cualquier área o región de la ciudad podrá tener a su disposición para una adecuada y ágil toma de decisiones.

El documento es producto del esfuerzo del H. Ayuntamiento coordinado y de una alta complejidad técnica. En su conformación participaron especialistas y se emplearon registros históricos y geográficos, así como información satelital.

Se destacan aquellos fenómenos que por su incidencia periódica, extensión territorial e impacto negativo merecen toda la atención.

Es importante señalar, también, que la información contenida en este

documento será de gran utilidad en la definición de las políticas de desarrollo urbano, para prevenir y evitar asentamientos humanos en sitios catalogados como inadecuados y que pueden presentar cierta peligrosidad o riesgo.

Es claro que, una obra de esta naturaleza tiene que ser sólo el principio de una acción permanente de actualización y revisión, que se enriquecerá con los avances de investigación en la materia, pero también y de manera fundamental, con la experiencia y colaboración de todos los sectores involucrados, pues nada de lo que hagamos será ocioso o estará de más cuando se trata de proteger la integridad física y los bienes de población.

El Atlas de Peligros Naturales de la Colonia San Alfonso, es un instrumento de apoyo que permitirá prevenir y hacer frente a sucesos que pueden afectar la vida, el patrimonio, los servicios y el entorno ecológico de la comunidad, fomentado sentimientos de solidaridad o autoayuda.

Con todo ello, los colonos contarán ahora con mejores mecanismos para su protección, y se da un paso firme en el fortalecimiento de la cultura la autoprotección civil.



# **CONTENIDO**

**CONTENIDO**

	<b>Pag.</b>
<b>CAPÍTULO I.- Introducción</b>	<b>9</b>
I.1.- Antecedentes	9
I.2.- Objetivos	11
I.3.- Alcances	11
<b>CAPÍTULO II.- Marco Conceptual</b>	<b>13</b>
II.1.- Conceptos básicos sobre peligros, riesgos, desastres, prevención y mitigación	13
II.2.- Criterios y Lineamientos en Materia de Gestión del Riesgo de Desastre.	15
II.3.- Análisis e identificación de peligros naturales	19
II.4.- Zonificación de peligros naturales	21
<b>CAPÍTULO III.- Cartografía Base y Temática</b>	<b>23</b>
III.1.- Análisis Cartográfico	24
III.1.1.- Topografía	24
III.1.2.- Curvas de nivel	25
III.1.3.- Hidrología	26
III.1.4.- Estructura Vial	29
III.1.5.- Estructura Urbana	32
III.1.6.- Límite de la zona de estudio	37
III.1.7.- Traza urbana	39
III.2.- Mapa temático de Geología y Geomorfología	40
III.2.1.- Litología	42
III.2.2.- Pendiente del Terreno	43
III.3.- Mapa temático: Hidrometeorología	45
III.3.1.- Isoyetas e isotermas	45
<b>CAPÍTULO IV.- Identificación de Peligros Naturales</b>	<b>47</b>
IV.1.- Peligros geológicos	49
IV.1.1.- Causas de los peligros geológicos	49
IV.1.2.- Registro histórico de desastres	49
IV.1.3.- Fracturas	55



IV.1.4.- Fallas	58
IV.1.5.- Vulcanismo	62
IV.1.6.- Sismicidad	64
IV.1.7.- Procesos de Inestabilidad de Laderas	73
IV.1.8.- Hundimientos	91
IV.1.9.- Erosión	92
IV.2.- Peligros hidrometeorológicos	95
IV.2.1.- Causas de los peligros hidrometeorológicos	95
IV.2.2.- Registro histórico de desastres	99
IV.2.3.- Sistemas tropicales	112
IV.2.4.- Lluvias extraordinarias	115
IV.2.5.- Inundaciones	115
IV.2.5.- Masas de aire y sistemas frontales	117
IV.2.6.- Sequías	123
IV.2.8.- Temperaturas extremas	125
IV.2.9.- Vientos	126

**CAPÍTULO V.- Medidas Preventivas Para Mitigación de Peligros** 129

V.1.- Fallas y fracturas	130
V.2.- Sismos	142
V.3.- Erosión	152
V.4.- Deslizamientos	166
V.5.- Hidrometeorológicos	174
V.6.- Lluvias	174
V.7.- Inundación	177

**CAPITULO VI.- Mapas de Identificación de Peligros Naturales.**

1. Localización.
2. Topográfico.
4. Vegetación, Hidrología. Climatología.
5. Infraestructura.
6. Estructura Urbana
7. Geología.
8. Erosión.
9. Fallas y Fracturas Geológicas. Sismos.
10. Deslizamientos.
11. Inundaciones

**Glosario de términos** 185



**Bibliografía** \_\_\_\_\_ 212

**Anexos Técnicos** \_\_\_\_\_ 218

**A).- Determinación de grado de conocimiento y sensibilización de la comunidad.** \_\_\_\_

I.- Reporte del grado de conocimiento de la población.

II.- Nivel de coordinación institucional de la Ciudad de Atlixco.

**A.1).- Carteles Informativos.**

Sismos.

Inundaciones.

Incendios

**B.2).- Folletos Informativos**

Sismos.

Inundaciones.

Incendios.

Fallas y Fracturas.

Inestabilidad en Laderas

**B).- Capacidad de Respuesta a Emergencias.**\_\_\_\_\_

**B.1.- H. Ayuntamiento de la Ciudad de Atlixco.**

B.1.1.- Bomberos y Protección Civil.

B.1.2.- Seguridad Pública y Transito Municipal

**B.2.- Instituciones Hospitalarias**

**C).- Directorio de Emergencias**

**D).- Fichas de Campo**

**E).- Listado de Cuadros.**

**F).- Listado de Figuras.**



# **INTRODUCCIÓN**

## CAPITULO 1

### I.1.- Antecedentes

#### I.1.1 Políticas Públicas para la Prevención de Desastres en la Ciudad de Atlixco.

La Ciudad de Atlixco, como muchas de las ciudades de la Republica Mexicana afronta año con año, problemas derivados de la presencia de fenómenos naturales o meteorológicos, por lo que el Gobierno Municipal encara el imperativo de aplicar mayores y mejores mecanismos así como recursos para atender las necesidades básicas de seguridad a la población.

Como consecuencia del alto grado de incidencia de los fenómenos naturales, en la Colonia San Alfonso, de la ciudad de Atlixco, cada año ocurren un importante número de desastres de distinta magnitud y con niveles de pérdida y daños diferenciados. Hasta este momento, la mayoría de las estrategias instrumentadas han omitido el énfasis que se debe asignar a las acciones de prevención y mitigación así como a la evaluación de la vulnerabilidad de la población, enfocándose básicamente a perfilar acciones reactivas ante una situación de desastre.

El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 establece como la estrategia central en materia de protección civil el transitar de un sistema reactivo a uno preventivo, con la corresponsabilidad y participación de los tres órdenes de gobierno, población y sectores social y privado.

Dentro de los instrumentos normativos de política en materia de prevención de desastres, la Ley General de Protección Civil (2000) establece los lineamientos básicos del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) cuyas disposiciones, medidas y acciones están destinadas a la prevención, auxilio y recuperación de la población ante la eventualidad de un desastre.

#### I.1.2 Antecedentes de la SEDESOL en materia de Prevención de Desastres

Durante el periodo 1976-1982, se creó en la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) la Dirección General de Prevención y Atención de Emergencias Urbanas, encargada de desarrollar el tema en los planes de desarrollo urbano, elaborando el Plan Nacional de Prevención y Atención de Emergencias Urbanas en 1981.



Posteriormente en el Programa Nacional de Desarrollo Urbano 1990-1994 se incorporó un anexo en el que se establecen propuestas para reducir los riesgos a los que pueden estar sujetos los centros de población. A partir de la explosión en la ciudad de Guadalajara en 1992, se introduce el tema de prevención de desastres a través de la regulación del uso del suelo, con el propósito de que las localidades contempladas en el Programa de 100 Ciudades incorporen en forma amplia el tema de prevención de desastres a los planes de desarrollo urbano.

En 1993, la Secretaría de Desarrollo Social, con la promulgación de la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH) promueve, mediante el Artículo 3º de dicha Ley, que con “el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tenderán a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, mediante la vinculación del desarrollo regional y urbano con el bienestar social de la población; la adecuada interrelación socioeconómica de los centros de población; el desarrollo sustentable de las regiones del país; el fomento de centros de población estratégicos; la descongestión de las zonas metropolitanas; la coordinación y concertación de la inversión pública y privada; la prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población, así como la participación social en los asentamientos humanos, entre otros aspectos”.

En el Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio (PNDU y OT) 2001–2006 se contemplan las acciones dirigidas a mejorar los sistemas de prevención-alarma; la elaboración de planes de contingencias y organización de la sociedad para su aplicación: el desarrollo de estudios territoriales y urbanos de riesgo, la elaboración y aplicación de planes y reglamentos de control y uso del suelo; el estudio, planeación, proyecto, gestión y ejecución de obras de infraestructura para protección y control ante fenómenos que originan desastres.

A partir del año 2003, con el Programa Hábitat, la SEDESOL propone, además de contribuir a superar la pobreza urbana y mejorar el hábitat popular, hacer de las ciudades y sus barrios espacios ordenados, seguros y habitables, mediante acciones orientadas a reducir la vulnerabilidad de los hogares y mejorar la infraestructura frente a peligros de origen natural. Es a través de la Modalidad de Ordenamiento del Territorio y Mejoramiento Ambiental que a partir de este 2004, se pretende fortalecer los esfuerzos de prevención de desastres en las zonas urbano-marginadas mediante el impulso de seis tipos de acciones:

- a) La elaboración de Estrategias para la prevención de desastres, que incluyen atlas de riesgos naturales a nivel ciudad y estudios y mapas de riesgo;
- b) La elaboración de propuestas para ordenar el uso del suelo con fines de prevención;
- c) Acciones de educación y sensibilización para la prevención de desastre;
- d) La realización de obras de mitigación que contribuyan a reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos frente a amenazas de origen natural;
- e) La reubicación de familias asentadas en zonas de riesgo no mitigable; y
- f) Apoyos a viviendas en situación de emergencia mediante el aprovisionamiento de enseres domésticos básicos.



## **Evaluación del Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Atlixco Pue.**

### **Para los Riesgos urbanos:**

Los riesgos a que esta expuesta la Colonia San Alfonso de la ciudad de Atlixco, se refieren principalmente a los de tipo sanitario y geológico; originados por la contaminación, en el primer caso, y en cuanto a los de tipo geológico, el principal riesgo lo constituyen algunos asentamientos en zonas erosionadas producto del crecimiento desordenado. Existen asimismo asentamientos sobre cauces naturales, con riesgo inminente de inundación.

### **I.2.- Objetivos**

Presentar un panorama general, actualizado de la creciente gama de peligros naturales geológicos y hidrometeorológicos que pueden llegar a afectar a la Colonia San Alfonso, así como su localización de las áreas que son más propensas a sufrir este tipo de peligros y las medidas de mitigación que deben manejarse antes, durante y después de haber ocurrido un peligro natural.

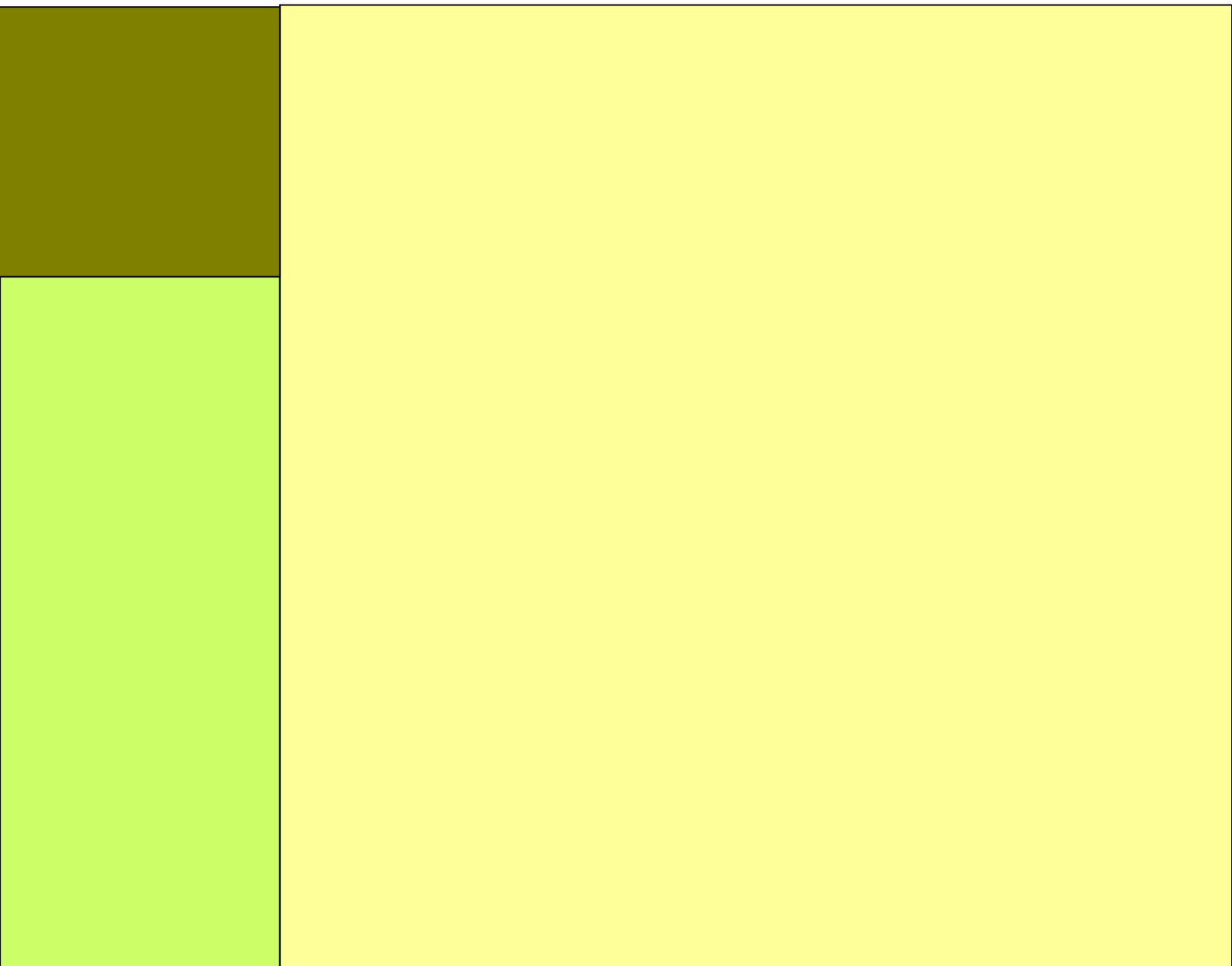
### **I.3.- Alcances**

El presente Atlas de Peligros Naturales, tiene como alcance la determinación de los peligros naturales de tipo geológico e hidrometeorológico. En este sentido, el Atlas, es un documento metodológico que establece los procedimientos para la integración de información de peligros en la Colonia San Alfonso.



En este se establecen criterios básicos de información aplicables a los proyectos a nivel de zonas urbanas, y establece los fundamentos para la construcción de un mapa de zonificación de peligros naturales.

Con el conjunto de mapas de peligros se conforma un Atlas con una serie de atributos que los describen en sus características y particularidades; el conjunto de mapas y atributos se almacena de manera ordenada en una base de datos incorporada en un Sistema de Información Geográfica o SIG, que es útil para el despliegue y la consulta de la información de una manera sencilla, ágil y oportuna.



# **CAPITULO II**

# **MARCO**

# **CONCEPTUAL**



## CAPITULO II

### MARCO CONCEPTUAL

#### II.1.- Conceptos Básicos Sobre Peligros, Riesgos, Desastres, Prevención y Mitigación.

De acuerdo con el Departamento de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas (UNDHA, 1993), tenemos que:

**Peligro.-** Es el suceso amenazador o probabilidad de que se produzca un fenómeno (en este caso natural) potencialmente dañino dentro de un periodo de tiempo y un lugar concretos. La posibilidad de ocurrencia de tales eventos en un cierto sitio o región constituye una amenaza, entendida como una condición latente de posible generación de eventos perturbadores. El CENAPRED y el Instituto de Geofísica de la UNAM (2001) definen al peligro como la probabilidad de ocurrencia de un evento que se presenta en la naturaleza o que tiene un origen antropogénico, que por su energía y persistencia puede ocasionar un desastre.

**Riesgo.-** Se entiende por riesgo a la posibilidad de ocurrencia de daños o efectos indeseables sobre sistemas constituidos por personas, comunidades o sus bienes, como consecuencia de eventos o fenómenos perturbadores, los que pueden ser de origen natural o pueden resultar de acciones humanas. Los sistemas que pueden sufrir daños ante la acción de los agentes perturbadores se designan como sistemas expuestos. De acuerdo con las condiciones específicas del entorno de un sistema, éste puede

estar expuesto a diversos tipos de riesgos, asociados a diversas fuentes latentes de amenaza

**Desastre.-** Es considerado como la interrupción brusca de la vida cotidiana, generadora de pérdidas de vidas humanas, materiales y ambientales generalizadas que superan la competencia de la comunidad afectada para sobreponerse exclusivamente a través de sus propios medios. De ahí la importancia de establecer los mecanismos de prevención y mitigación, previa identificación de las áreas susceptibles de afectación por la ocurrencia de fenómenos naturales.

Así el riesgo de ocurrencia de un desastre depende por lo general de dos factores:

- 1) El riesgo físico del lugar, que refleja la probabilidad estadística de que se produzcan en él, hechos específicos de carácter natural o tecnológico y,
- 2) La vulnerabilidad de las personas o grupos sociales y la infraestructura. En términos prácticos el desastre es la consecuencia final de un riesgo.



**Vulnerabilidad.-** Se define como el grado de pérdida que un determinado elemento o conjunto de elementos que una sociedad experimenta como consecuencia de un fenómeno natural de cierta magnitud (Maskrey, 1993). La vulnerabilidad social está definida en términos de la fragilidad o debilidad para perder, total o parcialmente la vida, los bienes y los servicios de una parte de la población o varios sectores de una sociedad (CONAPO, 2000).

Bajo este concepto, la vulnerabilidad es directamente proporcional a la calidad de vida; los servicios como agua potable, electricidad, drenaje, ingresos económicos, educación, vivienda y alimentación.

Existen diversas clasificaciones de riesgos; en México se ha adoptado de manera generalizada la que se basa en el tipo de agente perturbador que los genera.

Se distinguen por su origen cinco tipos de riesgo: Geológicos, Hidrometeorológicos, Químicos, Sanitarios y Socio-organizacionales. Para el caso del presente Atlas sólo se abordarán los fenómenos perturbadores o peligros de tipo natural, que comprenden a los Geológicos, que integran procesos geomorfológicos en la misma división y a los Hidrometeorológicos.

### **Riesgos Geológicos:**

Aquellos fenómenos en los que intervienen la dinámica y los materiales del interior de la tierra o de la superficie de ésta son denominados fenómenos geológicos, los cuales, para nuestros fines, pueden clasificarse de la siguiente

manera: Sismicidad, Vulcanismo, Movimientos de Laderas y Suelos.

### **Riesgos Hidrometeorológicos:**

Son causadas por fenómenos naturales derivados, del agua, viento y clima. Estos fenómenos pueden clasificarse de la siguiente manera: Tormentas y Ondas Tropicales, Ciclones Tropicales, Lluvias Extraordinarias, Inundaciones, Masas de Aire y Sistemas Frontales (Granizadas, Heladas, Nevadas y Nortes, Tormentas Eléctricas. Sequías, Temperaturas Extremas y Vientos, Etc).



## II.2.- Criterios y Lineamientos en Materia de Gestión del Riesgo de Desastre.

### a.- Lineamientos conceptuales.

Para anticiparse a los desastres en la región y reducir sus efectos, se necesita un enfoque más integral que abarque tanto la reducción de los riesgos antes de los desastres como la recuperación posterior, encuadrado en nuevas políticas y mecanismos institucionales que propicien una acción eficaz. Este enfoque abarca los siguientes tipos de actividades:

- Análisis de los riesgos para determinar su clase y gravedad para la población y las inversiones en desarrollo,
- Medidas de prevención y mitigación para abordar las causas estructurales de la vulnerabilidad,
- Transferencia de riesgos a fin de distribuir los riesgos financieros en el tiempo y entre distintos protagonistas,
- Preparativos e intervención en situaciones de emergencia con el propósito de que la Ciudad esté mejor preparada para hacer frente de forma rápida y eficaz a las situaciones de emergencia, y
- Rehabilitación y reconstrucción después de los desastres para facilitar la recuperación eficaz y crear salvaguardias contra desastres futuros.

### b.- Estrategias prioritarias.

A fin de superar el desafío del aumento de los riesgos y las pérdidas atribuibles a los desastres naturales, se dará prioridad a las medidas para reducir la vulnerabilidad en la Colonia y se proporcionará financiamiento para la prevención y mitigación de desastres y el fortalecimiento de la capacidad para manejar los riesgos. La acción se complementará con estudios y con un diálogo regional para identificar buenas prácticas y facilitar su difusión.

Concretamente, se propone adoptar los siguientes campos estratégicos:

- Sistema local de prevención e intervención en casos de desastre: crear marcos jurídicos y regulatorios locales y programas que reúnan a los organismos de planificación, el gobierno federal, estatal y municipal, y organizaciones de la sociedad civil, formular estrategias para reducir el riesgo, y evaluar las prioridades intersectoriales, respaldadas por sus respectivos presupuestos.
- Cultura de prevención: obtener y difundir información sobre los riesgos y dar poder de decisión a los ciudadanos y otras partes interesadas para que tomen medidas de reducción de los riesgos.



- Reducción de la vulnerabilidad de los pobres: apoyar a las familias y las comunidades pobres a reducir su vulnerabilidad y su recuperación, mecanismos de protección tras desastres por medio de la asistencia en la reconstrucción.
- Fomento de la participación del sector privado: crear condiciones propicias para el desarrollo de mercados de seguros, promover el uso de otros instrumentos financieros de distribución de los riesgos, en los casos en que corresponda y ofrecer incentivos económicos y regulatorios.
- Información sobre el riesgo para facilitar las decisiones: evaluar los métodos vigentes de determinación de los riesgos, establecer indicadores de la vulnerabilidad y del progreso en su reducción, y promover una amplia difusión de información sobre riesgos.
- Fomento del liderazgo y la cooperación en la región: estimular una acción coordinada y movilizar recursos regionales para las inversiones en reducción de riesgos.

#### Recomendaciones para la implementación de las estrategias:

Es necesario determinar en primer lugar, una entidad responsable para la elaboración, la implementación y el seguimiento de una estrategia de asistencia técnica. Debería ser una entidad pública, y vinculada estrechamente a las estructuras nacionales

de manejo de riesgos (p.ej. la Secretaría Ejecutiva o Técnica del Sistema Local, un comité multisectorial).

Se proponen las siguientes recomendaciones para el establecimiento de esta estrategia:

Integrar la asistencia técnica al sistema de manejo de riesgo (enfoque, políticas, marco institucional y legal);

Definir claramente las funciones y responsabilidades (coordinación, planificación, implementación, monitoreo, etc.) de los actores nacionales involucrados en dar asistencia técnica a los actores locales;

Diferenciar entre lineamientos generales de asistencia técnica ofrecida por parte del nivel nacional, y la autonomía de los actores locales para definir contenidos, métodos y fuentes de asistencia técnica complementaria (subsidiariedad);

Determinar la asistencia técnica requerida con base en la demanda, es decir el perfil de riesgo local, los actores y capacidades locales existentes, así como el contexto nacional; y, .

Debido a la escasez de recursos es necesario determinar criterios para la priorización de esfuerzos de asistencia técnica. Esta priorización dependerá de las realidades específicas del Estado (riesgo, actores y capacidades existentes). Sin embargo, como base para las medidas más específicas se recomienda priorizar la sensibilización, adquisición de conocimientos y amplia difusión de información sobre los riesgos y su manejo.



Otra prioridad es la organización y coordinación de los actores relevantes a nivel local y su integración en el sistema nacional.

### c.- Lineamientos Normativos.

Las leyes que rigen las organizaciones especializadas en el manejo de emergencias, no conllevan instrumentos suficientes para que la administración local maneje los riesgos en forma integral. El Ayuntamiento de Atlixco, deberá expedir sus normas y reglamentos en la materia, siempre en el marco de las leyes nacionales.

Asimismo, deberán revisarse normas con concepto preventivo sobre ordenamiento y uso de territorio, ambiente y códigos de construcción.

Son fundamentales las leyes que propician la responsabilización de todos los habitantes, la descentralización de responsabilidades de planificación y ejecución en el nivel local, la distribución de responsabilidades entre todos los niveles y sectores públicos y privados y la responsabilización de quienes generen riesgos; además, son soporte básico las leyes que permiten la regulación del ordenamiento territorial, del manejo ambiental y de las construcciones por parte de las administraciones locales y normas que establezcan bases organizativas.

### d.- Acciones a seguir:

A fin de efectuar acciones de común acuerdo, destinadas a la protección de los ciudadanos contra los peligros y riesgos que se presentan ante la eventualidad de

un desastre, se propone un programa de actividades a ser desarrolladas por las dependencias y organismos de los sectores público, privado y social, cada uno según el ámbito de su competencia y responsabilidades y consistentes en la formulación de:

- Programas internos de prevención, auxilio y apoyo para el personal e instalaciones del sector público.
- Programas sectoriales de prevención, auxilio y apoyo a la población, desarrollados por aquellas dependencias que por su ramo de actividades le corresponden. (Protección Civil, Cruz Roja, Bomberos, Seguridad Pública, etc.)
- Programas sectoriales de prevención, auxilio y apoyo de aquellas dependencias que de acuerdo con sus funciones son generadoras potenciales de agentes perturbadores; estos programas, considerados en razón de la protección que se merecen las vidas, bienes y el medio ambiente que pudiera afectarse por la producción de un posible desastre derivado de sus actividades. (Obras Públicas, CFE, PEMEX, etc.)
- Facilidad de prevención de desastres: crear mecanismos financieros para ayudar a tomar y fortalecer medidas de prevención de desastres y gestión de riesgos.
- Reducción de riesgos como componente del diálogo en Ayuntamiento - prestatarios:



fomentar el diálogo sobre la determinación de los riesgos, estrategias de gestión de riesgos con los desastres naturales.

- Reducción de riesgos en el ciclo de los proyectos: incluir el análisis y la reducción de riesgos en la programación y en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de proyectos.
- Alianzas: crear una red integrada de información y respuesta que incluya la preparación de estudios de preinversión, financiamiento de inversiones en prevención y reconstrucción, y establecer protocolos interinstitucionales para la respuesta a los desastres.



## II.3.- Análisis y Evaluación de Peligros Naturales.

### II.3.1.- Metodología

El atlas de riesgos de peligros naturales de la Col. San Alfonso, se realiza en base, a las actividades de recopilación bibliográfica, cartográfica y en el análisis de la misma con el propósito de utilizar los datos que llevan a la identificación de los peligros naturales y antropogénicos que son aquellos fenómenos cuya ocurrencia en el tiempo y en el espacio han sido cuantificados, cualificados y referidos con base en los desastres de vidas y actividades humanas ocurridos al menos en los últimos 20 años (Bitrán, 2001; Bitrán, et al.,2001).

Se utilizaron las cartas de escala 1:50,000 y 1:250,000 impresas para extraer información relativa a la expresión regional de los peligros naturales y en la definición de las zonas de riesgos en zonas urbanas o microzonificación.

Finalmente la información expresada en los mapas de peligros y riesgos se integró dentro de un sistema de información geográfica o SIG para el despliegue y la consulta rápida y sencilla en donde cada mapa tiene sus propios atributos de acuerdo a un diccionario de datos. El arreglo ordenado de la información de los mapas y sus atributos define una base de datos y en ese sentido conforma un atlas digital de peligros y riesgos de la zona urbana de la Colonia San Alfonso.

### II.3.2.- Formato Cartográfico

El formato cartográfico para el Atlas de Peligros Naturales, es el sistema cartográfico nacional de las escalas 1:50,000 (E14B52) y 1:250,000 (E14-5) en virtud de que la Col. San Alfonso, queda comprendida en las cartas antes señaladas (INEGI, 1984, 1999 y 2000) y tiene las siguientes características:

Los límites cartográficos son:

- 98 grados 24 minutos y 45 segundos de longitud oeste.
- 18 grados 54 minutos y 30 segundos de latitud norte.

### II.3.3.- Proyección Cartográfica

La proyección cartográfica utilizada es la Universal Transversa de Mercator “UTM” en la zona 14 con las siguientes características:

- Unidades en metros
- Zona definida cada 6 grados de longitud.
- Datum NAD27.
- Elipsoide de Clarke de 1866.
- Origen de coordenadas en x: 500,000 m.

### II.3.4.- Escala de Proyecto

La escala de trabajo es 1:2,000. La escala de salida no esta limitada excepto por el tamaño de papel y el dispositivo periférico de impresión como puede ser una impresora o graficador (plotter).



### **II.3.5.- Base de Datos, Diccionario y Metadatos.**

El conjunto de mapas de temas de peligros y riesgos naturales se encuentran ordenados dentro de una base de datos en un sistema de información geográfica y sigue la definición de las capas de información con base en el trabajo de campo y sus atributos de acuerdo a un diccionario de datos y la descripción básica de los metadatos para cada una de las capas de información que se han definido en el sistema SIG (INEGI, 1998) que se integran el texto. Para desplegar y consultar los diferentes mapas temáticos se elaboró un sistema con menús que requiere de la instalación de un sistema de información geográfica y la aplicación desarrollada en una computadora personal. El sistema permite el despliegue y la consulta de los mapas y sus atributos de una manera sencilla y rápida.



#### **II.4.- Zonificación de Peligros Naturales**

El área de estudio comprende la zona urbana de la Col. San Alfonso, incluyendo las áreas que por su estructura pudieran ocasionar algún desastre natural. (Figura 1).

En el capítulo IV, se describen los peligros naturales de origen geológico y hidrometeorológico que pueden afectar a la Colonia San Alfonso.

En el capítulo V, se zonifican los peligros naturales de la Colonia San Alfonso,

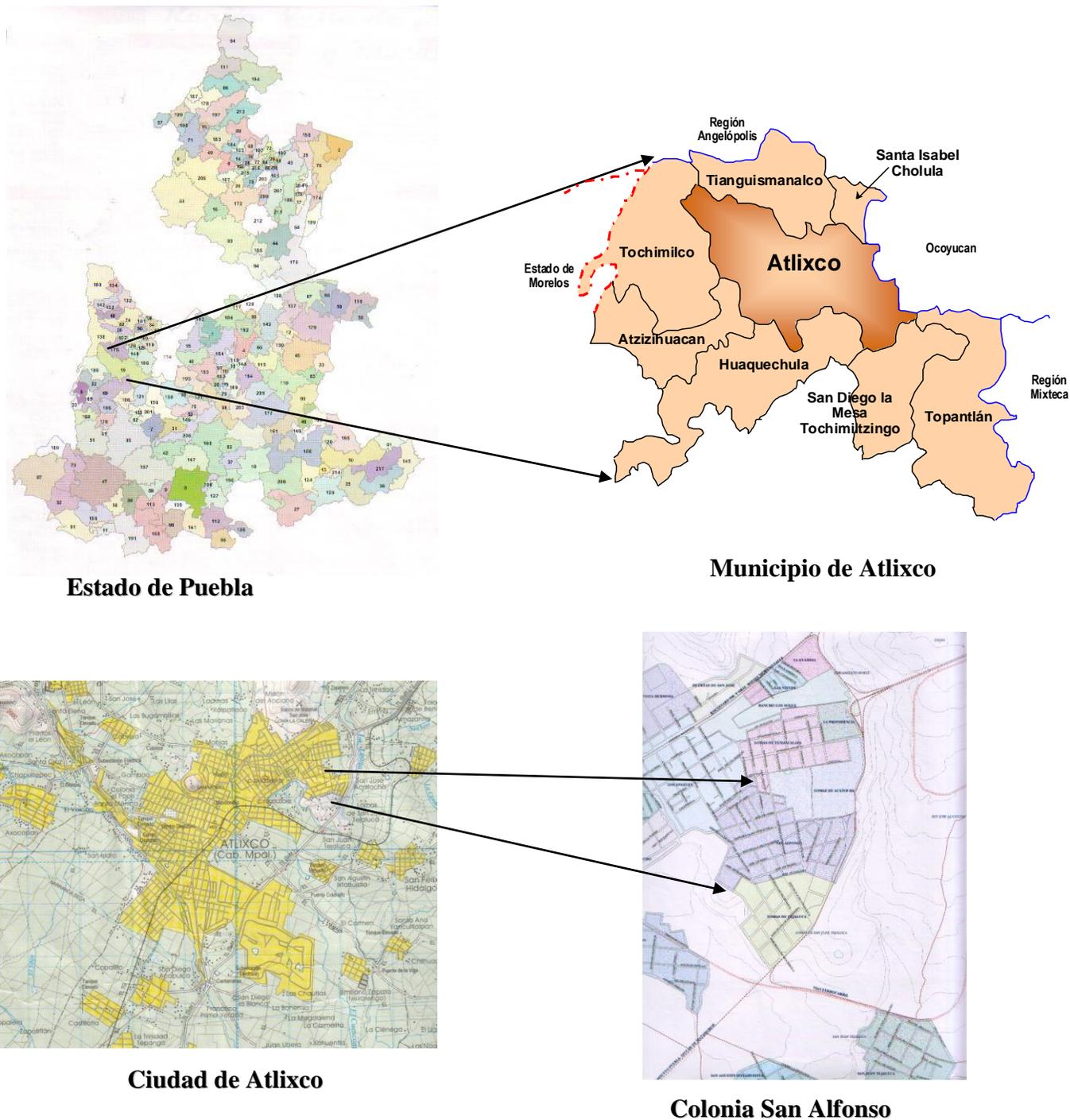
marcando las áreas más susceptibles a estos peligros.

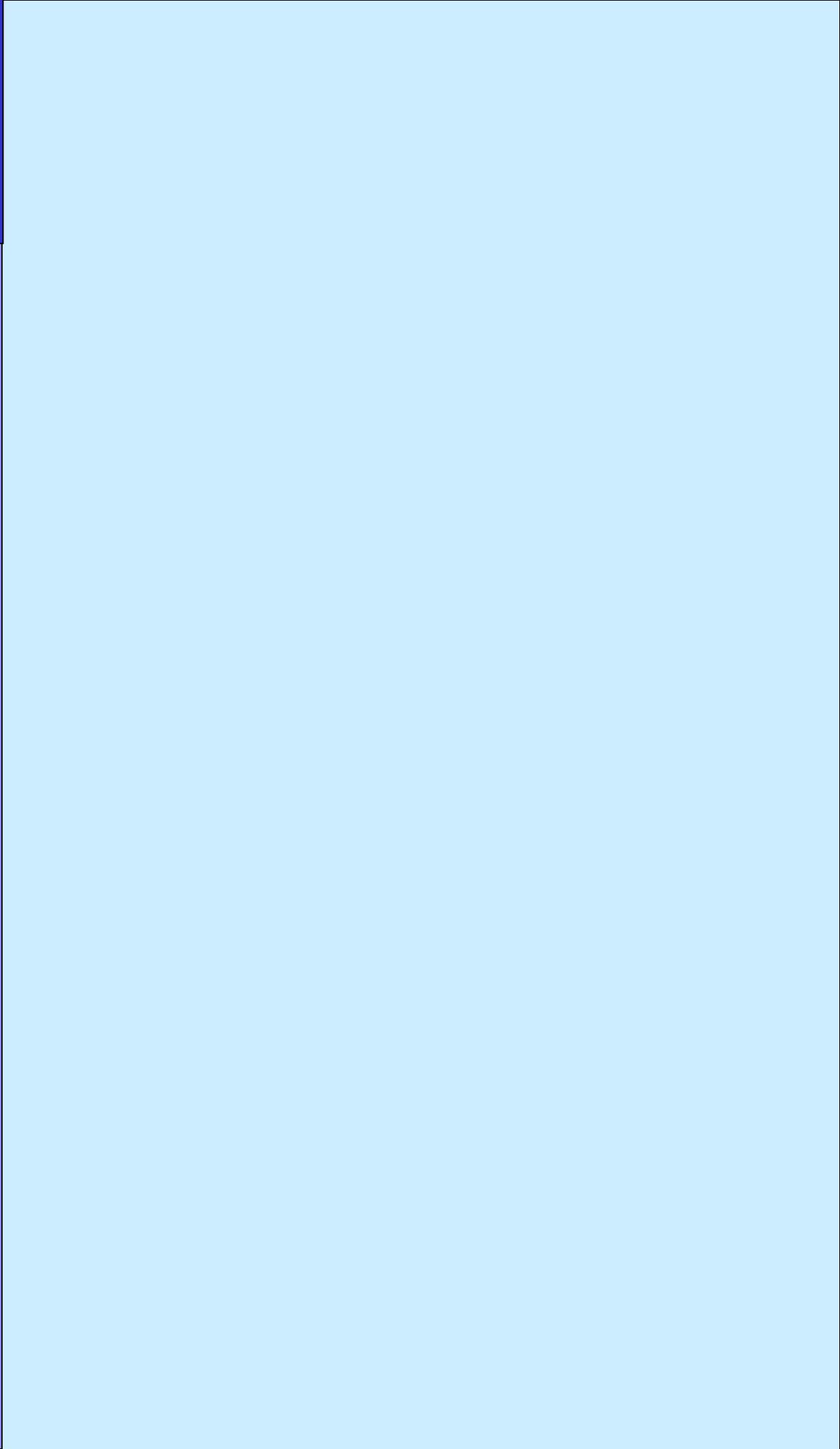
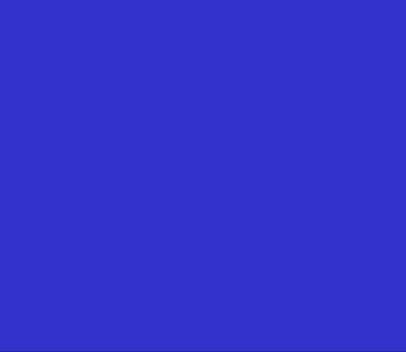
Lo anterior con el fin de conocer la vulnerabilidad de la zona urbana de la Colonia, en área de alto riesgo frente a amenazas de origen natural y para estar en posibilidad en el nivel de estrategia, de fortalecer la prevención de desastres en esas zonas, mediante acciones avaladas por las autoridades de protección civil, de desarrollo urbano y de administración de aguas, dirigidas a reducir su vulnerabilidad frente a las amenazas naturales.



**Figura 1.-** Localización de la zona de estudio.

La zonificación es un procedimiento de análisis de todos los temas de riesgo con respecto al grado de afectación al nivel de la traza urbana y la definición de zonas en donde los riesgos son mitigables, con la propuesta de obras y acciones para contribuir a la mitigación de desastres.





## CAPITULO III

### III.- ANALISIS DE CARTOGRAFÍA

#### III.1.1.- Topografía.

El Municipio de Atlixco forma parte de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico y colinda con la provincia llamada Sierra Madre del Sur.

Actualmente esta provincia se describe como una faja volcánica en la que se localizan diversos aparatos y rocas volcánicas, asociadas a grandes fallas y fracturas, más que un “eje” continuo de dichos materiales. La faja volcánica tiene un ancho variable que va de los 10 km a los 300 km y una longitud de 900 km.

La cuenca de Atlixco-Izúcar, tiene una altitud que varía de los 1,500 a los 1,900 msnm, fisiográficamente se clasifica como un valle de laderas tendidas con lomeríos, colinda al occidente con los

sistemas de topoformas meseta basáltica con cañadas y sierra baja compleja, al sur de esta última tiene comunicación con la llanura de Cuautla a través de un angosto corredor que une a Izúcar de Matamoros con Axochiapan, Morelos.

La colonia San Alfonso, esta conformada por el cerro El Tecolote en su sección central con una altura de 1,880 m.s.n.m., y va decreciendo hacia la colindancia con el libramiento a Izucar de Matamoros, en una curva de nivel a 1800 m.s.n.m.; y en su sección poniente a 1,830 m.s.n.m.



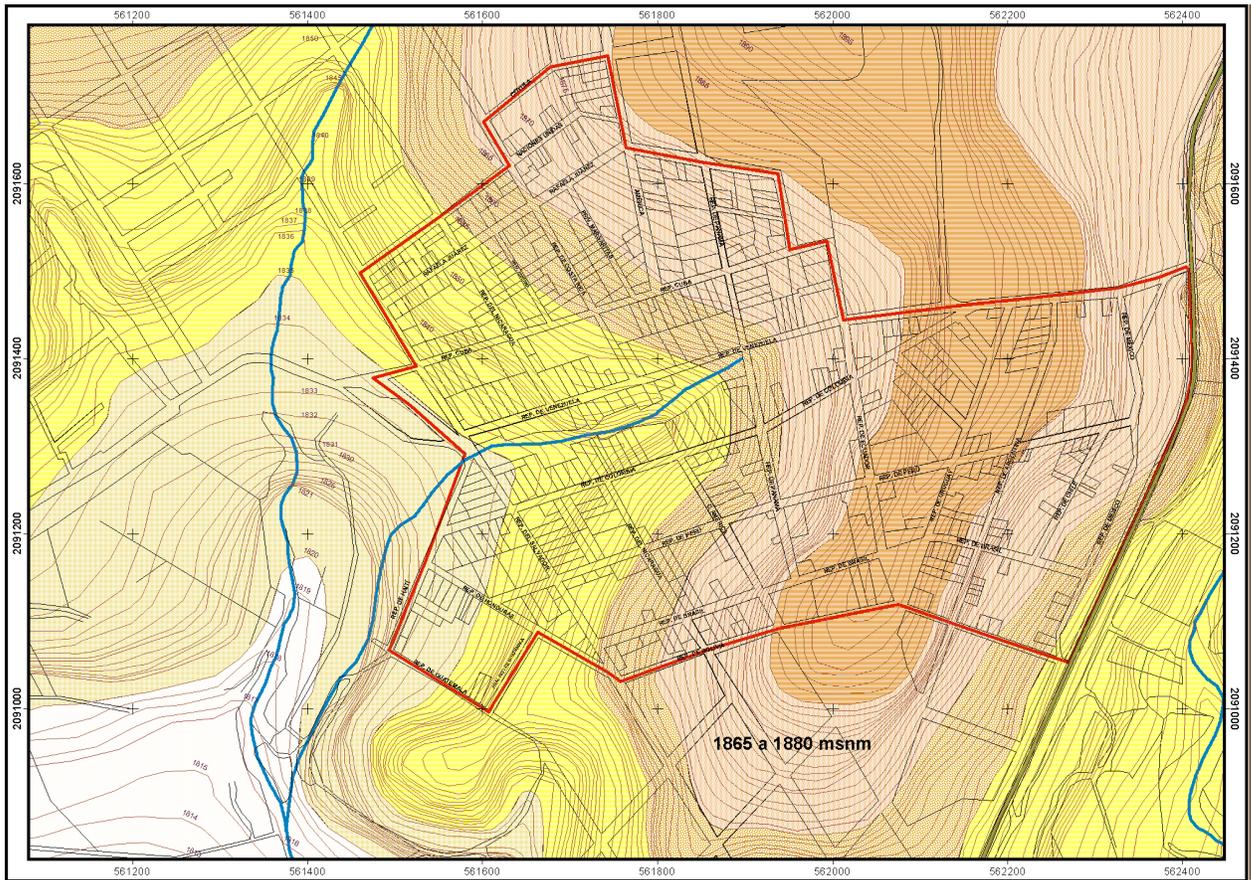
### III.1.2.- Curvas de Nivel.

Las curvas de nivel son las líneas que representan puntos y lugares de la superficie terrestre con la misma altura respecto al nivel del mar. Se representa con líneas sólidas de color marrón y

tienen el atributo del valor de la altura en metros (Figura 3).

Están definidas cada metro, con un valor máximo de 1,880 metros en el cerro El Tecolote. Se han utilizado para producir el modelo digital de relieve en colores de acuerdo a la altimetría.

**Figura 3.- Curvas de Nivel.**



### III.1.3.- Hidrología Superficial.

El municipio pertenece a la subcuenca del Río Nexapa, afluente del Atoyac.

El municipio es regado por numerosas corrientes que provienen de las estribaciones del Iztaccíhuatl, siendo la principal el río Nexapa, uno de los pocos de carácter permanente y que cruza por la mitad del valle de Atlixco. Otras corrientes importantes son: el Cuescomate que cruza la ciudad de Atlixco, el río Molino y el río Palomas. Las numerosas corrientes temporales, originadas por deshielos del volcán, forman una gran cantidad de barrancas al Noroeste

**Cabe destacar que existe todo un sistema de canales de riego distribuidos por todo el territorio, como el Sifón, la Candelaria, los Molinos, Cateuxco, Moraleda, etc.**

Cercano a la colonia San Alfonso, se ubica el arroyo La Leona, al oriente, previo libramiento carretero. Este arroyo no representa peligro alguno a los habitantes de la colonia.

El coeficiente de escurrimiento superficial es del 10 al 20% de la precipitación media anual.

Fuente: Carta Hidrológica. 1: 50 000  
Sinopsis Geohidrológica del Estado de Puebla CNA.  
INEGI. Síntesis Geográfica del estado de Puebla.

**Cuadro 1**

Propiedades físicas y químicas de las aguas freáticas de la zona

Elemento	Cantidad (mg.)
Ca	44
Mg	95.8
Na	52.0
K	13.3
Dureza CaCO <sub>3</sub>	509.0
RAS	1.00
PH	7.8
CE	1.08
SO <sub>4</sub>	291.8
HCO <sub>3</sub>	305.0
NO <sub>3</sub>	1.2
Cl	42.6
Total de sólidos disueltos	846

Calidad del agua para riego:

Conductividad:

Agua altamente salina.

Agua baja en sodio.

Fuente: Estudio geológico de la cuenca de Atlixco, CNA, 2000.

### B).- Hidrología Subterránea.

Acuíferos:

La colonia San Alfonso se encuentra en la zona que abarca el acuífero de Atlixco – Izucar de Matamoros.

En general este acuífero, se considera de tipo libre presentando condiciones de buena permeabilidad, esto ocurre



principalmente en las rocas basálticas fracturadas y rocas calcáreas, sin embargo también los piroclásticos presentan localmente permeabilidad interesante.

La tendencia de la dirección de flujo de aguas subterráneas es la de seguir la pendiente del Valle.

En general el agua es apropiada para usos agrícolas.

En la tabla siguiente, se muestra el aprovechamiento por usos del agua subterránea en los municipios del acuífero de Atlixco-Izucar de Matamoros.

**Cuadro N° 2**  
**Aprovechamiento del agua subterránea**

Uso	Volumen Mm3/año	Porcentaje (%)
Público Urbano	16	12.39
Agrícola	110.2	85.38
Doméstico	1.4	1.08
Industria	1.5	1.16
Total	129.06	100

La extracción total de agua subterránea en la zona es de 129.06 Mm3/año, la cual se destina principalmente para uso agrícola.

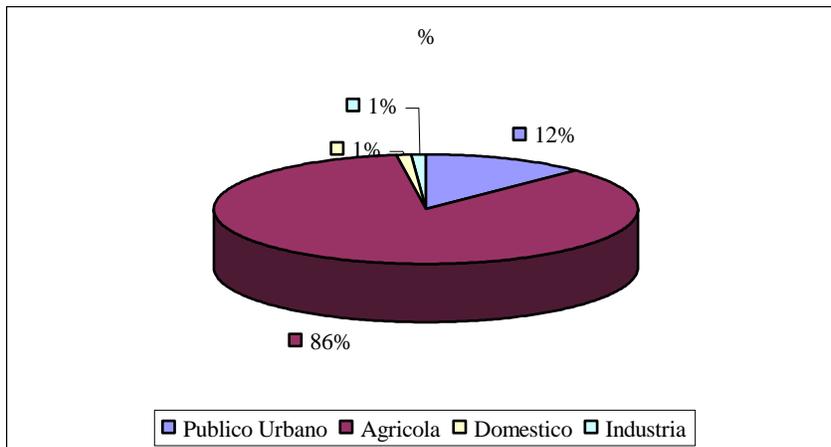
El acuífero del Atlixco-Izúcar de Matamoros, se encuentra en equilibrio dinámico, debido a que el volumen que entra es mayor al volumen que sale, con un cambio de almacenamiento con valor positivo de 10.2 Mm3.

Los mantos freáticos se encuentran aproximadamente a 30 mts. de profundidad; los sólidos totales disueltos son de 400 p.p.m. aproximadamente, y la dirección de las aguas freáticas es norte - sur.

Fuentes:  
Carta Hidrológica, Escala 1:50 000  
Sinopsis Geohidrológica del Estado de Puebla CNA.  
Determinación de la disponibilidad del agua en el Acuífero Atlixco - I. de Matamoros. CNA. Abril de 2002.

En la grafica siguiente se aprecia la distribución de explotación y distribución por usos del agua subterránea.

**Grafica "1"**  
**Aprovechamiento del agua subterránea. Acuífero Atlixco – Izucar de Matamoros.**

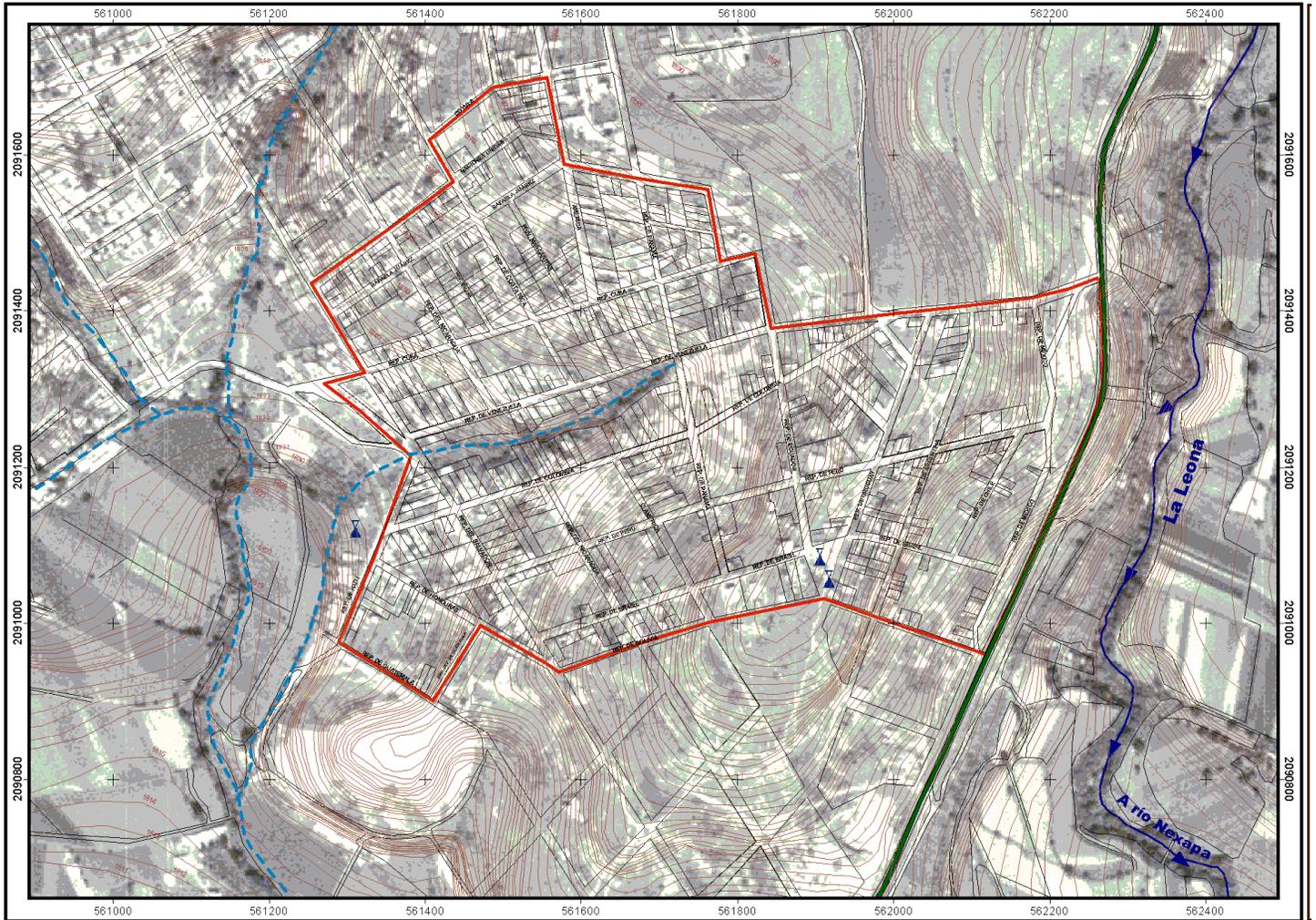


Fuente: Comisión Nacional del Agua.



Subdirección General de Administración del Agua.  
Gerencia de Aguas Subterráneas.

**Figura 4.** Hidrología en la zona de la Colonia San Alfonso.



 Tanque de Almacenamiento

**RÍOS**

 Cuarto Orden

 Tercer Orden



### III.1.4.- Infraestructura Vial.

El Municipio de Atlixco se comunica con la capital del estado por la autopista 415 una vía adecuada de 4 carriles, dividida en 2 cuerpos y por la carretera federal, con los otros Municipios existen carreteras asfaltadas en buenas condiciones.

La colonia San Alfonso colinda al oriente con el libramiento Puebla - Izucar de Matamoros.

Este libramiento vehicular presenta serios problemas de riesgo al haberse autorizado a ambos lados de esta área la creación de un corredor urbano, sin las normas adecuadas, lo cual crea cruces vehiculares a todo lo largo de dicho corredor lo que se traduce en riesgos potenciales de accidentes.

Las características de las principales carreteras de la zona son:

**Cuadro N° 3.- Infraestructura Vial.**

Carretera	N°	Longitud (Km)	Derecho de Vía (m)	N° de Carriles		Ancho de Corona (m)	Observaciones
				Total	Por Sentido		
Federal Puebla-Oaxaca	190	69.5	50	2	1	13	Libre
Estatales Atlixcayotl	190	13.5	60-100	4	2	24	Cuota
Interoceánica	-	54.5	20	2	1	12.7	Cuota

Fuente : Atlas de Carreteras SCT.

### Vialidad Urbana

El principal acceso a la colonia es por el boulevard Magnolia o prolongación de la carretera federal Puebla – Atlixco,

Este boulevard eficiente el ingreso a la ciudad, y distribuye el ingreso de tráfico vehicular hacia otras zonas de la ciudad.

### Transporte.

Por lo que respecta al transporte, los vehículos más utilizados por los pobladores locales, ya sea para el traslado personal o de mercancías y productos en el Autobús, mismo que conduce a destinos particulares dentro del Municipio, hacia otros Municipios o a la capital del estado.

La red de autotransporte tiene su principal eje de comunicaciones en la autopista que comunica al Municipio con Puebla (Vía Atlixcáyotl), y la carretera federal, la cual



continúa hacia el sur comunicando con Izúcar de Matamoros

En la colonia y sus inmediaciones se observa que la comunicación se realiza por medio de una flota de autobuses, microbuses y combis en malas condiciones.

La frecuencia con que se realizan los recorridos varía en función de la hora pico y de la cantidad de habitantes que realicen el recorrido, en general las líneas manifiestan recorridos que varían de 10

minutos en la hora de más intensidad y de 15 a 30 minutos en horas valle.

Una de las principales problemáticas observada es la derivada del diseño de las rutas que realiza el transporte colectivo, ya que en su gran mayoría cruzan por el centro de la ciudad de Atlixco, esto aunado a la estreches de sus calles crea serios problemas de circulación vehicular.

**Cuadro N° 4.- Rutas de Transporte en el sector de la colonia San Alfonso.**

Línea	Ruta	Frecuencia minutos
1. San Alfonso, centro, rastro Altavista	1	10-15
2. San Alfonso, gasolineras, Villa Encantada.	1 "A"	10-15



## Simbología.

Clave	Vialidad
A	Libramiento carretero Atlixco – Izucar de Matamoros.
B	Boulevard Magnolia
C	Calle Jazmín y Republica de Nicaragua.
D	Calle Coyula.
E	Calle Heliotropos y Republica del Salvador.
F	Calle Republica de Venezuela
G	Calle Republica de Bolivia.

**III.1.5.- Estructura Urbana.**

El centro de población de Atlixco no muestra ningún patrón de crecimiento programado, se observa que su desarrollo ha sido desordenado y sin intención definida, la característica que prevalece en el desarrollo de la ciudad de Atlixco es que los crecimientos se dan direccionados por las carreteras o vialidades.

En el casco histórico se observa una perfecta traza urbana reticular que solo es interrumpida por el cerro de San Miguel que por cuestiones topográficas se desarrolla una traza espiral direccionada por las calles que ascienden.

**El proceso de urbanización que ha sufrido la Ciudad de Atlixco es el de un crecimiento desordenado, sin orientación ni orden territorial determinado, debido a la falta de planeación urbana y rural.**

Así mismo, se dificulta el acceso a una vivienda digna, por la especulación del suelo que se da, lo que provoca que las demandas en vivienda que no puede atender el Estado, los propios colonos busquen alternativas para adquirir un terreno o vivienda, muchas de estas formas son irregulares, lo que provoca un crecimiento urbano desorientado y anárquico, que en la mayoría de los casos afecta directamente, las áreas de producción agrícola y las áreas naturales, trayendo como consecuencia que el medio ambiente del Municipio se vea perjudicado, y exista un riesgo potencial en algunas áreas de crecimiento.

La traza urbana de la Colonia San Alfonso se encuentra condicionada por diversos factores, destacándose principalmente de índole topográfica, y de manera secundaria la traza urbana de los asentamientos colindantes, como las colonias Los Ángeles y Lomas de Temascalapa.

Se encuentra constituida por 51 manzanas y aproximadamente 383 lotes, de tamaño variable.

**Cuadro N° 5 Tipología de Lotes**

Ubicación	Característica del lote (M <sup>2</sup> )		
	Mínimo	Máximo	Promedio
San Alfonso	15 x 5 (60)	35 x 30 (1050)	15 x 35 (525)

**Población en la Colonia San Alfonso:**

Total: 1,912 hab.

Población masculina: 923.

Población femenina: 989.

**Cuadro N° 6.- Rangos de Población.**

No	Edad desplegada	Población Total	Hombres	Mujeres
1	0-4	230	119	111
2	0 a 14	712	366	346
3	5 y mas	1554	740	814
4	6 y mas	1507	713	794
5	6 a 14	435	220	215
6	12 y mas	1216	568	648
7	15 y mas	1072	493	579
8	15 a 64	1001	458	543
9	15 a 19	206	97	109
10	18 y mas	947	433	514
11	20 y mas	866	396	470
12	20 a 24	152	62	90
13	15 a 24	358	159	199
14	60 y mas	97	47	50
15	65 y mas	71	35	36

**Datos Socioeconómicos:**

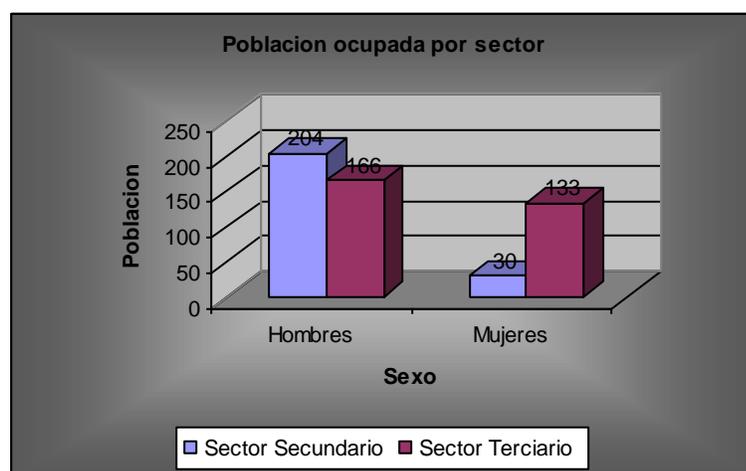
**Cuadro No. 7 Población Ocupada.**

Población ocupada por sexo	
Hombres	410
Mujeres	170
<b>TOTAL</b>	<b>580</b>



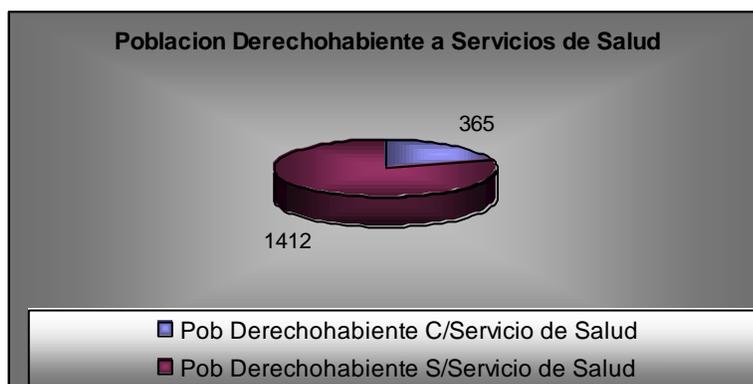
**Cuadro No. 8 Pobl. Ocupada por Sector**

Sexo	Sector Secundario	Sector Terciario
Hombres	204	166
Mujeres	30	133



**Cuadro No. 9 Población Derechohabiente.**

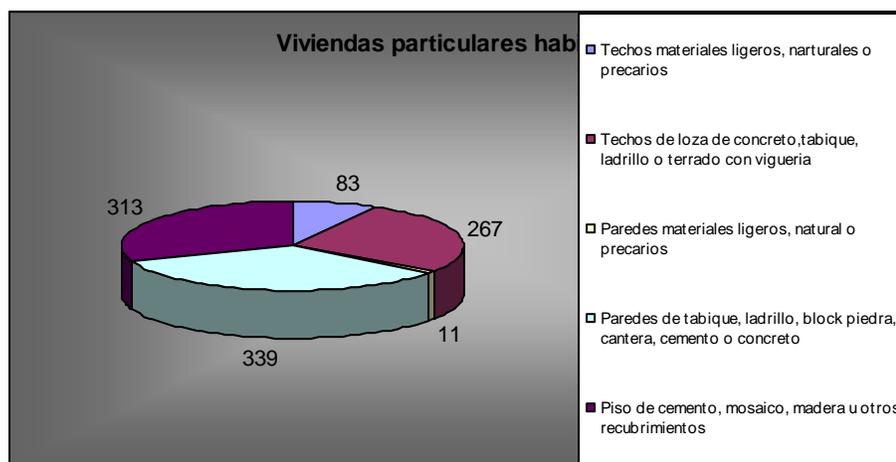
Población Derechohabiente C/Servicio de Salud	365
Población Derechohabiente S/Servicio de Salud	1412



**Vivienda:**

**Cuadro No. 10 Materiales predominantes en las viviendas.**

Material	Techos materiales ligeros, naturales o precarios	Techos de losa de concreto, tabique, ladrillo o terrado con viguería	Paredes materiales ligeros, natural o precarios	Paredes de tabique, ladrillo, block piedra, cantera, cemento o concreto	Piso de cemento, mosaico, madera u otros recubrimientos
Numero de Viviendas	83	267	11	339	313



**Cuadro No. 11.- Servicios en las viviendas.**

	Viviendas utilizan gas/cocinar	Servicio sanitario exclusivo	Drenaje conectado a la red publica	Drenaje conectado a fosa séptica, barranca o grieta	Sin drenaje	Disponen de energía eléctrica	Agua entubada en la vivienda	Agua entubada en el predio	Agua entubada por acarreo (llave publica o de otra vivienda)
Viviendas	333	302	139	80	131	344	135	192	17

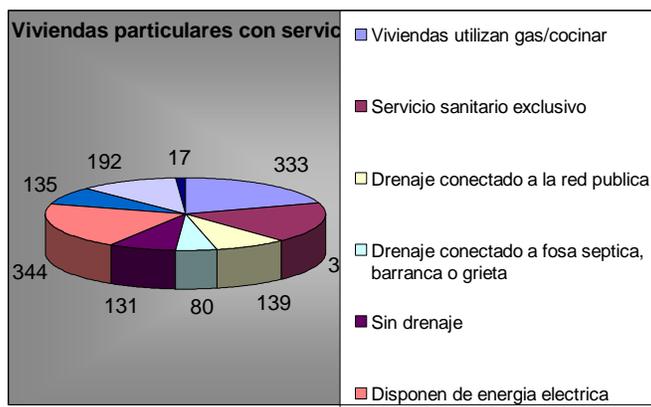


Figura 6.- Lotificación y construcciones existentes en la colonia San Alfonso.



### III.1.6.- Límite de la zona de estudio.

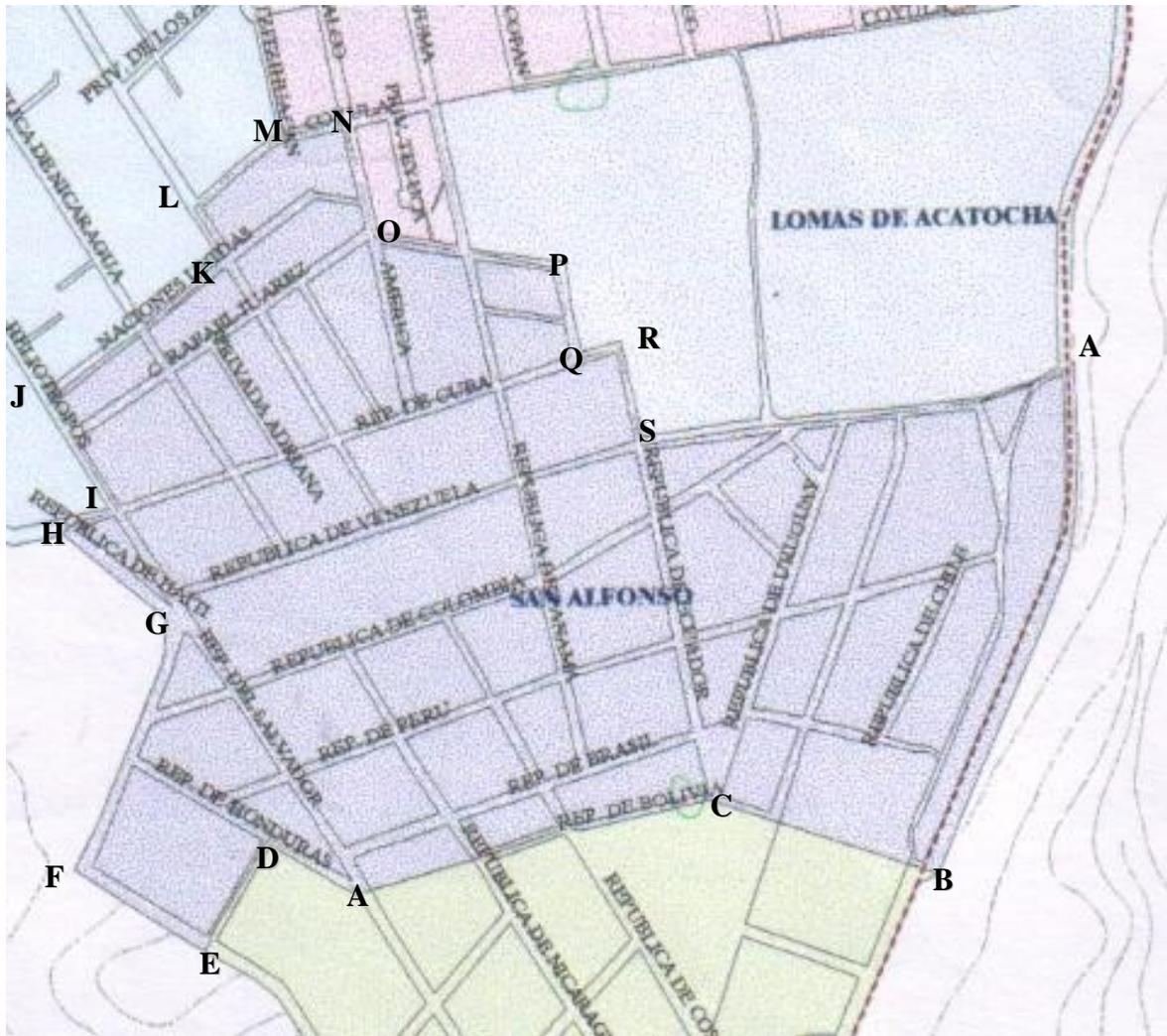
Con base en los planos de trazo de INEGI escala 1:10,000, en la cartografía del Instituto de Catastro esc. 1:10,000 y en los datos proporcionados por el H. Ayuntamiento de Atlixco, se determinaron los límites, los cuales se representan con figuras cerradas o polígonos, y se describen a continuación:

Iniciando en el punto A entre el cruce la calle Republica de Venezuela y el libramiento carretero, con dirección al sur, hasta el punto “B” en donde se une con la calle de Bolivia; siguiendo al poniente hasta llegar al punto “C” con la unión de la calle Republica de Salvador; siguiendo esta vialidad con dirección al norponiente y posteriormente la calle Republica de Honduras, hasta el cruce con la calle Privada de la Republica de Guatemala, se llega al punto “D”; siguiendo esta vialidad se llega a la calle Republica de Guatemala se tiene el punto “E”; posteriormente con dirección norponiente hasta el cruce con la calle Republica de Haití, se llega al punto “F”; con dirección al norte hasta llegar a la calle Republica de Salvador, se tiene el punto “G”; siguiendo el trazo de esta calle hasta llegar a la calle Naciones Unidas se tiene el punto “J”; con dirección al noreste, siguiendo esta vialidad hasta el cruce con la calle Republica de Costa Rica, se tiene el punto “K”; al norte hasta la calle Coyula se llega al punto “L”; siguiendo el trazo de esta vialidad con dirección noreste, se llega al punto “M” en el cruce con la calle Atzitzihuacan y posteriormente el punto “N” con el cruce de la calle Tianguismanalco; siguiendo con rumbo

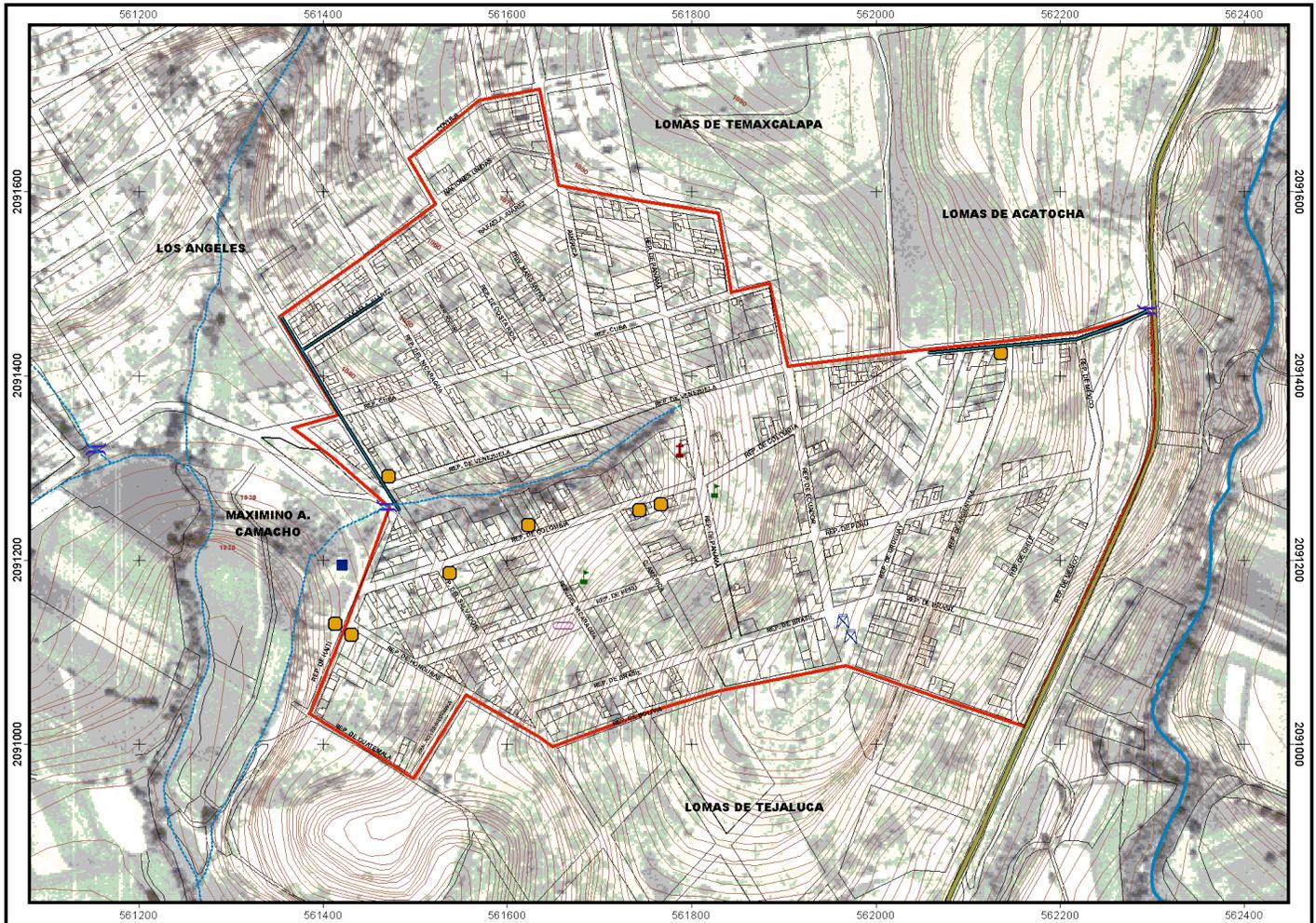
sur hasta el cruce con la calle Rafaela Juárez, se llega al punto “O”; siguiendo con rumbo oriente, se llega al punto “P”, en el cruce con la calle Republica de Jamaica; con rumbo sur hasta la calle Republica de Cuba se encuentra el punto “Q”; siguiendo con rumbo al oriente se llega al punto “R” en el cruce con la calle Republica de Ecuador; posteriormente con dirección al sur se llega al punto “S” en el cruce con la calle Republica de Venezuela; y finalmente con dirección al oriente se encuentra el punto “A”, origen de este límite.



Figura 7. Limite de la zona de estudio.



III.1.7.- Traza Urbana de la Colonia San Alfonso. Figura 8.



ESTRUCTURA URBANA

-  Equipamiento Educativo
-  Equipamiento Comercial
-  Equipamiento Religioso
-  Vivienda
-  Puente
-  Vialidad Pavimentada
-  Vialidad con Terracería
-  Canal
-  Estación de Bombeo SOAPAMA
-  Tanque de Agua SOAPAMA
-  Equipamiento Deportivo



### III.2.- MAPAS TEMÁTICOS DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

# Geología y Geomorfología

En el análisis geológico se pretende definir los rasgos de la superficie terrestre y limitar sus riesgos. Tomando en consideración que una zona de riesgo geológico es toda aquella porción de la corteza terrestre que muestre un peligro para el asentamiento humano como: fallas, fracturas, zonas de posible deslizamiento de tierra y/o roca, zonas de inundación y zonas de hundimiento. (Ver plano número 07, Geología)

El Municipio de Atlixco, se encuentra ubicado en la zona Geológica más reciente, pues es el resultado del vulcanismo, está representado por enormes volúmenes de lavas y piroclastos de composición basáltico-andesítica que constituye la provincia de la faja volcánica mexicana, la erosión de las rocas expuestas ha dado origen a la formación de toda una serie de depósitos continentales; tanto clásticos como carbonatados y evaporíticos.

**La colonia San Alfonso, se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica denominada “Eje**

**Neovolcanico”, la cual la constituyen grandes sierras volcánicas, coladas lavicas, conos dispersos o en enjambre, amplios escudo-volcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, etc., dispersos entre llanuras. Así como dentro de la Subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anahuac, en la cual se ubica la mayor parte del Municipio de Atlixco.**

En la zona en donde se ubica la colonia San Alfonso, se encuentran *Rocas Igneas Extrusivas Intermedias*, pertenecientes al terciario superior, las cuales se originan a partir de materiales existentes en el interior de la corteza terrestre, los que están sometidos a temperaturas y presiones muy elevadas; estos materiales reciben el nombre de magma, y cuando este logra llegar a la superficie de la corteza terrestre, es arrojado a través de erupciones y derrames volcánicos; al enfriarse y solidificarse la lava, da origen a las llamadas *Rocas Igneas Extrusivas*. Por su composición mineralógica predominante, las intermedias son de textura de grano grueso, compuestas predominantemente por plagioclasas sodicas y feldespatos potasicos. No hay presencia de cuarzo, aunque en algunas variedades se encuentra en bajas cantidades.





Carta geológica E14B52, INEGI



## III.2.1.- Litología

En la sección central de la Colonia, se localiza Toba Basáltica con las siguientes características:

**Cuadro N°  
Geología Col. San Alfonso.**

Espesor medio de suelo	40 cm.
Relieve:	lomerío
Espesor de las capas	masivas.
Edad	cuaternario
Fracturamiento	Escaso
Intemperismo	Somero
Permeabilidad	Alta
Uso potencial	Relleno
Forma de ataque	Riper
Observaciones	Tobas basicas arenosas, color pardo amarillento con cristales visibles de

	plagioclasa y fragmentos de roca con diámetros menores de 10 cm., Cubre a una roca andesítica de textura porfírica, que aflora esporádicamente en el cauce de los arroyos.
--	--

### III.2.2.- Disección Vertical del Terreno

El tema representa la disección vertical del relieve terrestre en orden de metros por kilómetro cuadrado o kilómetros por kilómetro cuadrado y representa unidades de montañas, lomeríos y llanuras de fuerte a escasamente diseccionadas. Las características morfológicas del relieve deben ser consideradas porque el relieve es resultado de un proceso de cientos o miles de años y está en constante evolución por lo que implica un peligro en zonas urbanas. Se obtiene a partir de las diferencias de altura entre curvas de nivel dentro de una unidad de superficie o kilómetro cuadrado.

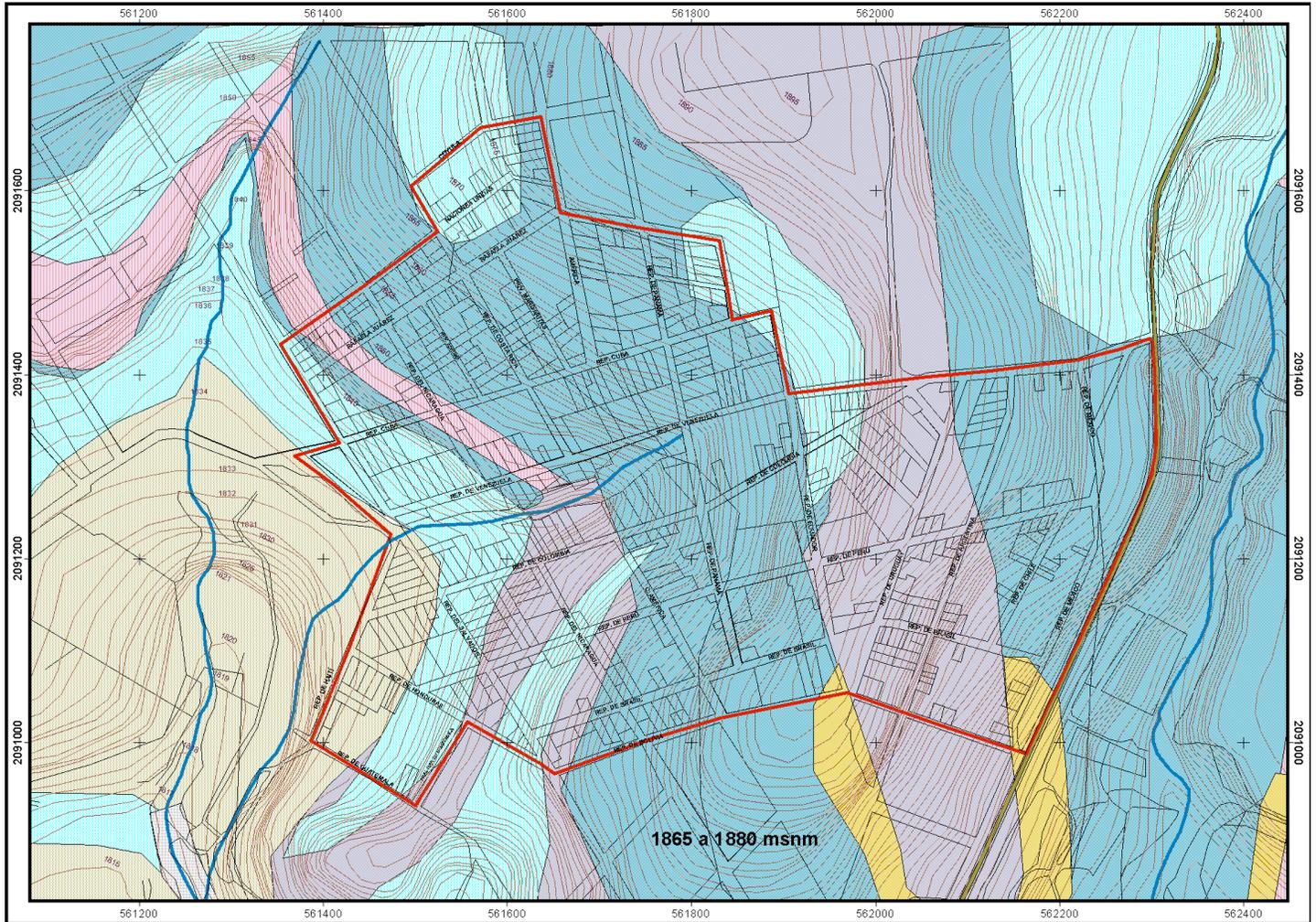
Se representa con figuras cerradas o polígonos de color variable dependiendo del valor de la disección, básicamente en una escala de colores que va del amarillo claro al rojo oscuro. De acuerdo a los tipos de disección se recurrió a la simbología del Instituto Nacional de Ecología, INE. Tiene los atributos de; número, con valor de 1 dígito; disección, campo de texto de 45 bites.

### III.2.3.- Pendiente del Terreno

La colonia San Alfonso, se localiza en su mayor parte en una loma con pendientes que oscilan del 3 al 40% en la parte sur, del 3 al 25% en su sección norte y oriente y del 4 al 20% en su sección poniente.

**(Ver plano 3.1 Altimetría).**

Figura 10.- Pendientes.



GRADO DE PENDIENTE

- De 0 a 1°
- De 1 a 3°
- De 3 a 5°
- De 5 a 10°
- De 10 a 15°
- De 15 a 20°
- De 20 a 30°
- De 30 a 44°



### III.3.- MAPAS TEMÁTICOS DE HIDROMETEOROLOGÍA

#### III.3.1.- Isoyetas e Isotermas.

##### Isoyetas:

Las isoyetas son líneas imaginarias que unen puntos de igual precipitación y su precipitación depende hasta cierto punto de la densidad de estaciones que reportan datos. Pues las isoyetas se trazan conforme a estos valores. Entre una isoyeta y otra pueden existir todos los valores intermedios.

De manera complementaria se consideran las isoyetas para determinar las zonas de mayor precipitación de una región. La distribución de las líneas de isoyetas indican las zonas factibles de presentar un riesgo potencial por inundación si se considera que las líneas son el resultado de la precipitación media anual de la región. Su distribución es un indicador indirecto de la presencia de agua pluvial en una zona urbana.

Dentro de la zona de influencia de la colonia San Alfonso, la isoyeta que abarca a esta zona nos indica que la precipitación media anual es de 250 a 325 mm.

##### Isotermas:

La distribución de las líneas es el resultado de la integración de temperatura media anual de una región. Son un indicador indirecto para determinar la distribución de temperaturas y permiten analizar las zonas de mayor concentración

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

Dentro de la Col. San Alfonso tenemos que las isotermas nos marcan una temperatura media anual que van de los 20°C a los 24°C. Durante los meses de Noviembre, Diciembre y Enero tenemos que la isoterma media máxima es de 24°C cada 3°C y la isoterma media mínima es de 9°C cada 3°C.

#### III.3.2.- Estaciones Meteorológicas

Al norponiente de la Colonia se encuentra la estación 21-119 con 14 años de datos.

#### III.3.3.- Estaciones Hidrométricas

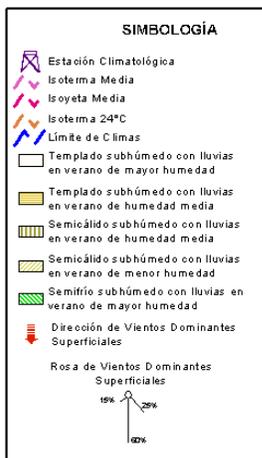
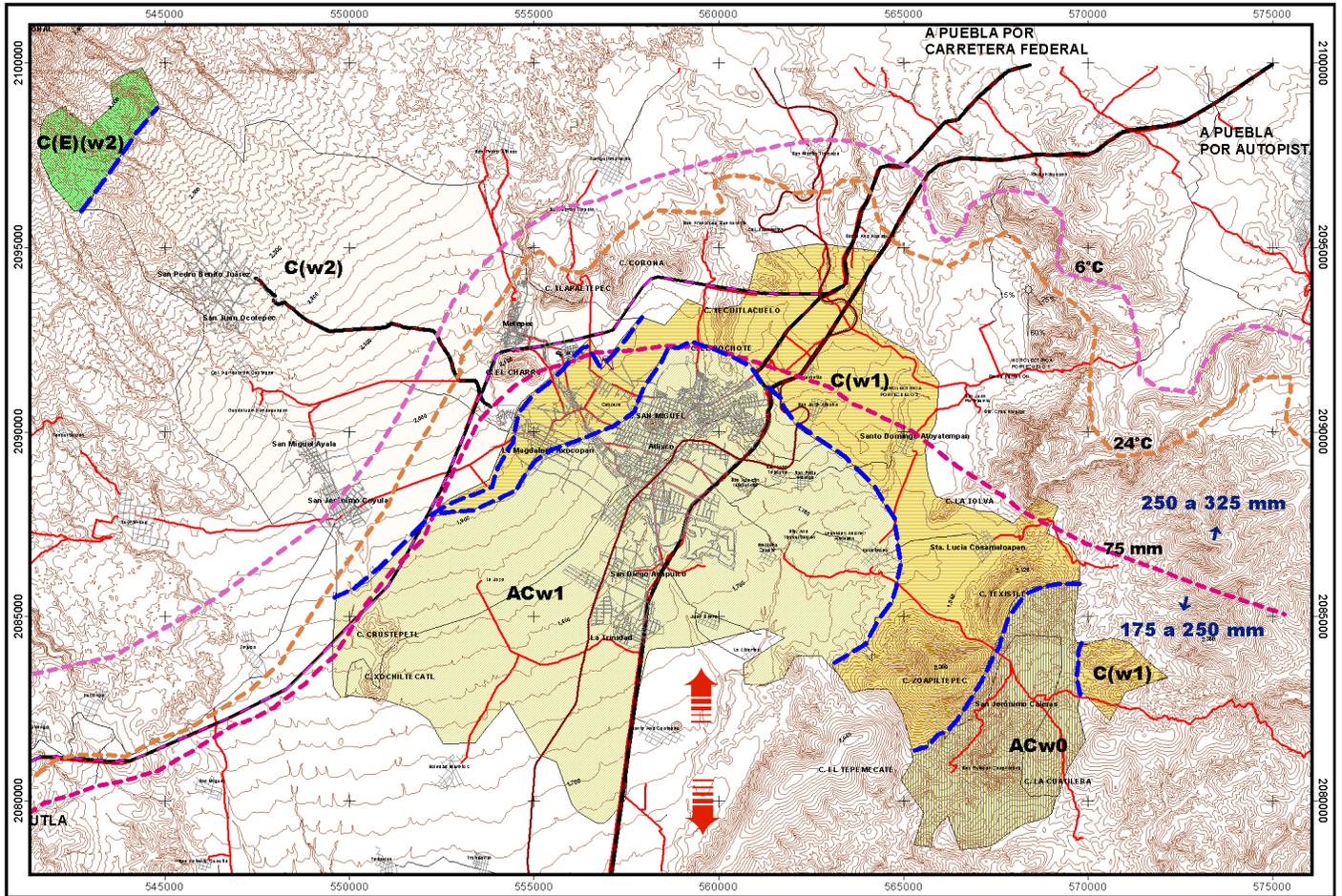
Para medir el caudal de los arroyos y canales que se ubican en la zona de influencia de la Col. San Alfonso, se cuenta con la estación hidrométrica numero 12 “Los Molinos”, ubicada al norte de la colonia, y con los siguientes datos:

Corriente:	Rio Nexapa.
Area de la Cuenca:	322.5 km <sup>2</sup> .
Volumen medio anual:	34.700 millones de m <sup>3</sup> .
Gasto medio:	1.100 m <sup>3</sup> /seg.
Gastos extremos:	Máximo 119.000 m <sup>3</sup> /seg.
	Mínimo 0

(Ver Plano 4 Hidrología)



Figura 11.- Climatología en el Municipio.



**CAPITULO IV**

**IDENTIFICACIÓN  
DE  
PELIGROS  
NATURALES**

## CAPITULO IV

### IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES

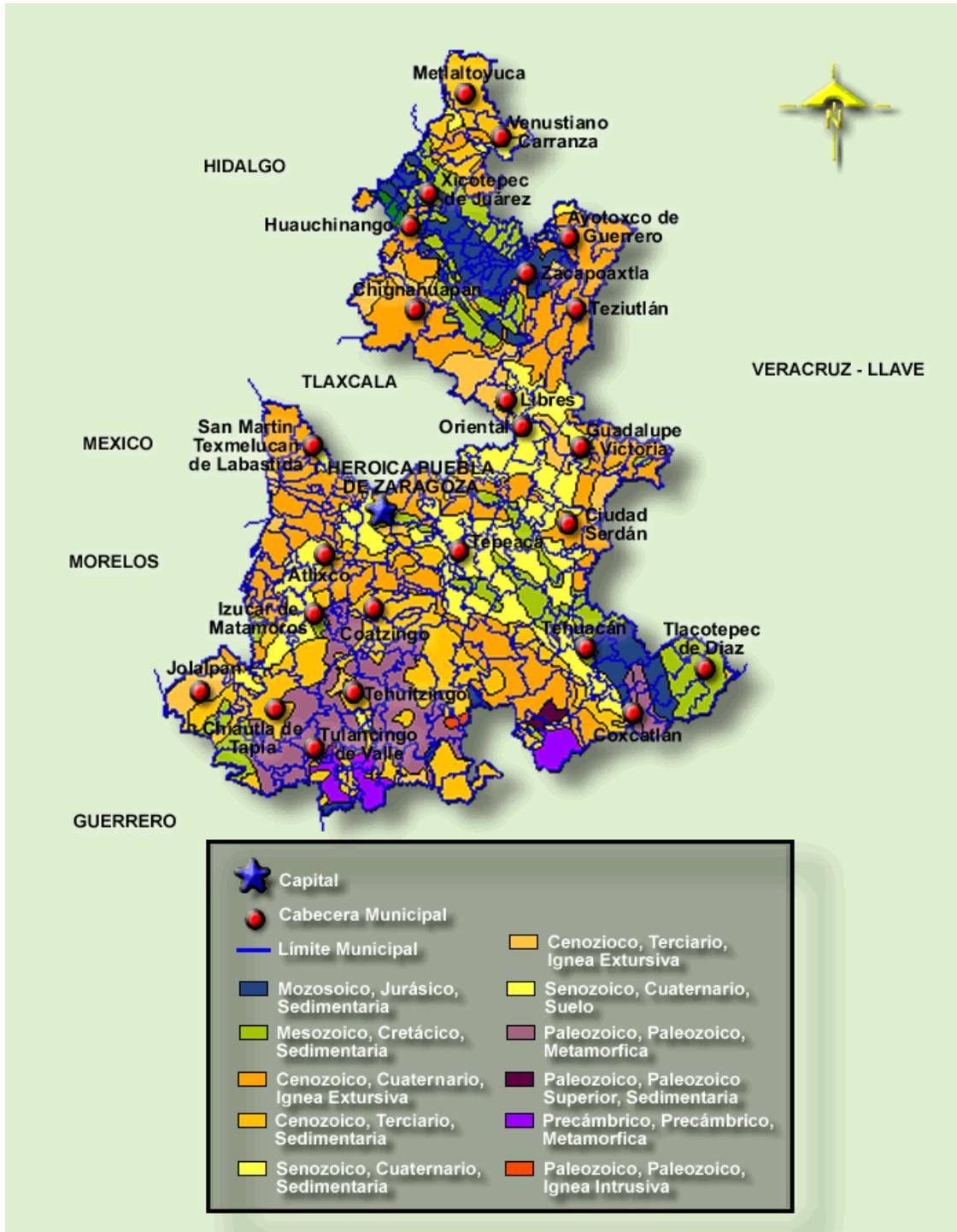


Figura 12.- Carta Estatal Geológica.

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Puebla INEGI, 2003.

#### **IV.1.- PELIGROS GEOLÓGICOS.**

Los peligros de origen geológico son aquellos que se originan en la corteza terrestre, ya sea en la corteza interna, como es el caso de los sismos, o en la superficie terrestre, como los deslizamientos.

##### **IV.1.1.- Causas de los Peligros Geológicos.**

Los fenómenos naturales de origen geológico como los sismos, volcanes, las estructuras geológicas como son las fallas, fracturas y la inestabilidad de laderas, contribuyen en la definición de peligros (Oropeza, et al., 2001) para la región de la zona urbana de la Ciudad de Tehuacán.

Estos han sido la causa de muchos desastres en la Ciudad de Tehuacán, ya sea que hayan actuado de forma única o combinada. En su conjunto contribuyen junto con los peligros hidrometeorológicos (Hernández y Carrasco, 2001; Oropeza y Reyes, 2001).

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

constituyen las fallas activas, que dan lugar a sismos locales y derrumbes en la zona de falla.

##### **IV.1.2.- Registro Histórico de Desastres**

###### **Fracturas:**

Durante los 20 años de vida que tiene la colonia, no se han presentado desastres ocasionados por fracturas. Las fracturas existentes en la zona, se ubican a un costado del arroyo La Leona, ubicada a 100 mts. de la colonia hacia el oriente; otra ubicada a 300 mts, al sur, en el costado del libramiento carretero Izucar de Matamoros – Puebla; y al poniente a 150 mts, en las inmediaciones de la calle de Las Animas, de la Colonia Los Ángeles.

###### **Fallas:**

No existen fallas geológicas en la zona de estudio.

###### **Erosión:**

La erosión que más a afectado a la Colonia, se ubica principalmente en la colindancia poniente del libramiento carretero, ocasionado por los cortes realizados en la etapa de construcción del libramiento.

Así mismo, se encuentra áreas ubicadas al sur y oriente de la colonia que presentan signos de erosión media, ocasionada principalmente por actividades antropogénicas.



## Sismos.

Para el Estado de Puebla y sus vecindades, se observa que esta entidad comprende tres zonas que están bajo la influencia de epicentros, que de acuerdo a Figueroa A.J. (1973), están clasificadas en tres zonas.

El predio en donde se localiza la Col. San Alfonso, esta ubicado en la zona 2, la cual esta definida de acuerdo a la clasificación de zonas sísmicas, como una zona de mediana actividad, o bien zona penisísmica, carácter que ha sido evidenciado a partir de registros históricos instrumentales.

En esta zona 2 se han registrado un total de 57 sismos con magnitud variable entre 3.0° y 7.8° en la escala de Richter.

**De acuerdo al Sistema de Información Sismotelemétrica de México (SISMEX), y al reporte trimestral de la sismicidad de la cuenca de México y regiones aledañas, se presenta una relación de los sismos ocurridos en la zona de Atlixco. Para este análisis se utilizo la red sismológica del Sistema Sismológico Nacional operada por el Instituto de Geofísica, UNAM, la red**

**sismológica del Volcán Popocatepetl, operada por el CENAPRED, y la red de SISMEX operada por el Instituto de Ingeniería, UNAM.**

**La localización de los sismos se realiza con el programa Hypocenter (Lienert and Havskov, 1995) y para el análisis de la información se utiliza el sistema SEISAN (Havskov, 1997). Para el cálculo de la magnitud local (MI) se utiliza la relación de Lermo y Havskov (1997)  $MI = \log(A) + 1.2 \log(A) + 0.002 * D - 2.17$ , donde A es la máxima amplitud en nm y D es la distancia epicentral en kilómetros.**

**Catorce de estos sismos se han distribuido en una subzona denominada como “zona de Atlixco”, la cual presenta mecanismos de fallamiento normal con una orientación NE-SW, mientras que los eventos volcanotectónicos asociados a la actividad del volcán tienen en su mayoría mecanismos focales de transcurrencia. Si observamos el perfil de la Figura, vemos estas dos concentraciones de sismicidad debajo del Volcán Popocatepetl.**

Fuente: Sismicidad en la cuenca de México y regiones aledañas durante 1999, Coord. Ingeniería Sismológica, Instituto de Ingeniería, UNAM



## Cuadro 12

## Parámetros hipocentrales de sismos analizados durante 1999

#	Fecha A M D	Origen h m seg	Lat. °N	Lon. °O	Prof. km	No.	rms	MI	Región
1	99 01 01	05 27 30.2	18.982	-98.586	2.4	13	0.1	2.2	Atlixco
2	99 02 09	14 46 13.5	18.980	-98.566	3.3	12	0.2	2.2	Atlixco
3	99 02 18	02 00 34.9	18.980	-98.564	3.0	14	0.1	2.4	Atlixco
4	99 03 27	12 32 17.3	18.972	-98.575	3.3	12	0.2	2.3	Atlixco
5	99 04 08	04 14 04.0	18.989	-98.573	3.6	13	0.2	2.2	Atlixco
6	99 04 10	03 35 23.5	18.986	-98.584	3.1	12	0.2	2.2	Atlixco
7	99 04 26	14 54 27.6	18.971	-98.561	2.8	13	0.1	2.2	Atlixco
8	99 06 12	17 06 05.4	18.980	-98.574	2.4	14	0.1	2.2	Atlixco
9	99 07 01	20 35 24.7	18.968	-98.570	3.9	14	0.1	2.2	Atlixco
10	99 07 15	01 53 54.3	18.977	-98.557	3.0	14	0.1	2.6	Atlixco
11	99 07 15	13 23 01.9	18.983	-98.561	2.4	14	0.1	2.2	Atlixco
12	99 07 21	09 45 55.9	18.970	-98.555	3.5	14	0.1	2.2	Atlixco
13	99 07 28	06 54 18.1	18.976	-98.564	3.5	14	0.1	2.2	Atlixco
14	99 08 26	14 52 30.2	18.984	-98.564	3.2	13	0.1	2.2	Atlixco

#: Número del evento; Prof: Profundidad; No: Número de fases; rms: error cuadrático medio; MI: magnitud local



## **Vulcanismo**

La Colonia se encuentra dentro de las zonas de riesgo del volcán Popocatepetl establecidas por el Sistema Estatal de Protección Civil, así como por el CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres).

El Municipio de Atlixco y por lo consiguiente la Colonia San Alfonso, están dentro de una zona de mediano riesgo volcánico. (25 Km. del cono)

La colonia sería menos afectada por la caída de arena volcánica y pómez. No habría caída durante erupciones pequeñas aunque pueden acumularse decenas de centímetros durante erupciones muy grandes. Los vientos sobre el Popocatépetl generalmente soplan en dirección este-oeste. La dirección dominante de los vientos de octubre a abril es hacia el oriente, mientras que de

mayo a septiembre es hacia el poniente. De esta manera es mayor la probabilidad que se acumula más arena volcánica y pómez en esa región.

La colonia se encuentra a 3.5 km. de la Barranca del Río Nexapa, la cual esta considerada como de 1er riesgo, de acuerdo a lo establecido por el Sistema Estatal de Protección Civil, así como por el CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres).

## **Deslizamientos, Derrumbamientos y Flujos de Lodo.**

En la colonia San Alfonso, los asentamientos humanos que se encuentran cerca de las pendientes pronunciadas de los cortes colindantes al libramiento carretero, corren el riesgo de que en épocas de lluvia se provoquen deslizamientos o derrumbamientos de rocas y flujos de lodo. (Fotografía 1)

**Fotografía 1** Asentamientos humanos colindantes al corte de terreno, del libramiento carretero.



**Fotografía 2** Asentamientos humanos colindantes al corte de terreno, del libramiento carretero.



**Fotografía 3** Deslizamientos de rocas y lodo en la calle Republica de Peru.



### **Hundimientos.**

No existen hundimientos dentro de la colonia y sus inmediaciones.

### IV.1.3.- FRACTURAS.

#### A.- Descripción del Peligro Natural:

Una fractura es un plano de discontinuidad de una masa rocosa o de material poco consolidado que se observa en la superficie como una línea con una abertura con un ancho de milímetros o varios decímetros. El conjunto de fracturas o fracturamiento implica una debilidad de la roca o material no consolidado que favorece los deslizamientos, los derrumbes o caída de bloques y en ocasiones los flujos, que pueden afectar una zona urbana (Lundgren, 1973); por otra parte, los diaclasamientos (fisuras de dimensiones reducidas) y fracturamientos permiten un mayor intemperismo físico y químico sobre la roca. Si bien en la superficie del terreno se pueden observar como líneas, éstas resultan de la intersección de un plano de fractura con la superficie. Las fracturas, a diferencia de las fallas, no presentan movimiento.

#### B.- Ubicación Geográfica:

Para la identificación e interpretación de los peligros por fracturas geológicas se recurrió a la interpretación de las líneas que representan el fracturamiento en la carta geológica escala 1:50,000 de Atlixco E 14 B 52.

Una vez analizada la carta geológica se pudo observar que dentro de la zona de estudio del Atlas de la colonia San Alfonso, se encuentran tres fracturas las cuales se describen a continuación:

**Fractura (1) La Leona.-** Al oriente de la colonia San Alfonso, a se encuentra a 150 m-, una fractura de aproximadamente 1600 m. de longitud, ubicándose con las siguientes coordenadas: 98°24'40" de longitud oeste y 18°55'00" de latitud norte. Esta fractura se localiza en el costado del arroyo La Leona.

**Fractura (2) Tejaluca.-** Se ubica al sur de la colonia y tiene aproximadamente 550 m de longitud y recorre a la zona de estudio con las siguientes coordenadas 98°24'50" de longitud oeste y 18°54'30" de latitud norte.

**Fractura (3) Temaxcalapa.-** Se ubica al norte, aproximadamente a 100 m de la colonia, la fractura mide aproximadamente 400 m., recorre a la zona de estudio con las siguientes coordenadas 98°25'10" de longitud oeste y 18°55'00" de latitud norte. (Ver plano de Geología)

**Fotografía 4** Vista de la fractura colindante a la barranca La Leona.



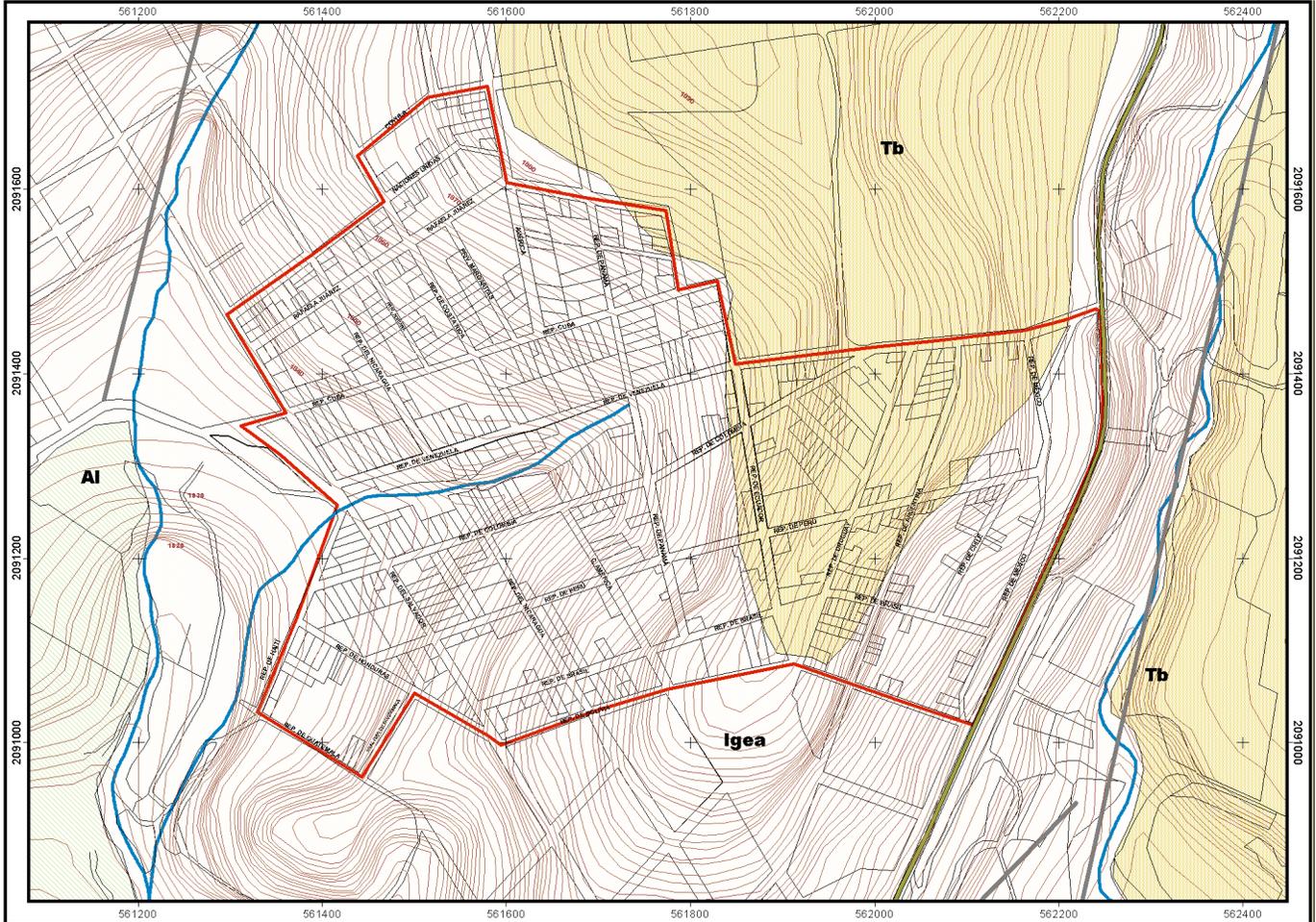
**C.- Tipos de Estudio o Monitoreo:**

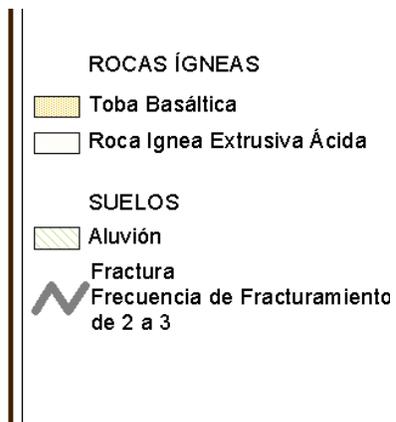
Dado que los problemas que pueden generar este tipo de peligros naturales no son observables a simple vista, no es posible tener un sistema de monitoreo permanente, sin embargo por las

características de estos fenómenos es importante estar vigilando en forma periódica y programada por medio de imágenes satelitales, para observar las deformaciones que pudieran tener los suelos, ya que en la mayor parte de los casos no se dan de manera súbita.

Identificación de fracturas

*Figura 13.-Fracturas en las inmediaciones de la Colonia San Alfonso.*





## VI.1.4.- FALLAS

### A.- Descripción del Peligro Natural:

Una falla es un plano de discontinuidad de una masa rocosa o material poco consolidado en donde se observa, a diferencia de las fracturas, un movimiento relativo entre los bloques resultantes, es decir, la o las fallas rompen una masa de roca y se desplazan diferencialmente. Dependiendo de su movimiento, las fallas son pasivas o activas; las primeras prácticamente no constituyen un riesgo debido a que ya no presentan desplazamiento, aunque el plano de falla puede tener material poco consolidado. Las fallas activas pueden tener desde un

movimiento imperceptible en términos históricos, es decir, de varios siglos, hasta otros que suceden súbitamente y que pueden romper aceras, tuberías, viviendas, surcos de cultivo, etc., o bien desencadenar sismos, deslaves o derrumbes en las áreas inmediatas a la falla.

Las fallas se clasifican en función del tipo de desplazamiento, en fallas normales, inversas y de transcurrancia. En las dos primeras hay un movimiento vertical entre los bloques y en la tercera el desplazamiento es horizontal.

**Figura 14.-** Fallas Geológicas en el Territorio Nacional.



## **B.- Ubicación Geográfica:**

De acuerdo a la carta geológica del INEGI, escala 1:50,000, no existen fallas geológicas en el área de estudio.

## **C.- Tipos de Estudio o Monitoreo:**

Métodos para corregir fallas en laderas y taludes:

Todos los métodos correctivos siguen una o más de las siguientes líneas de acción.

1. Evitar la zona de falla.
2. Reducir las fuerzas motoras.
3. Aumentar las fuerzas resistentes.

Al evitar la zona de falla suele estar ligado a acciones de reubicación de las zonas habitacionales, a la remoción total de los materiales inestables o a la construcción de estructuras que se apoyan en zonas firmes.

La reducción de las fuerzas motoras se puede lograr, en general, por dos métodos: remoción de material en la parte apropiada de la falla y subdrenaje, para

disminuir el efecto de empujes hidrostáticos y el peso de las masas de tierra, que es menor cuando pierden agua.

Por lo común la línea de acción que ofrece más variantes es la que persigue aumentar las fuerzas resistentes; algunas de éstas son: el subdrenaje, que aumenta la resistencia al esfuerzo cortante del suelo; la eliminación de estratos débiles u otras zonas de falla potencial; la construcción de estructuras de retención u otras restricciones y el uso de tratamientos, generalmente químicos, para elevar la resistencia de los suelos al deslizamiento.

**FALLAS Y FRACTURAS**

**Cuadro 13**  
**Zonas de Riesgo Identificadas por fracturas**

Zona de Riesgo	No. de Viviendas	Riesgo		Grado de Vulnerabilidad	Observaciones
		Mitigable	No Mitigable		
Col. San Alfonso.	3		X	Medio	Este tipo de riesgos se considera no mitigable, por lo que se recomienda reubicar a las familias aquí asentadas. No existe una tendencia de expansión territorial inmediata en la zona. El uso del suelo habitacional es incompatible de acuerdo a la normatividad urbana. Los predios son de propiedad privada.
<b>Características Físicas Constructivas de las Viviendas.</b>					<b>No.</b>
<b>Vivienda</b>	Total de Viviendas Habitadas				3
	Viviendas particulares con techos de losa de concreto, tabique, ladrillo o terrado con viguería				3
	Viviendas particulares con paredes de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto.				3
	Viviendas particulares con piso de cemento, mosaico, madera y otro recubrimiento.				3
	Viviendas particulares con un cuarto (viviendas con dos cuartos, uno de ellos es cocina exclusiva)				3
	Viviendas particulares con 2 a 5 cuartos (no incluye cocina exclusiva).				3
	Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica.				0
	Viviendas particulares con agua entubada en la vivienda.				0
Promedio de ocupantes en viviendas particulares				5	
<b>Población, Datos Socioeconómicos y Densidad de Población.</b>					
<b>Población</b>	Total				15
	Masculina				8
	Femenina				7
	De 0 a 4 años				2
	De 6 a 14 años				2
	De 15 a 65 años				11
	De 65 años y mas.				0



	Derechohabiente a Servicio de Salud	0
	Grado Promedio de Escolaridad	0.1
<b>Datos Socioeconómicos</b>		
	Población Económicamente Activa	8
	Población Económicamente Inactiva	2
	Población Desocupada	1
	Población Ocupada en el Sector Secundario	5
	Población Ocupada en el Sector Terciario	3
	Población Ocupada como Empleado	0
	Población Ocupada como Jornalero o Peón.	7
	Población Ocupada por Cuenta Propia.	1
<b>Densidad de Población</b>		
	Viviendas / Hectárea.	8
	Población /Hectárea.	40

Fuente:  
Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Poblacion de Atlixco, 2002.  
Instituto de Catastro del Estado de Puebla, Mapa catastral, Escala 1:2,000.

**Cuadro 14**  
**Situación legal de las zonas de riesgo por fallas y fracturas.**

No.	Zona de Riesgo	Viviendas Afectadas 2004	Uso de Suelo	Situación Legal de los Asentamientos	Observaciones
1	San Alfonso	3	Habitacional.	Irregulares.	Posiblemente los asentamientos estan en propiedad federal.

Fuente:  
Programa de Desarrollo Urbano.  
H. Ayuntamiento Municipal de Atlixco.

**Cuadro 15**  
**Crecimiento histórico de la zona de riesgo por fallas y fracturas.**

No.	Zona de Riesgo	Expansión Histórica de Viviendas					Dirección de Expansión Territorial	Observaciones
		1984 <sup>1</sup>	1995 <sup>3</sup>	1998 <sup>2</sup>	2002 <sup>4</sup>	2004 <sup>5</sup>		
1	San Alfonso	0	0	2	1	0	Oriente	Esta area no se ha expandido, debido a que se ubica en una zona de riesgo.

Fuente:  
<sup>1</sup> Carta topográfica de Atlixco, Escala 1:50,000 (SPP Programación y Presupuesto INEGI). Primera Edición 1984.  
<sup>2</sup> Carta topográfica de Atlixco, Escala 1:50,000 (INEGI) Segunda edición 1999.  
<sup>3</sup> Programa de Desarrollo Urbano.

#### IV.1.5.- VULCANISMO

##### A.- Descripción del Peligro Natural:

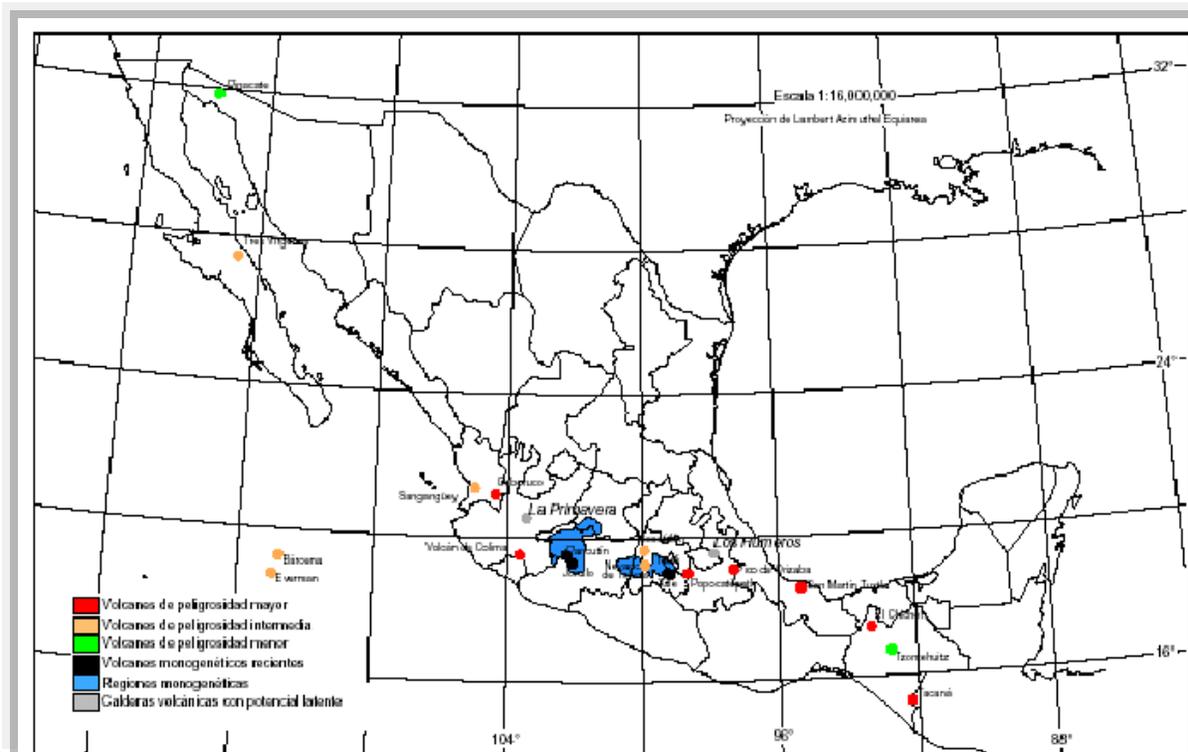
Dentro del grupo de fenómenos geológicos, el vulcanismo o acción volcánica, tienen en el territorio nacional una importancia muy señalada, siendo sus orígenes la dinámica de la zona de subducción del pacífico, el sistema de fallas Motagua Polochic, punto de unión triple de la falla de Rivera y en la probable reactividad de una antigua falla

de dirección este-oeste que configura el eje volcánico transmexicano.

##### B.- Ubicación Geográfica:

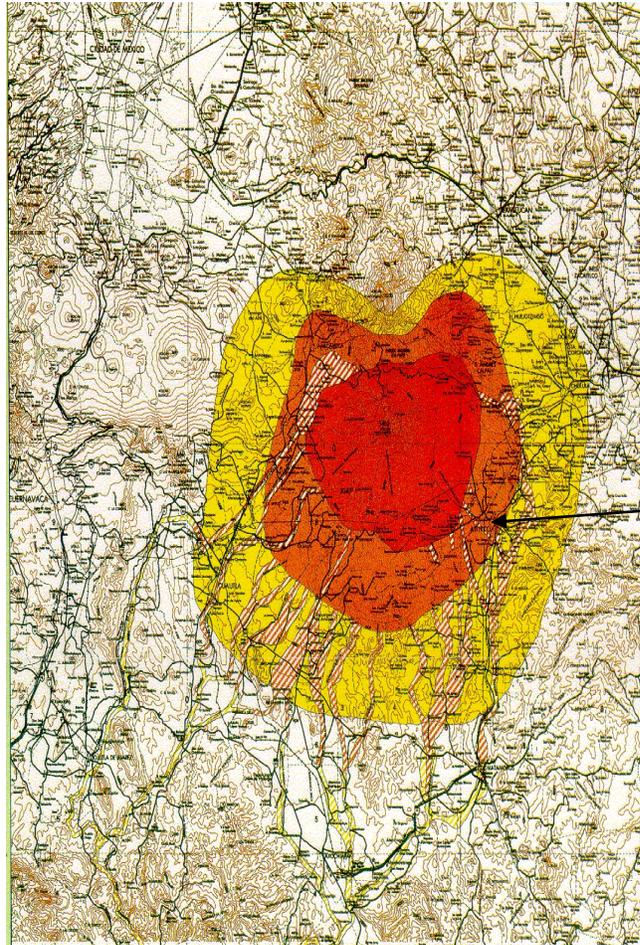
La Colonia se encuentra dentro de las zonas de riesgo del volcán Popocatepetl establecidas por el Sistema Estatal de Protección Civil, así como por el CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres).

**Figura 15.-** Mapa de vulcanismo activo, calderas y campos monogenéticos



Fuente: CENAPRED 2001

**Figura 16.-** Mapa de riesgos del volcán Popocatepetl.



Colonia San Alfonso,  
Ciudad de Atlixco.

**IV.I.6.- SISMICIDAD.**

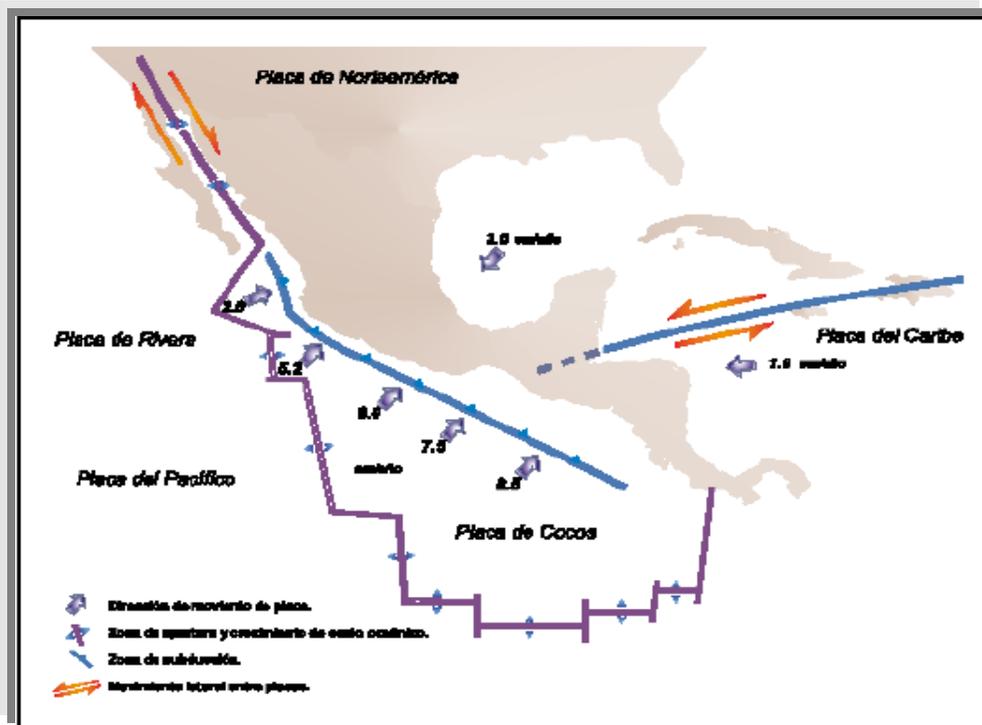
**A.- Descripción de Peligro Natural:**

La corteza terrestre está dividida en una serie de placas tectónicas, que tienen un desplazamiento continuo y diferencial. Cuando se presenta un movimiento brusco en estas placas se genera un sismo. El punto donde se inicia la ruptura se denomina hipocentro, y el punto de la

superficie terrestre donde llegan las primeras ondas sísmicas se conoce como epicentro.

En el siguiente esquema se muestran las grandes estructuras tectónicas del país y la velocidad y dirección de desplazamiento de éstas. Los límites entre placas tectónicas constituyen las áreas donde se originan los sismos.

**Figura 17.-** Placas Tectónicas que afectan a la Republica Mexicana.

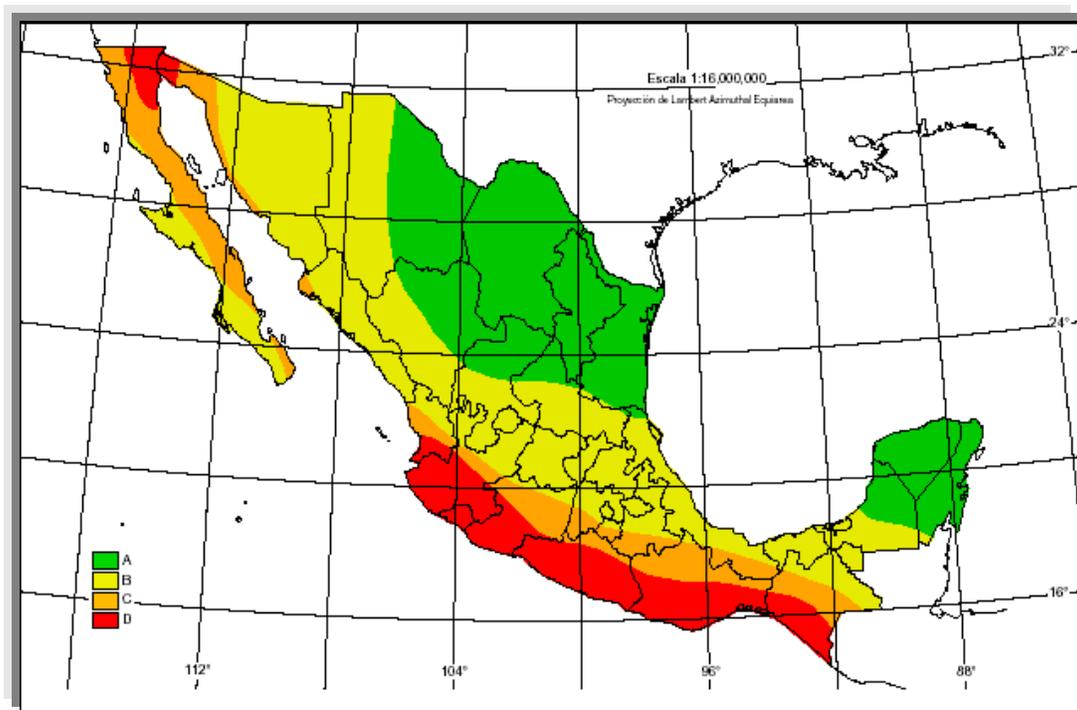


Los sismos se clasifican de acuerdo con la profundidad, la intensidad y la magnitud. La profundidad determina si el sismo fue superficial o somero o profundo; la intensidad es la medición del fenómeno de acuerdo con la percepción de la población, y es medida por la escala de Mercalli, y la magnitud es también la medida en grados, pero de acuerdo con la cantidad de energía liberada y que es medida por un sismógrafo en grados Richter. Se recomienda emplear los grados Richter para medir el fenómeno,

ya que tiene un fundamento más científico y menos perceptivo que la escala de Mercalli.

El siguiente mapa muestra la regionalización sísmica de México (CENAPRED, 2001), basado en registros históricos y datos de aceleración del terreno. La zona A no ha reportado sismos importantes en los últimos 80 años, y la zona D es la que ha presentado frecuentemente grandes temblores.

**Figura 18.-** Regionalización Sísmica de México



Fuente: Atlas de Riesgos de la Republica Mexicana, CENAPRED

Empleando los registros históricos de grandes sismos en México, los catálogos de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud, se ha definido la Regionalización Sísmica de México.

Ésta cuenta con cuatro zonas:

La zona A es aquella donde no se tienen registros históricos, no se han reportado sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% del valor de la gravedad (g).

En la zona D han ocurrido con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70% de g.

Las zonas B y C, intermedias a las dos anteriores, presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70% de g.

Los sismos se deben a movimientos bruscos de la corteza terrestre, originados por la liberación de energía acumulada, dinámica del magma que produce ondas de choque que mueven las diferentes placas tectónicas y llegan a vencer por fricción la resistencia de la superficie de contacto principalmente en las fallas o fracturas dando como resultado deslizamientos que definen la magnitud del sismo.

- Los sismos se clasifican según su origen:

**Cuadro 16**  
**Clasificación de Sismos**

Tipo de Sismo	Descripción
SISMOS TECTONICOS	Se generan por interacción de placas tectónica. De estos sismos se han definido dos clases: la <b>Interplaca</b> , ocasionados por fricción en las zonas de contacto entre las placas, y los <b>Intraplaca</b> , que ocurren lejos de los límites conocidos de las placas. Estos terremotos, consecuencia de la deformación continental por el choque entre placas, son mucho menos frecuentes que los interplaca, y generalmente de menor magnitud.
SISMOS VOLCANICOS	Éstos son simultáneos a erupciones volcánicas; principalmente los ocasiona el fracturamiento de rocas debido a movimiento del magma. Comúnmente no son tan grandes como los anteriores.
SISMOS DE COLAPSO	Se generan por derrumbamiento del techo de cavernas y minas. Generalmente ocurren cerca de la superficie y se sienten en un área reducida.
SISMOS ARTIFICIALES	Son los producidos por el hombre por medio de explosiones comunes y nucleares, con fines de exploración de bancos de material para la industria.

La intensidad de un sismo es en función a los efectos negativos causados en el hombre y las construcciones, su medición es en la escala de Mercalli.

La magnitud de un sismo mide la cantidad de energía liberada, su medición es registrada en un sismógrafo y su cuantificación en escala es la de Richter.

**Cuadro 17**  
**Escala de intensidad Mercalli - Modificada abreviada.**

Escala	Descripción
I	No es sentido, excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II	Sentido sólo por muy pocas personas en posición de descanso, especialmente en los pisos altos de los edificios. Objetos delicadamente suspendidos pueden oscilar.
III	Sentido muy claramente en interiores, especialmente en pisos altos de los edificios, aunque mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como al paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos despiertan. Platos, ventanas y puertas agitados; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento en algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algún mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.
VII	Todo el mundo corre al exterior. Daño insignificante en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras comunes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por algunas personas que conducen automóviles.
VIII	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente para resistir sismos; considerable, en edificios comunes bien construidos, llegando hasta colapso parcial; grande, en estructuras de construcción pobre. Los muros de relleno se separan de la estructura. Caída de chimeneas, objetos apilados, postes, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Expulsión de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Cierta dificultad para conducir automóviles.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras bien diseñadas pierden la vertical; daño mayor en edificios sólidos, colapso parcial. Edificios desplazados de los cimientos. Grietas

Escala	Descripción
	visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.
X	Algunos estructuras bien construidas en madera, destruidas; la mayoría de estructuras de mampostería y marcos destruidas incluyendo sus cimientos; suelo muy agrietado. Rieles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.
XI	Pocas o ninguna obra de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Rieles muy retorcidos.
XII	Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel deformadas. Objetos lanzados al aire. (Bolt, 1978)

**B.- Causas que lo Originan:**

Los sismos en su mayor parte son el efecto de procesos geotérmicos que continuamente sufre la litosfera en relación a las capas menos superficiales del globo terrestre (entre los 8 y los 80 kms. de prof).

Este es un hecho, que fue notado desde principios de siglo y que a través de diferentes aportaciones en materia de investigación ya la desembocado a la suposición de la deriva continental y la tectónica de placas.

La tectónica de placas supone a la tierra cubierta por un total de 12 placas, dentro de los cuales se encuentra situado el Continente Americano y en particular, la República Mexicana integrada a la placa americana, circundada por las placas del Pacífico en la porción Oeste; la Placa de Cocos en la porción Sur, Suroeste y la placa del Caribe en la porción Sureste. Cada uno de los bloques a que se hace

mención posee una dirección principal de desplazamiento y el contacto entre las mismas ha definido en la historia de la tierra la formación de estructuras tales como fosas, dorsales, cadenas, montañas, fallas y zonas de vulcanismo que son la causa directa de los eventos sísmicos en la porción Centro Sur del País.

Con respecto a la actividad sísmica en la República Mexicana, la distribución de epicentros en la zona de contacto de placas, muestra una franja de actividad orientada sensiblemente paralela al contorno de las costas del Pacífico, desde Tapachula, Chiapas, hasta Tecate, Baja California, con una mayor concentración entre los Estado de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco. La litosfera está dividida, como ya se mencionó, en varias placas, cuyo desplazamiento alcanza velocidades del orden de varios centímetros por año. En los límites entre placas, esto es, donde hacen contacto unas con otras, se generan fuerzas de fricción que mantiene atoradas



dos placas adyacentes, produciendo grandes esfuerzos en los materiales. Cuando dichos esfuerzos sobrepasan la resistencia de la roca, o cuando se vencen las fuerzas de fricción se produce la ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada. Esta es irradiada desde el **foco (o hipocentro)** en forma de ondas que se propagan en todas direcciones a través del medio sólido de la Tierra. Estas ondas son conocidas como **ondas isosísmicas**.

Al ocurrir un sismo, tres tipos básicos de ondas producen la sacudida que se siente y causa daños, de ellos, sólo dos se propagan en todas direcciones en el interior de la Tierra por lo que son llamadas **ondas internas**. La más rápida de las ondas internas es la **onda primaria u onda “P”**.

La principal característica de esta onda es que comprime y expande la roca, en forma alternada, en la misma dirección en que viaja. Estas ondas son capaces de viajar a través de las rocas sólidas así como de líquidos, por ejemplo los océanos o magma volcánico. Además, las **ondas “P”** son capaces de transmitirse a través de la atmósfera, por lo que en ocasiones son percibidas por personas y

animales como un sonido grave y profundo.

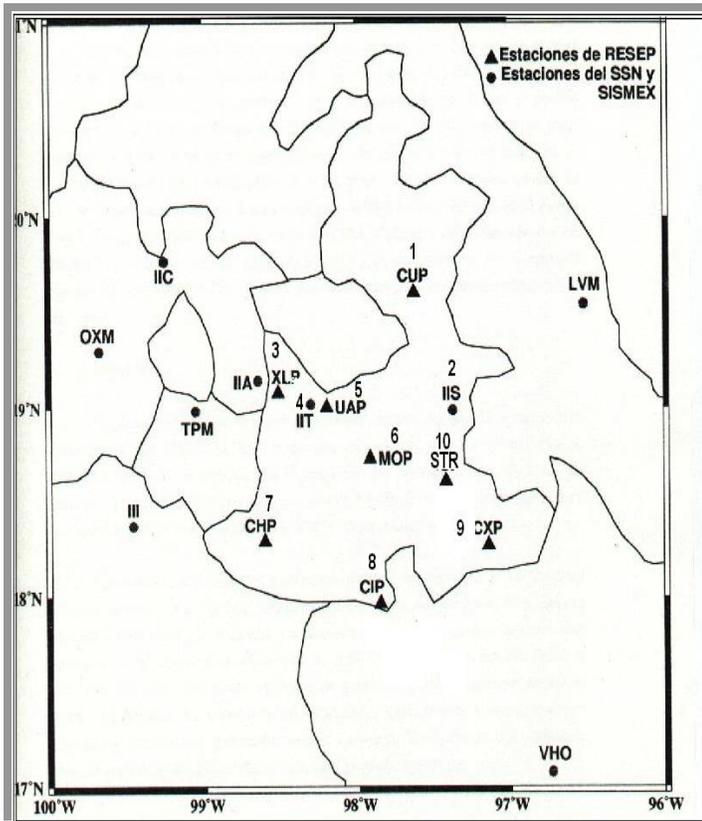
La segunda **onda “S”** viaja a menor velocidad que la **“P”** y deforma los materiales, mientras se propaga, lateralmente respecto de su trayectoria. Por esta razón este tipo de ondas no se transmite en líquido ni en gases.

Cuando ocurre un terremoto la onda **“P”** se siente primero, con un efecto de retumbo que hace vibrar paredes y ventanas.

Algunos segundos después llega la onda **“S”** con movimientos de arriba hacia abajo y de lado a lado, que sacude la superficie del suelo vertical y horizontalmente. Este es el movimiento responsable del daño a las construcciones.

El tercer tipo de ondas sísmicas es el de las llamadas **ondas superficiales**, que tienen la característica de propagarse por la parte más superficial de la corteza terrestre, disminuyendo la amplitud de su movimiento a medida que profundidad aumenta.

Figura 19. Red Sísmica del Estado de Puebla.



- 1.- CUYUACO
- 2.- CD. SERDÁN
- 3.- XALITZINTLA
- 4.- TONANZINTLA
- 5.- FACULTAD DE INGENIERIA DE LA BUAP
- 6.- MOLCAXAC
- 7.- CHAUTLA DE TAPIA
- 8.- CHILA DE LA FLORES
- 9.- COXCATLAN
- 10.- STA. ROSA TECAMACHALCO

**C.- Ubicación Geográfica:**

La Colonia San Alfonso de la Ciudad de Atlixco, esta ubicada en la zona 2, la cual esta definida de acuerdo a la clasificación de zonas sísmicas, como una zona de mediana actividad, o bien zona penisismica, carácter que ha sido evidenciado a partir de registros históricos instrumentales (Figura 17).

Para el Estado de Puebla y sus vecindades, se observa que esta entidad comprende tres zonas que están bajo la influencia de epicentros que de acuerdo a Figueroa A.J. (1973), están clasificadas como sigue:

**-ZONA 1:**

De los 17.13° a los 18.69° N y 96.13 a 99.45°W, corresponde a la zona sísmica donde los epicentros son frecuentes y comprende localidades como Tehuacán, Acatlán, Izúcar de Matamoros y otras menores.

**-ZONA 2:**

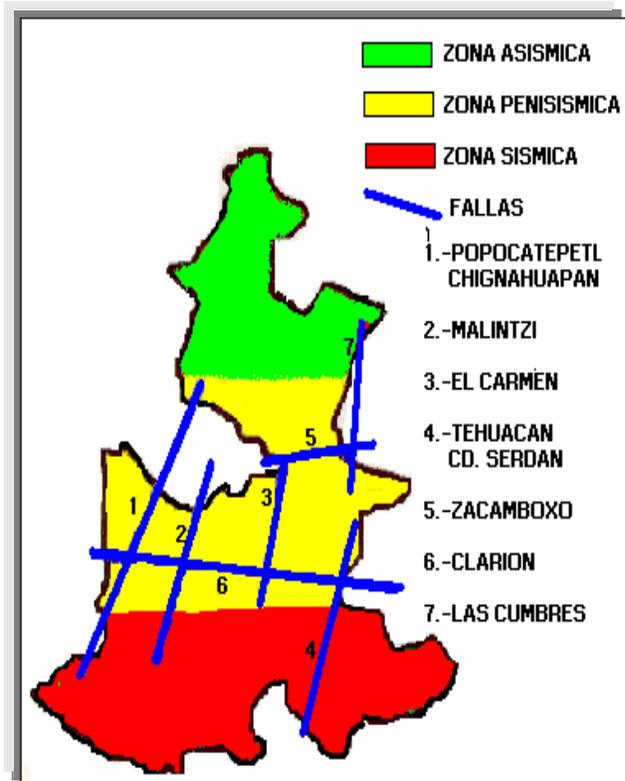
Comprendida entre los 18.69° a 19.5° N y 96.8° a 99.45° en ésta los epicentros son menos frecuentes y abarcan localidades como son San Martín Texmelucan, Cholula, Puebla, Oriental, Lara Grajales, Ciudad Serdán, Tecamachalco, Acatzingo, Atlixco, etc.

**-ZONA 3:**

De los 19.5° a 21.0° N y 97.0° a 98.5W, donde los epicentros son raros.

**Figura 20.** Clasificación de Zonas Sísmicas del Estado de Puebla.

FUENTE DE INFORMACION: BUAP, SEPROCI



#### **D.- Tipos de Estudio y Monitoreo:**

El progreso reciente en la comprensión de la teoría de la tectónica de las placas que conforman la corteza terrestre, ha permitido una estimación más precisa de su comportamiento y su inherente riesgo sísmico en algunos lugares del planeta.

En efecto, es posible hacer una evolución más sólida, no de la fecha precisa de la ocurrencia de un próximo evento sísmico grande, pero sí de la alta probabilidad de su ocurrencia a coarto plazo, así como también del tamaño aproximado de su magnitud.

En 1978, Masakasu Ohtake, Tosimasu Masumoto y Gary V. Ltham, a partir de estudios realizados sobre sismicidad en la parte Noroeste del cinturón sísmico, descubrieron que las brechas existentes han sido “llenadas” sucesivamente, en un período de varias decenas de años, por una serie de grandes terremotos, sin que hubiera traslape importante de sus zonas de ruptura.

Investigaciones más detalladas realizadas por Utsu, Mogi y Nagumo, revelan que algunos de los más grandes terremotos (mayor de 8°) que ocurrieron en el Japón o en sus proximidades fueron precedidos por períodos de calma sísmica que

duraron desde algunos años hasta varias décadas.

Como resultado de estos estudios, el reconocimiento de brechas en la sismicidad de zonas activas es considerado como una medida promisoría para la predicción de temblores.

En México, desde 1973 se inició el estudio de las brechas sísmicas, en 1977 en Oaxaca se experimentó a partir de 2 terremotos de la década anterior, 1968 de magnitudes 7.5° y 7.7° escala de Richter ambos eventos precedidos por intervalos de calma. De estas observaciones se determinó una alta probabilidad de ocurrencia de un gran terremoto de magnitud 7.5° en la escala de Richter no definiendo fecha probable de ocurrencia.

La magnitud del sismo que se puede llegar a presentar, de acuerdo al tamaño de las brechas, puede ser superior a 8.0° en la escala de Richter, aunque existe la posibilidad que en lugar de un sismo se presenten varios de menor magnitud en un período relativamente corto. Es necesario aclarar que no se puede precisar una fecha de ocurrencia para el temblor, pero si es posible estudiarlos para hacer menos vulnerable a la población ante un evento de esta naturaleza, estudiándolo bajo los siguientes puntos.

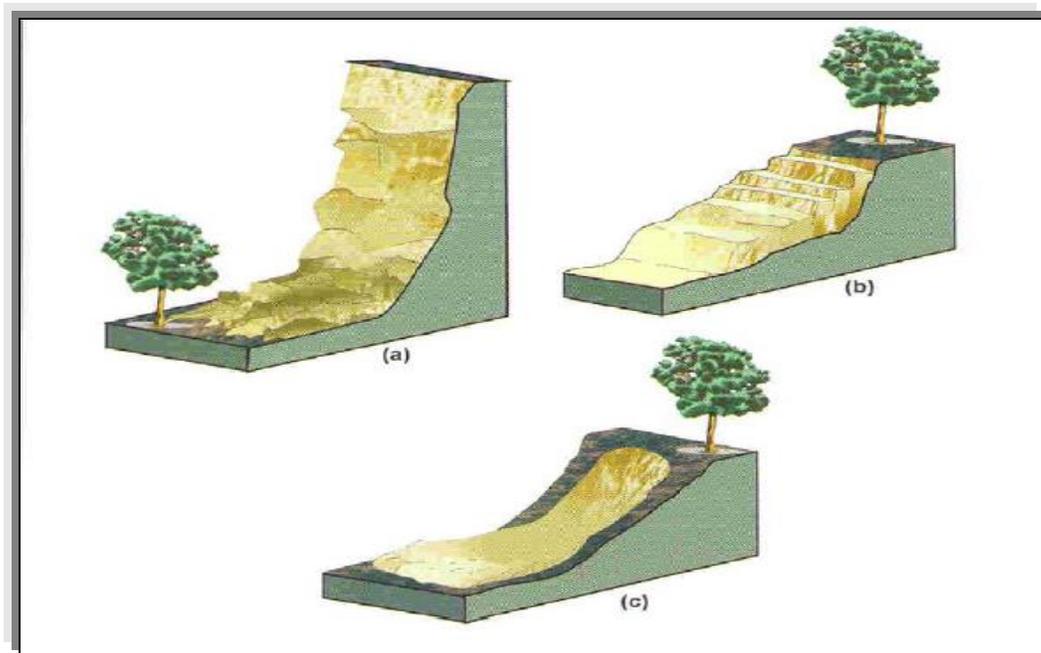


#### IV.1.7.- INESTABILIDAD EN LADERAS

Los procesos de inestabilidad de laderas se emplean para designar a “los movimientos talud abajo de materiales térreos” (CENAPRED, 2004) y suceden generalmente en las áreas de relieve escarpado (montañas, lomeríos) y se desencadenan por algún factor como el

exceso de agua en los taludes, un sismo, erupciones volcánicas, o por acción de la pendiente o la gravedad. De una manera general, estos procesos pueden clasificarse como se ilustra en la siguiente figura (tomado de CENAPRED, 2001):

**Figura 21.-** Inestabilidad en laderas (Diagramas de bloques que muestran tres tipos de falla más comunes de deslizamiento en laderas (a) Caída, (b) Deslizamiento y (c) Flujo).



Fuente: CENAPRED

**Cuadro 18**

Factores que determinan la estabilidad de los taludes en suelos.

<b>Factores Geomorfológicos</b>	<b>Factores Internos</b>	<b>Factores Ambientales</b>
Topografía de los alrededores y geometría del talud.	Propiedades mecánicas de deformabilidad, resistencia y permeabilidad de los suelos constituyentes.	Climatología y régimen de precipitaciones pluviales normales y extraordinarias probables.
Distribución de la estratificación de los materiales térreos.	Estado de esfuerzos actuantes	Geohidrología.
	Susceptibilidad de los minerales que constituyen los sedimentos no consolidados por experimentar cambios que se reflejen en el deterioro de las propiedades mecánicas de resistencia, deformabilidad y permeabilidad de los materiales térreos ante las acciones del intemperismo. Perfil de meteorización en el caso de laderas naturales donde la roca basal es de tipo: ígneo y metamórfico.	Hidrología de superficie.

**Cuadro 19**  
 Tipo de movimiento y tipo de material involucrado.

Tipo de movimiento		Tipo de material		
		Roca basal	Sedimentos no consolidados predominantemente	
			Gruesos	Finos
Caídos		Caída de rocas	Flujo de escombros	Caída de suelo
Volcadura		Volcadura de rocas	Volcadura de escombros	Volcadura de bloques de suelo
Deslizamientos rotacional	Material escaso	Desprendimiento de rocas	Desprendimiento de escombros	Desprendimiento de bloques de suelo
Deslizamientos traslacional	Material abundante	Deslizamiento bloques de roca Deslizamiento de rocas	Deslizamiento de bloques de escombros. Deslizamiento de escombros	Deslizamiento de bloques de suelo. Deslizamiento de suelo.
Diseminación por escurrimiento ladera abajo y lateral conforme avanza el material.		Diseminación de rocas	Diseminación de escombros	Diseminación de suelo
Flujos		Flujo de rocas (reptación profunda de terreno natural)	Flujo de escombros Reptación de suelos	Flujo de lodo
Complejo: Implica la combinación de dos o más de los tipos principales de movimiento.				

**Cuadro 20.- Rasgos para identificar deslizamientos activos o recientemente activos y flujos.**

Tabla de Material	Partes estables que rodean al deslizamiento			Partes que se han movido (unas horas después de que ocurrió el evento)			
	Corona o iniciación de la zona fallada	Talud principal (detrás de la zona fallada)	Flancos	Cabeza	Cuerpo	Base	Pie
<b>DESlizamientos</b>							
1) Roca.	Roca suelta, grietas entre los bloques.	Generalmente escalonado de acuerdo con el espaciamiento de juntas o planos de estratificación. Superficie irregular en la parte superior y ligeramente inclinada en la parte baja; puede ser casi plana o compuesta de derrames de rocas.	Irregular.	Muchos bloques de roca.	Superficie rugosa con muchos bloques. Algunos bloques pueden estar en su posición original, pero más bajas si el movimiento fue de traslación lenta.	Generalmente no hay una verdadera base.	Acumulación de fragmentos de roca.
<b>FLUJO DE MATERIAL SECO</b>							
1) Fragmentos de roca.	Igual que en la caída de rocas.	Igual que en la caída de rocas.	Igual que en la caída de rocas.	No hay cabeza.	Superficie irregular de fragmentos de roca mezclados, derramados hacia abajo en forma de abanico. Muestra valles y lomas transversales lobuladas	No hay base.	Compuesta de lenguas. Puede deslizarse siguiendo líneas de cauce natural.
2) Arena (Suelo).	No hay grietas.	Forma de embudo cuando alcanza su posición de reposo (en equilibrio).	Desarrollados en una curva continua a partir de la corona.	Generalmente sin cabeza.	Montículo cónico de arena igual en volumen a la parte vaciada de la cabeza..	No hay base.	No hay pie o éste es un amplio abanico poco perceptible.
<b>FLUJO DE MATERIAL SATURADO DE AGUA</b>							
1) Lodos, donde existe más agua que material sólido.	Pocas grietas.	La parte superior en forma dentada o de V, larga y angosta, lisa y comúnmente estriada.	Inclinados, irregulares en la parte superior. Amontonamiento de material en la parte inferior de los flancos.	Puede no haber cabeza.	Corrientes de agua con material sólido, a manera de concreto fresco, antes de colar. Líneas de flujo. Sigue las líneas de drenaje y puede tener cambios de dirección pronunciados. Muy largo comparado con el ancho.	Ausencia de base o enterrada en los detritos.	Extendido lateralmente en lóbulos. Cuando el pie se seca puede tener un escalón frontal de escasa altura.
2) Tierra, con menor cantidad de agua que el anterior.	Puede haber algunas grietas.	Cóncavo hacia el deslizamiento. En algunos casos es casi circular. El deslizamiento ocurre a través de un estrechamiento.	Curvos, lados empinados.	Consiste comúnmente en un bloque hundido.	Roto en muchos pedazos pequeños. Húmedo, muestra la estructura del flujo.	No hay base.	Extendido en lóbulos.
3) Arena o limo.	Pocas grietas.	Inclinado, cóncavo hacia el deslizamiento, puede haber variedades de formas en el contorno (casi recta, tendencia a arco circular o forma de botella).	Frecuentemente los flancos convergen en la dirección del movimiento.	Generalmente bajo el agua.	El cuerpo se extiende como fluido.	No hay base.	Extendido en lóbulos.

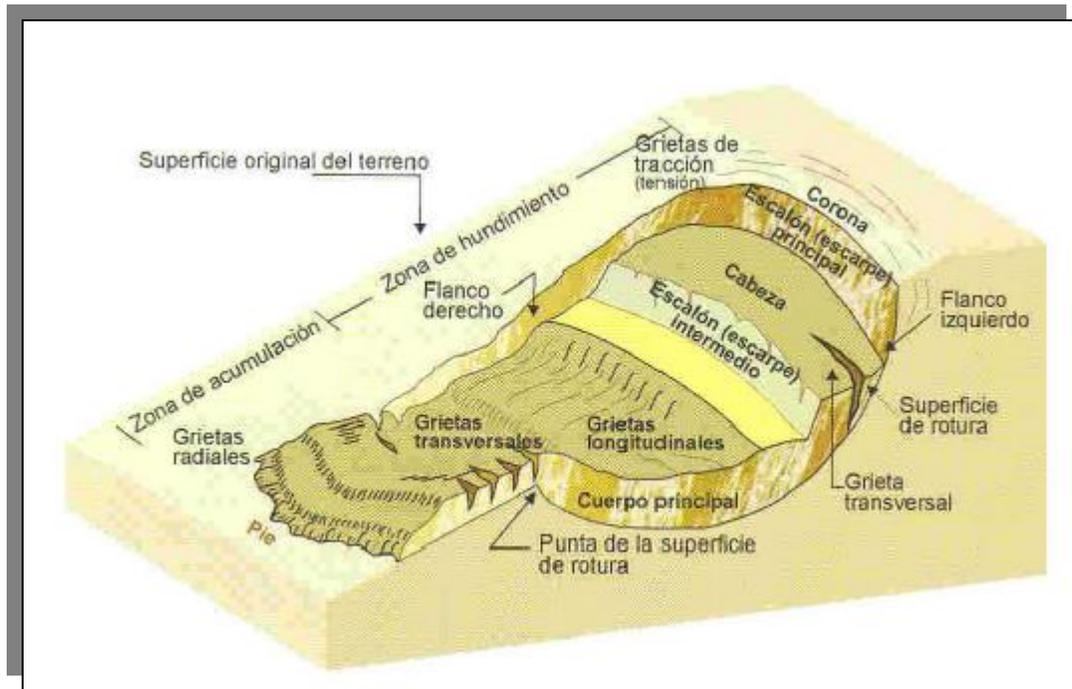
#### IV.1.7.1.- DESLIZAMIENTOS

##### A.- Descripción del Peligro Natural:

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

Los deslizamientos de tierra suceden cuando en terrenos muy accidentados (montes, cerros, montañas) por efectos de los vientos o flujos de agua se erosionan las estructuras de terreno afectando la relación altura-base del talud, proporcionando desprendimientos de tierra, teniendo como agentes secundarios algunos casos de vulcanismo y sismicidad. (Figura 24)

**Figura 22.** Formas de un deslizamiento



Fuente: CENAPRED 2001

**B.- Ubicación Geográfica:**

Por las condiciones topográficas en la colonia permiten englobar a los deslizamientos de tierra y flujos de lodo como potenciales de mayor riesgo, se ubican las zonas más susceptibles a sufrir este tipo de riesgos en:

1. La calle Republica del Peru. (Fotografía 5)
2. La calle Republica de Bolivia (Fotografía 6)
3. La calle Republica de Brasil (Fotografía 7)



**Fotografía 5**

Deslizamientos de rocas en la calle Republica de Peru.



**Fotografía 6.-** Zona de deslizamientos en la calle Republica de Brasil.



**Fotografía 7.** Deslizamientos de tierra y piedras en la calle Republica de Bolivia.

### C.- Tipos de Estudio o Monitoreo:

Los deslizamientos de laderas naturales pueden causar daños que se manifiestan de varias maneras. Este hecho permite establecer algunas estrategias para percibir a simple vista cuándo se está iniciando o se encuentra en proceso franco de desarrollo algún movimiento de terreno.

En las laderas naturales estables, árboles y postes están en posición vertical. Por el contrario, cuando esta posición varía respecto a la vertical y a simple vista se observa algún grado de inclinación de árboles y postes, es posible esperar la existencia de problemas de inestabilidad de laderas. En el caso concreto de los árboles, su edad y grado de inclinación pueden aportar una idea clara de la antigüedad del problema, además de la magnitud del mismo.

Cuando las laderas se encuentran con asentamientos humanos, es frecuente que los daños a casas habitación proporcionen una percepción nítida de la magnitud de los movimientos del terreno y de las áreas donde el problema es crítico. Estas observaciones son útiles para delimitar las zonas en movimiento y diagnosticar el tipo de deslizamiento de la ladera. Según sea éste, es posible identificar su gravedad y el grado de urgencia involucrado, con respecto a las acciones de evacuación pertinentes.

Otros indicativos de las características y de la magnitud del problema están relacionados con los patrones de agrietamiento y escalonamiento que sea posible determinar en el sitio (figura 23).

Estos factores permiten delimitar con bastante precisión el área afectada y facilitan el cálculo del volumen de material inestable. Además con esta formación y la clasificación geotécnica del material de que esté constituida la ladera inestable es factible evaluar la magnitud del riesgo y estimar el tiempo en el que el problema se puede tornar definitivamente crítico.

Algunas ocasiones, en las primeras etapas del problema, no resulta fácil detectar agrietamientos del terreno, fracturamientos de las viviendas ni modificaciones del paisaje natural. Sin embargo, si es más inmediato percatarse de los daños que se producen en las obras de agua potable y drenaje.

En el caso de algunas catástrofes de esta índole, el material térreo producto de las fallas de talud ha llegado a sepultar poblaciones enteras. Al respecto, resalta algo relacionado con las fallas de taludes naturales que jamás se debe desapercibir: cuando el material derrumbado obstruye el flujo del agua de los escurrimientos naturales, el agua se represa hasta alcanzar un volumen suficientemente grande para generar un flujo de lodo, a manera de avalancha.

La experiencia indica que los deslizamientos de laderas conllevan implícitos altos niveles de riesgo, relacionados con la pérdida de vidas humanas y rezago económico. Además es habitual que las catástrofes geológicas de esta índole se incrementen por la coincidencia de otros desastres naturales como inundaciones.



## DESLIZAMIENTOS

**Cuadro 21**  
**Zonas de Riesgo Identificadas por deslizamientos**

Zona de Riesgo	No. de Viviendas	Riesgo		Grado de Vulnerabilidad	Observaciones
		Mitigable	No Mitigable		
San Alfonso	3		X	Alto	Este tipo de riesgos se considera no mitigable, por lo que se recomienda reubicar a las familias aquí asentadas. No existe una tendencia de expansión territorial inmediata en la zona. El uso del suelo habitacional es incompatible de acuerdo a la normatividad urbana. Los predios son de propiedad privada..
Características Físicas Constructivas de las Viviendas					No.
<b>Vivienda</b>	Total de Viviendas Habitadas				3
	Viviendas particulares con techos de losa de concreto, tabique, ladrillo o terrado con viguería				3
	Viviendas particulares con paredes de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto.				3
	Viviendas particulares con piso de cemento, mosaico, madera y otro recubrimiento.				3
	Viviendas particulares con un cuarto (viviendas con dos cuartos, uno de ellos es cocina exclusiva)				3
	Viviendas particulares con 2 a 5 cuartos (no incluye cocina exclusiva).				3
	Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica.				0
	Viviendas particulares con agua entubada en la vivienda.				0
	Promedio de ocupantes en viviendas particulares				0
Datos Socioeconómicos y Densidad de Población.					
<b>Población</b>	Población Total				15
	Población Masculina				8
	Población Femenina				7
	Población de 0 a 4 años				2
	Población de 6 a 14 años				2
	Población de 15 a 65 años				11

	Población de 65 años y mas.	0
	Población Derechohabiente a Servicio de Salud	0
	Grado Promedio de Escolaridad	0.1
Datos Socioeconómicos	Población Económicamente Activa	8
	Población Económicamente Inactiva	2
	Población Desocupada	1
	Población Ocupada en el Sector Secundario	5
	Población Ocupada en el Sector Terciario	3
	Población Ocupada como Empleado	0
	Población Ocupada como Jornalero o Peón.	7
	Población Ocupada por Cuenta Propia.	1
Densidad de Población	Viviendas / Hectárea.	8
	Población /Hectárea.	40

Fuente:  
 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Poblacion de Atlixco, 2002.  
 Instituto de Catastro del Estado de Puebla, Mapa catastral, Escala 1:2,000.

**Cuadro 22**  
**Crecimiento histórico de la zona de riesgo por deslizamientos.**

No.	Zona de Riesgo	Expansión Histórica de Viviendas					Dirección de Expansión Territorial	Observaciones
		1984 <sup>1</sup>	1995 <sup>3</sup>	1998 <sup>2</sup>	2002 <sup>4</sup>	2004 <sup>5</sup>		
1	San Alfonso	5	5	5	5	5	-	Estas viviendas no se han expandido, debido a que se ubican en una zona de riesgo muy alto, ya que se encuentran al borde del corte del terreno por la construcción del libramiento carretero.

Fuente:  
<sup>1</sup> Carta topográfica de Atlixco E14B52, Escala 1:50,000 (SPP Programación y Presupuesto INEGI). Primera Edición 1984.  
<sup>2</sup> Carta topográfica de Atlixco E14B52, Escala 1:50,000 (INEGI) Segunda edición 1999.  
<sup>3</sup> Fotomapa de la Ciudad de Atlixco, Comisión de Conurbación del Centro del País, Escala 1:10,000,  
<sup>4</sup> Programa de Desarrollo Urbano de Atlixco 2002

#### IV.1.7.2.-. DERRUMBES

##### A.- Descripción del Peligro Natural:

Un derrumbe o caída de rocas representa el movimiento repentino de rocas o suelos por acción y efecto de la gravedad, favorecido por una pendiente abrupta y la presencia de escarpes con pendiente fuerte, usualmente mayores a 40 grados. (Alcántara y Echeverría, 2001; Alcántara, et al., 2001). El movimiento de los bloques es de caída libre, continuando el movimiento aún después de llegados a la parte baja. Es muy importante la ubicación de las zonas de fuerte pendiente en donde la roca o material poco consolidado presentan intemperismo, erosión, fracturamiento, planos de estratificación o fallas geológicas porque representan un peligro potencial de derrumbes en zonas urbanas. Los sismos también pueden ser generadores de derrumbes.

##### B.- Ubicación Geográfica:

Las condiciones topográficas en la colonia permiten englobar a los derrumbes de tierra y piedra como potenciales de mayor riesgo, ubicando su impacto principalmente en:

1. Las inmediaciones de la colonia con el libramiento carretero Izucar de Matamoros - Puebla .
2. Al sur de la colonia, en la colindancia con la calle Republica de Guatemala.

##### C.- Tipos de Estudio o Monitoreo:

Dado que los problemas que pueden generar este tipo de peligros naturales no son observables a simple vista, no es posible tener un sistema de monitoreo permanente, sin embargo las características de estos fenómenos debemos estar vigilándolos para observar las deformaciones que pudieran tener los suelos ya que en la mayor parte de los casos no se dan de manera súbita.



**Fotografía 8.** Vista del corte de terreno por construcción del libramiento carretero, lugar donde pueden ocurrir derrumbes, se distingue por la ausencia de vegetación.

**DERRUMBES.**

**Cuadro 23**  
**Zonas de Riesgo Identificadas por derrumbes.**

Zona de Riesgo	No. de Viviendas	Riesgo		Grado de Vulnerabilidad	Observaciones
		Mitigable	No Mitigable		
San Alfonso	2		X	Alto	Este tipo de riesgos se considera no mitigable, por lo que se recomienda reubicar a las familias aquí asentadas. No existe una tendencia de expansión territorial inmediata en la zona. El uso del suelo habitacional es incompatible de acuerdo a la normatividad urbana. Los predios son de propiedad privada..
<b>Características Físicas Constructivas de las Viviendas</b>					<b>No.</b>
<b>Vivienda</b>	Total de Viviendas Habitadas				2
	Viviendas particulares con techos de losa de concreto, tabique, ladrillo o terrado con viguería				2
	Viviendas particulares con paredes de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto.				2
	Viviendas particulares con piso de cemento, mosaico, madera y otro recubrimiento.				2
	Viviendas particulares con un cuarto (viviendas con dos cuartos, uno de ellos es cocina exclusiva)				2
	Viviendas particulares con 2 a 5 cuartos (no incluye cocina exclusiva).				2
	Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica.				0
	Viviendas particulares con agua entubada en la vivienda.				0
	Promedio de ocupantes en viviendas particulares				0
<b>Población, Datos Socioeconómicos y Densidad de Población</b>					
<b>Población</b>	Población Total				8
	Población Masculina				3
	Población Femenina				5
	Población de 0 a 4 años				1
	Población de 6 a 14 años				2
	Población de 15 a 65 años				5



	Población de 65 años y mas.	0
	Población Derechohabiente a Servicio de Salud	0
	Grado Promedio de Escolaridad	0.1
<b>Datos Socioeconómicos</b>	Población Económicamente Activa	2
	Población Económicamente Inactiva	1
	Población Desocupada	1
	Población Ocupada en el Sector Secundario	2
	Población Ocupada en el Sector Terciario	0
	Población Ocupada como Empleado	
	Población Ocupada como Jornalero o Peón.	1
	Población Ocupada por Cuenta Propia.	1
Densidad de Población	Viviendas / Hectárea.	10
	Población /Hectárea.	50

**Cuadro 24**  
**Situación legal de las zonas de riesgo por derrumbes.**

Situación Legal de los Asentamientos					
No.	Zona de Riesgo	Viviendas Afectadas 2004	Uso de Suelo Actual	Situación Legal de los Asentamientos	Observaciones
1	San Alfonso	2	Habitacional.	Irregulares.	

Fuente:  
Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Atlixco, 2002.  
Instituto de Catastro del Estado de Puebla, Mapa catastral, Escala 1:2,000.

**Cuadro 25**  
**Crecimiento histórico de la zona de riesgo por derrumbes.**

No.	Zona de Riesgo	Expansión Histórica de Viviendas					Dirección de Expansión Territorial	Observaciones
		1984 <sup>1</sup>	1995 <sup>3</sup>	1998 <sup>2</sup>	2002 <sup>4</sup>	2004 <sup>5</sup>		
1	San Alfonso	0	0	0	2	0	-	Esta area habitacional no se ha expandido, debido a que se ubica en una zona de riesgo muy alto.

Fuente:  
<sup>1</sup> Carta topográfica de Atlixco E14B52, Escala 1:50,000 (SPP Programación y Presupuesto INEGI). Primera Edición 1984.  
<sup>2</sup> Carta topográfica de Atlixco E14B52, Escala 1:50,000 (INEGI) Segunda edición 1999.  
<sup>3</sup> Fotomapa de la Ciudad de Atlixco, Comisión de Conurbación del Centro del País, Escala 1:10,000,  
<sup>4</sup> Programa de Desarrollo Urbano de Atlixco 2002



### IV.1.7.3.- FLUJOS DE LODO

#### A.- Descripción del Fenómeno:

Un flujo es el movimiento repentino de masa de suelo, arena, limo, arcilla y agua que fluye pendiente abajo, y cuando está asociado con actividad volcánica se conoce como lahar. El tema representa aquellas zonas en donde han ocurrido flujos de lodo saturados de agua favorecidos por los cambios fuertes de pendiente en límites con las zonas de valles.

De acuerdo con sus características, los flujos se clasifican en las siguientes categorías (CENAPRED, 2004)

- Flujos de lodo: es una masa de tierra y agua que se desplaza a gran velocidad, y tiene material básicamente arcilloso.
- Flujos de tierra o suelo: con características similares al anterior, aunque la textura del suelo es al menos de 50% de arena, limo y grava.
- Flujos o avalancha de detritos: Es un movimiento rápido donde se combinan suelos, fragmentos de rocas y vegetación entrampada.
- Creep: Es un movimiento muy lento, con poca diferenciación de las geoformas resultantes del flujo.

- Lahar: Flujo de origen volcánico.

#### B.- Ubicación Geográfica:

Las principales zonas donde se producen los deslizamientos de tierra y flujos de lodo se ubican principalmente en la zona baja de la colonia, ocasionados durante las épocas de lluvias y que pueden ser causa de graves perjuicios en las viviendas que habitan en esas colonias. (fotografías 14, 15, 16)

#### C.- Tipos de Estudio o Monitoreo:

Dado que los problemas que pueden generar este tipo de peligros naturales no son observables a simple vista, no es posible tener un sistema de monitoreo permanente, sin embargo las características de estos fenómenos debemos estar vigilándolos para observar las deformaciones que pudieran tener los suelos ya que en la mayor parte de los casos no se dan de manera súbita.

## FLUJOS DE LODO

**Cuadro 26**  
**Zonas de Riesgo Identificadas por flujos de lodo.**

Zona de Riesgo	No. de Viviendas	Riesgo		Grado de Vulnerabilidad	Observaciones
		Mitigable	No Mitigable		
San Alfonso	5		X	Alto	Este tipo de riesgos se considera no mitigable, por lo que se recomienda reubicar a las familias aquí asentadas. No existe una tendencia de expansión territorial inmediata en la zona. El uso del suelo habitacional es incompatible de acuerdo a la normatividad urbana. Los predios son de propiedad privada.
<b>Características Físicas Constructivas de las Viviendas</b>					<b>No.</b>
<b>Vivienda</b>	Total de Viviendas Habitadas				5
	Viviendas particulares con techos de losa de concreto, tabique, ladrillo o terrado con viguería				5
	Viviendas particulares con paredes de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto.				5
	Viviendas particulares con piso de cemento, mosaico, madera y otro recubrimiento.				5
	Viviendas particulares con un cuarto (viviendas con dos cuartos, uno de ellos es cocina exclusiva)				3
	Viviendas particulares con 2 a 5 cuartos (no incluye cocina exclusiva).				5
	Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica.				5
	Viviendas particulares con agua entubada en la vivienda.				5
	Promedio de ocupantes en viviendas particulares				5
<b>Población, Datos Socioeconómicos y Densidad de Población.</b>					
<b>Población</b>	Población Total				25
	Población Masculina				12
	Población Femenina				13
	Población de 0 a 4 años				3
	Población de 6 a 14 años				3
	Población de 15 a 65 años				13
	Población de 65 años y mas.				6

	Población Derechohabiente a Servicio de Salud	10
	Grado Promedio de Escolaridad	0.1
Datos Socioeconómicos	Población Económicamente Activa	9
	Población Económicamente Inactiva	6
	Población Desocupada	1
	Población Ocupada en el Sector Secundario	5
	Población Ocupada en el Sector Terciario	3
	Población Ocupada como Empleado	7
	Población Ocupada como Jornalero o Peón.	7
	Población Ocupada por Cuenta Propia.	1
Densidad de Población	Viviendas / Hectárea.	40
	Población /Hectárea.	200

**Cuadro 27**  
**Situación legal de las zonas de riesgo por flujos de lodo.**

No.	Zona de Riesgo	Viviendas Afectadas 2004	Uso de Suelo	Situación Legal de los Asentamientos	Observaciones
1	San Alfonso	5	Habitacional y comercios.	Regulares.	Los inmuebles se encuentran en la parte baja de la Colonia.

Fuente:  
Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Atlixco, 2002.  
Instituto de Catastro del Estado de Puebla, Mapa catastral, Escala 1:2,000.

**Cuadro 28**  
**Crecimiento histórico de la zona de riesgo por flujos de lodo.**

No.	Zona de Riesgo	Expansión Histórica de Viviendas					Dirección de Expansión Territorial	Observaciones
		1984 <sup>1</sup>	1995 <sup>3</sup>	1998 <sup>2</sup>	2002 <sup>4</sup>	2004 <sup>5</sup>		
1	San Alfonso	0	0	0	5	0	-	Las licencias de construcción de las áreas de riesgo, deberán estar controladas para el cumplimiento de medidas de mitigación.

Fuente:  
<sup>1</sup> Carta topográfica de Atlixco E14B52, Escala 1:50,000 (SPP Programación y Presupuesto INEGI). Primera Edición 1984.  
<sup>2</sup> Carta topográfica de Atlixco E14B52, Escala 1:50,000 (INEGI) Segunda edición 1999.  
<sup>3</sup> Fotomapa de la Ciudad de Atlixco, Comisión de Conurbación del Centro del País, Escala 1:10,000,  
<sup>4</sup> Programa de Desarrollo Urbano de Atlixco 2002





**Fotografía 9.** Zona donde se producen flujos de lodo en la colonia San Alfonso.



**Fotografía 10.-** Zona donde se producen flujos de lodo afectando a las viviendas que se ubican en las inmediaciones del calle Republicas del Perú.

#### **IV.1.8.- HUNDIMIENTOS**

##### **A.- Descripción del Peligro Natural:**

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

##### **B.- Ubicación Geográfica:**

No hay vestigios de hundimientos en la colonia.

##### **C.- Tipos de Estudio o Monitoreo:**

Dado que los problemas que pueden generar este tipo de peligros naturales no son observables a simple vista, no es posible tener un sistema de monitoreo permanente, sin embargo las características de estos fenómenos debemos estar vigilándolos para observar las deformaciones que pudieran tener los suelos ya que en la mayor parte de los casos no se dan de manera súbita.

## IV.1.9.- EROSION

### A.- Descripción del Peligro Natural:

La erosión consiste en un conjunto de procesos, de tipo hídrico, eólico, cárstico (disolución de caliza), que causan deformaciones en el relieve terrestre en una forma de desgaste de materiales y que provoca remoción paulatina de suelo o roca. A pesar de que no constituye un peligro para la población en un sentido estricto, y no se considera como un peligro geológico por parte del CENAPRED, sí es importante considerarlo porque constituye un agente desencadenante de otros fenómenos, como deslizamientos, derrumbes y hundimientos (García, et al., 1995; Gracia y Domínguez, 1998).

Dado el constante crecimiento de las ciudades, muchas veces éstas se extienden hacia zonas altas donde debido al proceso de urbanización, se producen grandes cantidades de material sólido, el cual genera daños a los sistemas de drenaje pues reduce su capacidad produciendo inundaciones. Adicionalmente existe la falla de taludes, que muchas veces dañan a las construcciones ubicadas arriba o debajo de la zona de deslizamiento.

Algunos de los procesos erosivos que podrían ocurrir en la colonia San Alfonso, son los siguientes:

- Erosión fluvial, que puede ocasionar desgajamientos en las márgenes de ataque de los ríos y ocasionar problemas a la infraestructura asentada en los bordes de los lechos.
- Erosión hídrica laminar o concentrada en las laderas próximas a asentamientos, que puede favorecer el incremento de la velocidad de escurrimiento, ocasionando inundaciones en las partes bajas.
- Erosión eólica, que potencialmente puede ocasionar derrumbes en laderas empinadas poco consolidadas, principalmente en zonas áridas.

### B.- Ubicación Geográfica:

Dentro de la zona de estudio, no se presenta este tipo de peligro natural. Se presenta en las siguientes zonas:

- En la parte colindante con los cortes de terreno del libramiento carretero, en estos lugares se provocan erosiones favorecidas por los cortes de terreno, se retiro la vegetación predominante de esas áreas favoreciendo al proceso de erosión del suelo, conjuntamente con la erosión hídrica. que en la época de lluvias se produce. (Fotografías 11)



**Fotografía 11.** Zona erosionada ubicada en la colindancia con el libramiento carretero.

### C.- Tipos de Estudio o Monitoreo.

Uno de los aspectos más importantes para resolver problemas de erosión de suelos es la adecuada cuantificación. Ello puede realizarse a través de mediciones directas en campo o bien, utilizando criterios de cálculo.

Los criterios de cálculo son una de las herramientas más importantes en la planeación y diseño de las obras y actividades para la conservación de suelos, ya que permiten determinar la severidad del problema y la factibilidad de realizar trabajos de protección.

La literatura sobre el tema presenta diversos enfoques en cuanto al problema de cuantificación, que va desde formulas empíricas hasta modelos numéricos de simulación. De entre los criterios

existentes destaca la Fórmula Universal de Pérdida de Suelo (FUPS).

La FUPS, es un criterio sencillo que por su gran versatilidad permite cuantificar la pérdida de suelo en parcelas y los efectos de las obras de control.

La expresión general esta dada por la ecuación:

$$A = 0.224 R K SL C P$$

Donde:

A representa el índice de erosión ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) por evento (año, tormenta, etc),

R es el índice de erosividad asociado a la lluvia en el sitio,

K representa la erosionabilidad del suelos,

SL son factores que toman en cuenta la pendiente y su longitud,

C el tipo de cultivos empleados y  
P la existencia de obras para el control de erosión.

Los factores K, SL, C y P pueden obtenerse de tablas y nomogramas.

El factor más difícil de cuantificar es “R” pues en la versión original de su calculo, requiere de varios años de registro de precipitación horaria.

Nótese que el valor de índice de erosión “A” ofrece una ayuda importante para detectar la relevancia de los problemas de erosión, pero debe ser manejado con precaución, cuando se determina tal valor a partir de la información en cuencas.

## IV.2.- Peligros Hidrometeorológicos

### IV.2.1.- Causas de los Peligros Hidrometeorológicos.

El ciclo del agua, la periodicidad de los vientos, las zonas térmicas y las variaciones de presión son fenómenos que se presentan como parte de la dinámica atmosférica del planeta. El elemento central de estos fenómenos es la precipitación pluvial, la cual se refiere a cualquier forma de agua, sólida o líquida, que cae de la atmósfera y alcanza a la superficie de la Tierra, a través de lluvia, granizo o nieve.

La precipitación se produce por la evaporación en la superficie del agua de océanos, mares, lagos, lagunas, ríos, arroyos y de los suelos, así como por la evapotranspiración de plantas y animales a través de un proceso de condensación o congelamiento que propicie la unión de pequeños cuerpos (gotas de agua o cristales) a un tamaño tal que su peso exceda a los empujes debidos a las corrientes de aire ascendentes.

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

- 1) La lluvia ciclónica que es resultado del ascenso de aire por una baja de presión atmosférica;
- 2) La lluvia de frente térmico formada por el ascenso de una masa de aire caliente por encima de una de aire frío y/o viceversa.
- 3) La lluvia orográfica, generada por el choque de aire cálido y húmedo con las montañas provocando su enfriamiento y precipitación; característica en zonas de costa con grandes elevaciones montañosas inmediatas. De modo similar.
- 4) La lluvia convectiva se forma con aire cálido que ascendió por ser más liviano que el aire frío que existe en sus alrededores. Esta última se presenta en áreas lejanas al mar, por lo que es característica de zonas urbanas del interior del país, como la Ciudad de Atlixco.

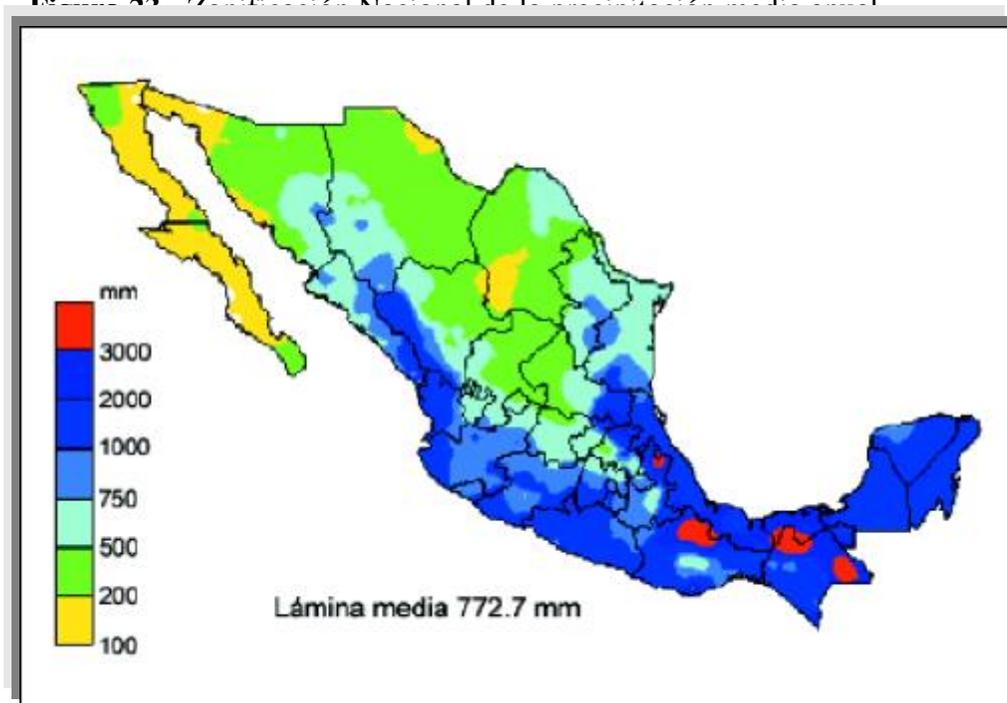
En México, las mayores precipitaciones se distribuyen en los estados del sur y sureste, con niveles superiores a los 1,000



mm. de precipitación media anual, lo cual muestra las áreas de mayor susceptibilidad para la ocurrencia de inundaciones y otros peligros asociados a este tipo de fenómenos hidrometeorológicos. Aunado a lo

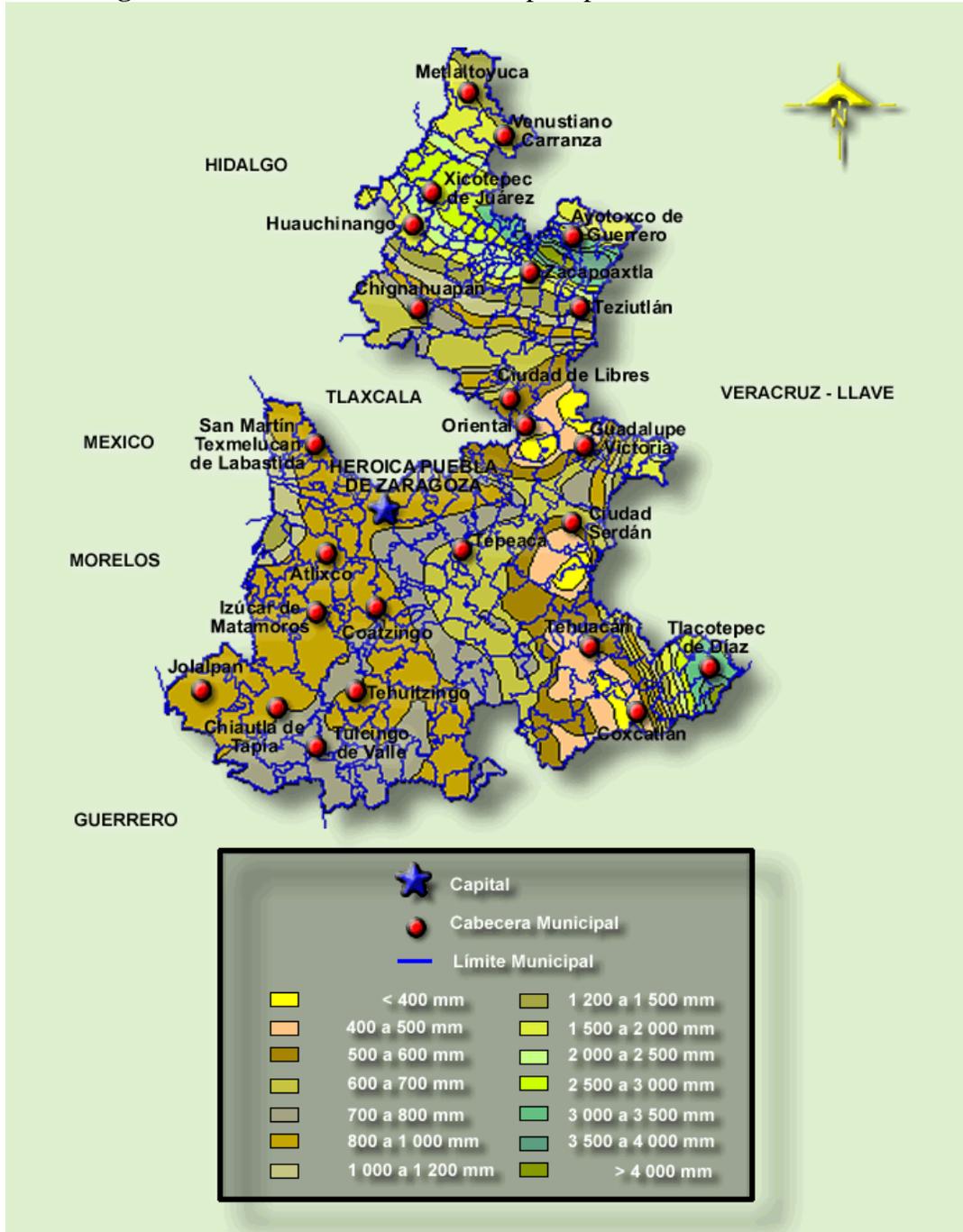
anterior, la influencia de las sierras es tan marcada que los patrones de las precipitaciones tienden a parecerse a la conformación orográfica de la República Mexicana (Figura 29).

Figura 29. Zonificación Nacional de la precipitación media anual



Fuente: Diagnostico de peligros e Identificación de Riesgos (CENAPRED, 2001). Servicio Meteorológico Nacional.

**Figura 24.** Zonificación Estatal de la precipitación media anual.



Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Puebla INEGI, 2003.

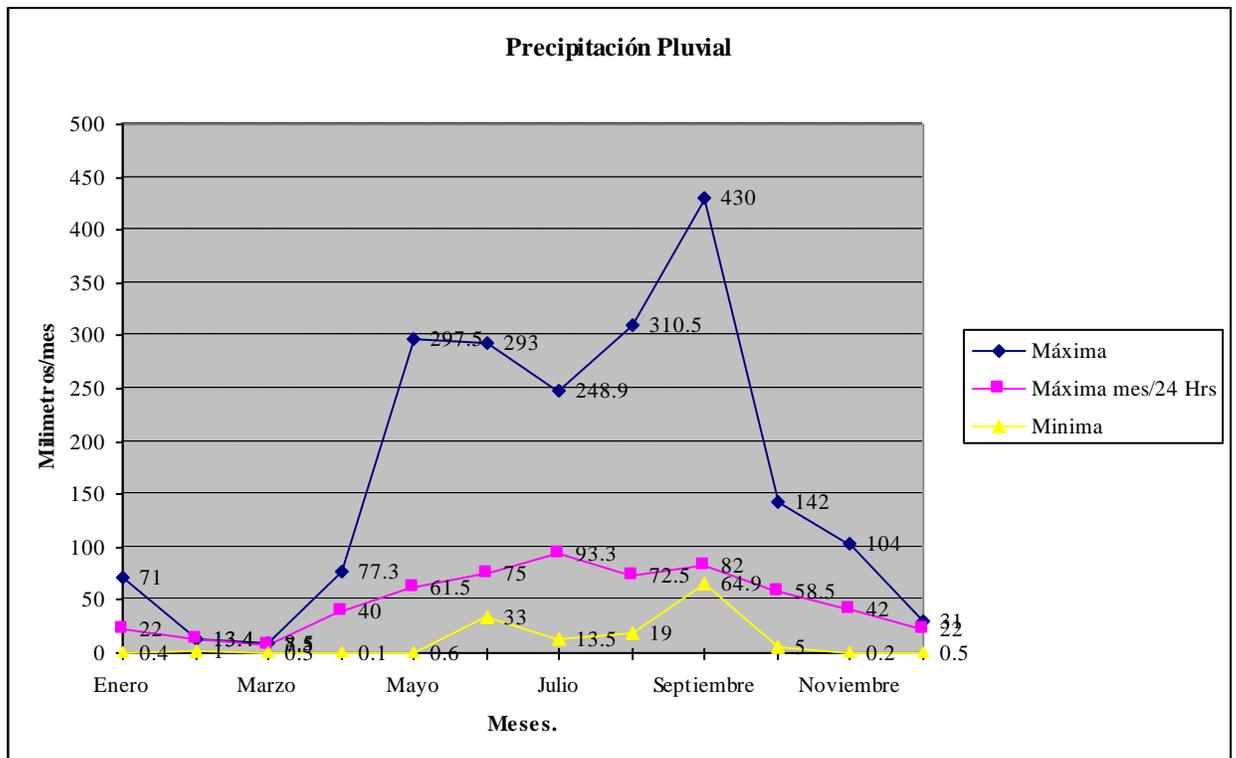
Para la Ciudad de Atlixco se presenta un registro de la precipitación mensual de los últimos 20 años, estos fueron captados por la estación climatológica que se ubica

en la zona de estudio; los cuales nos dan idea de cómo se han comportado las lluvias durante este tiempo.

**Cuadro 29.- PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM.).**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Máxima	71	13.4	8.5	77.3	297.5	293	248.9	310.5	430	142	104	31
Máxima mes/24 Hrs	22	13.4	7.5	40	61.5	75	93.3	72.5	82	58.5	42	22
Mínima	0.4	1	0.3	0.1	0.6	33	13.5	19	64.9	5	0.2	0.5

Fuente: Estación 21-119, Comisión Nacional del Agua.



**IV.2.2.- Registro Histórico de Peligros Naturales que se presentaron en la Ciudad de Atlixco.**

nororiente del Estado de Puebla y en los estados vecinos de Hidalgo y Veracruz.

# **a).- Lluvias Extraordina rias**

A fines de septiembre y principios de octubre de 1999 se produjeron lluvias de un volumen extraordinario, generadas por las depresiones tropicales 11 y 14, aunadas a un frente frío en la porción de las montañas plegadas del norte y

## **b).- Inundaciones.**

La precipitación pluvial se presenta de manera significativa en el mes de septiembre y octubre. Las lluvias que se presentaron en este año, provocaron ligeras inundaciones a orilla del canal que atraviesa la colonia San Alfonso.



MASAS DE AIRE Y SISTEMAS FRONTALES:

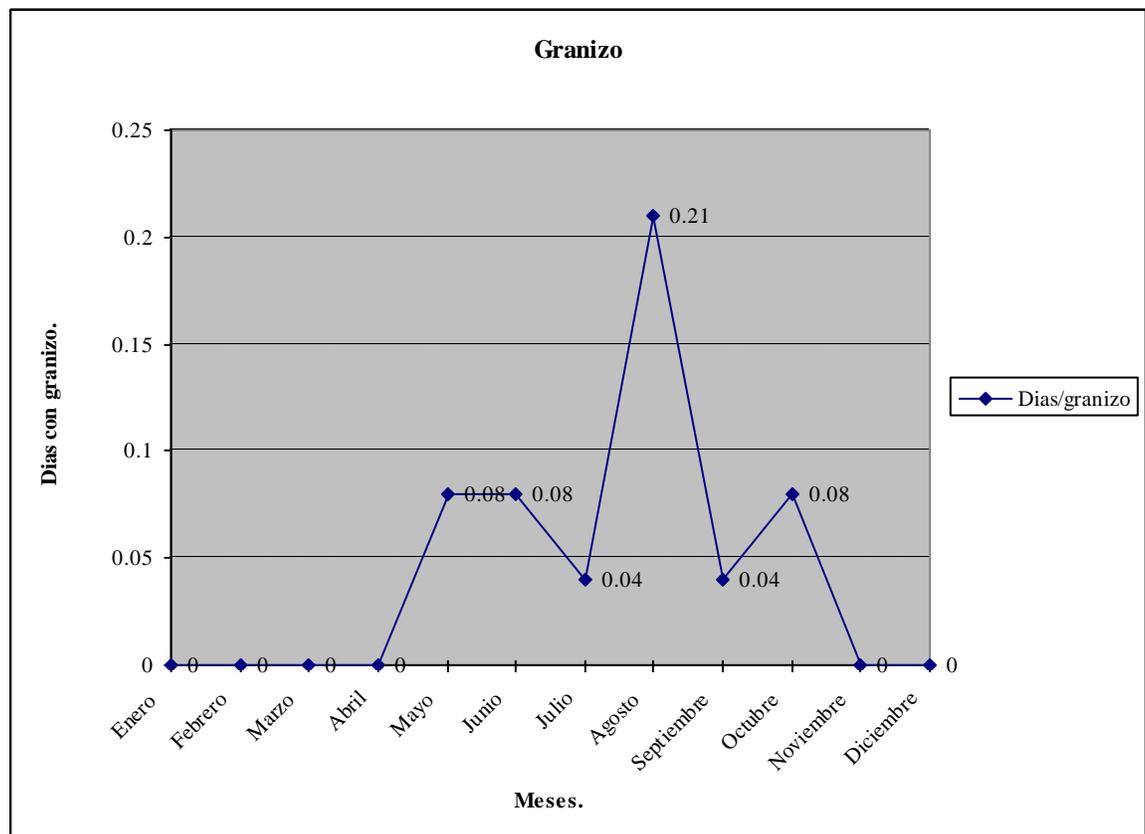
# e).- Granizadas

De acuerdo a las estación climatológica que se ubica en la ciudad de Atlixco

dependiente la CNA, se tiene el siguiente registro de granizadas anuales.  
(Ver cuadro 12).

**Cuadro 30.- Granizadas.**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días/granizo	0	0	0	0	0.08	0.08	0.04	0.21	0.04	0.08	0	0



Fuente: Estación 21-119, Comisión Nacional del Agua.



**f).- Heladas**

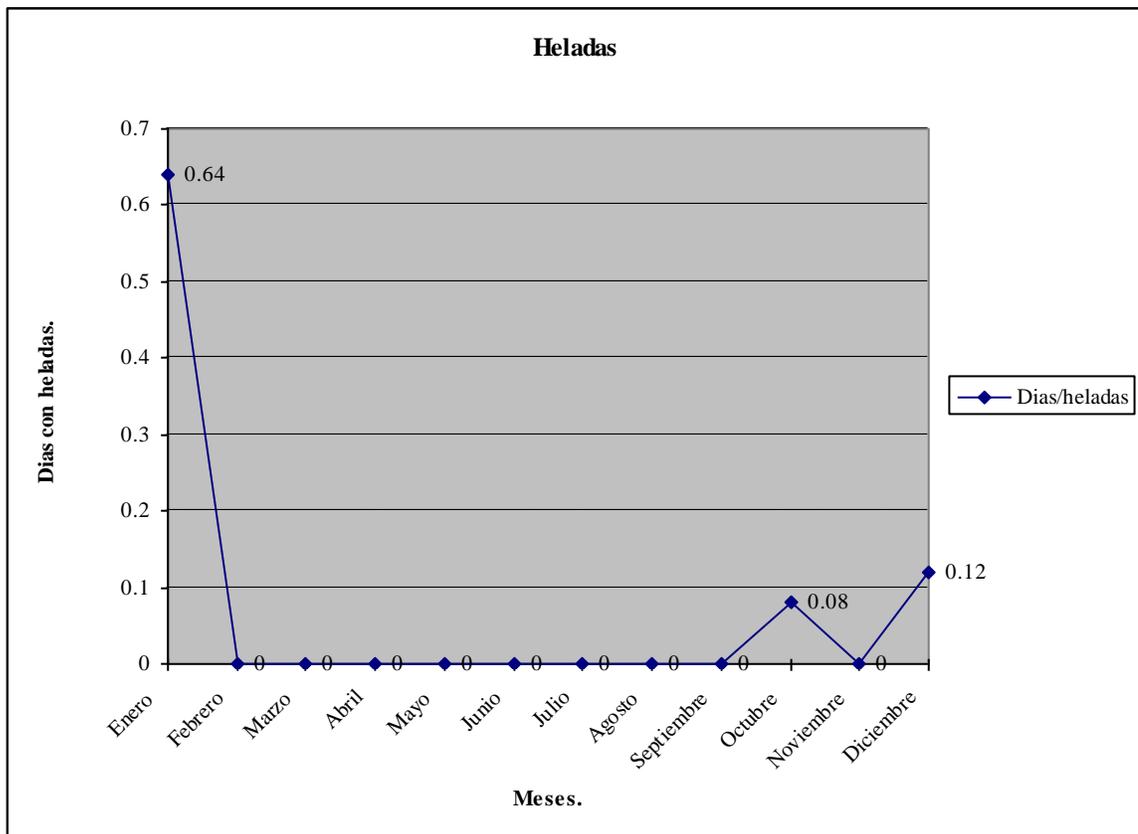
De acuerdo a los datos obtenidos de la estación climatológica dependiente de la CNA, ubicada dentro del la ciudad de

Atlixco, se puede observar el registro de los últimos años (ver cuadro 46).

**Cuadro 31.- Heladas**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días/heladas	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0	0.12

Fuente: Estación 21-119, Comisión Nacional del Agua.



A consecuencia de las heladas sufridas durante los meses del invierno de 1999, se vieron dañadas 79 municipios con heladas de tipo A y B haciendo un total de 35,071.24 hectáreas saliendo afectados 16,124 productores, esto significa el

36.4% de afectabilidad. Cabe resaltar que en los nuevos programas se nota una disminución de éste fenómeno, de tal manera que en el invierno del 90, por poner un ejemplo se vieron afectadas 25,000 Hectáreas.

**Cuadro 32**  
Afectaciones por Heladas

Fenómeno Meteorológico	Municipios Apoyados	Afectaciones	
		Productores	Hectáreas
Heladas A	37	10,809	29,375.50
Heladas B	42	5,315	9,695.74
Total	79	16,124	39,071.24

La última helada registrada de lo que el presente año fue la presentada en Enero de 2004, la cual afecto a algunas regiones de la ciudad de Atlixco y los registros indican que la temperatura llego hasta

0°C con ráfagas de viento de hasta 50 y 60 km/h.

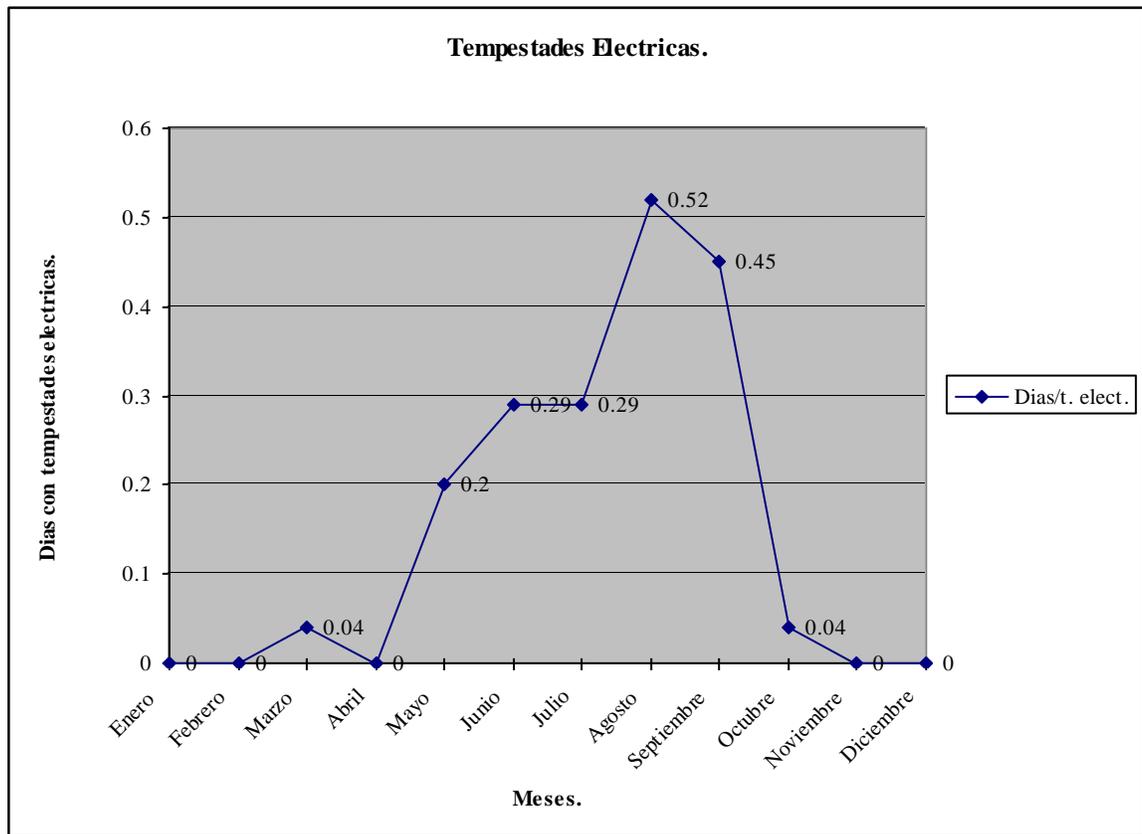
# h).- Tormentas Eléctricas

La estación climatológica que se ubica en la ciudad de Atlixco por parte de la CNA, tiene registrado la presencia de tormentas

en los últimos 40 años y se muestran los siguientes datos:

**Cuadro 33.- Días con Tormenta.**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días/t. Elect.	0	0	0.04	0	0.2	0.29	0.29	0.52	0.45	0.04	0	0



Fuente: Estación 21-119, Comisión Nacional del Agua.



**i).- Sequías:**

Las sequías tienen una gran afectación en los cultivos, ya que éstos pierden agua por evaporación o no tienen humedad mínima requerida, esto daña de manera directa a las actividades humanas y

económicas, así como el equilibrio a los ecosistemas.

El siguiente cuadro nos presenta las sequías ocurridas en el año de 1999, con el número de hectáreas y productores afectados.

**Cuadro 34**  
Sequías en la Región Año 1999.

Fenómeno Meteorológico	Numero	Afectaciones	
		Productores	Hectáreas
Sequías	3	57	122

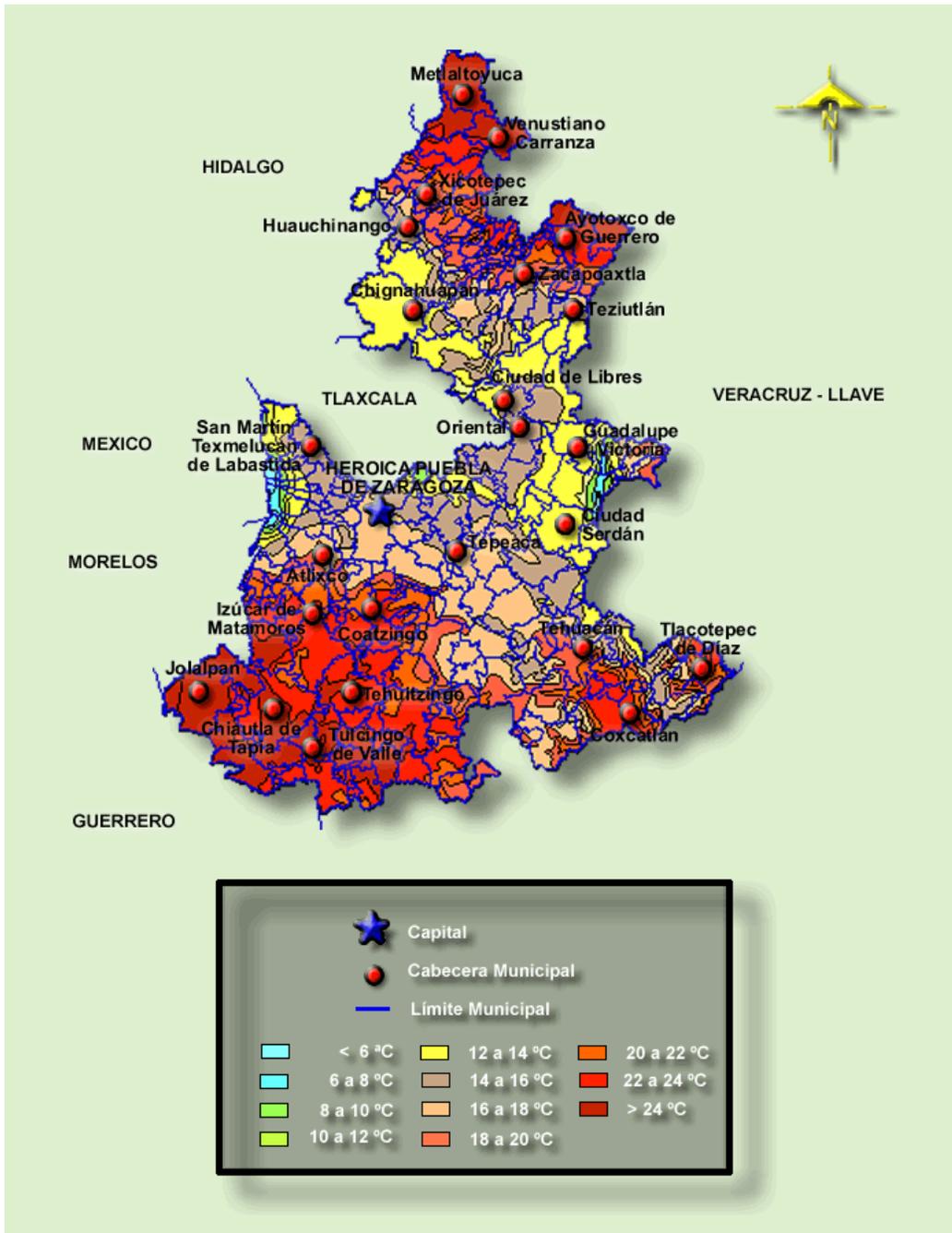
FUENTE: Dirección Agropecuaria de la Secretaría de Desarrollo Rural



## j).- Temperaturas Extremas

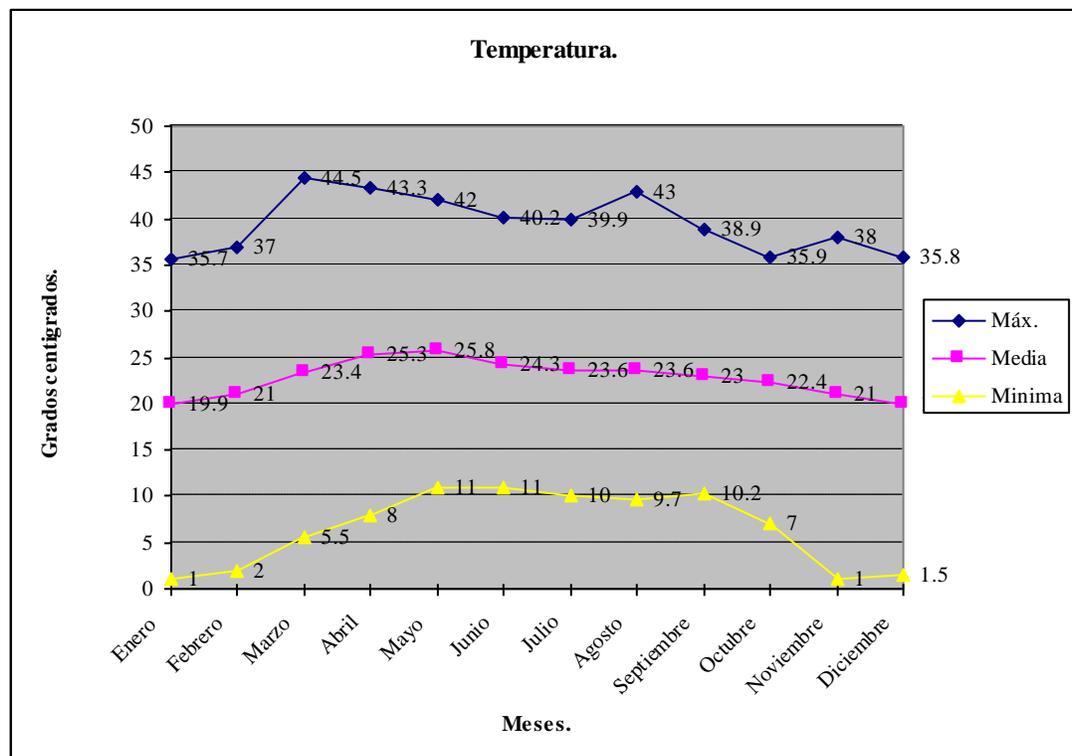
En Atlixco se tiene registrado que en los meses de abril a junio se presentan las temperaturas máximas y las mínimas de diciembre a enero a continuación se muestra en el siguiente cuadro las temperaturas registradas en los últimos 40 años.

**Figura 25.-** Zonificación Estatal de la temperatura media anual.



# Cuadro N° 35.- TEMPERATURAS PROMEDIOS

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Máxima	35.7	37	44.5	43.3	42	40.2	39.9	43	38.9	35.9	38	35.8
Media	19.9	21	23.4	25.3	25.8	24.3	23.6	23.6	23	22.4	21	19.9
Mínima	1	2	5.5	8	11	11	10	9.7	10.2	7	1	1.5



Fuente: Estación 21-119, Comisión Nacional del Agua.



**k).- Vientos.**

En los siguientes cuadros se muestran las variaciones del viento registrado por la estación climatológica de la CNA, de la ciudad de Atlixco, y nos muestran vientos dominantes, así como los vientos máximos registrados.

Viento dominante, el cual esta dado por la frecuencia con la que se presenta así como la dirección de donde procede, en el siguiente cuadro se da el viento dominante que se presento cuatrimestralmente en un promedio de 20 años en la ciudad de Atlixco.

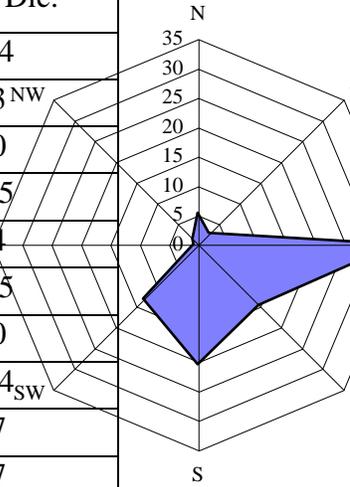
Cuadro 36.- FRECUENCIA  
DEL VIENTO  
DOMINANTE.

	Enero - Abril	Mayo - Agosto	Sept. - Dic.
N	1	8	17
NE	2	4	2
ENE	41	6	
E	4	51	44
SE	52	22	8
S	13	31	44
SSW	35	44	33.5
SW		20	20
NW		1	1
NNW		2	1
Calma	5	2	6
	155	151	149

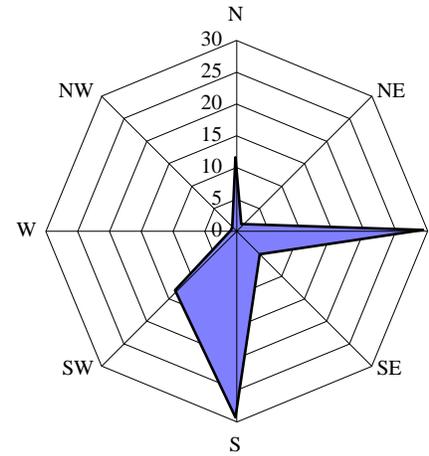
Cuadro 37.- FRECUENCIA RELATIVA (%).

	Enero - Abril	Mayo - Agosto	Sept. - Dic.
N	0.6	5.3	11.4
NE	1.3	2.6	1.3 <sup>NW</sup>
ENE	1.3	4.0	0.0
E	26.5	33.8	29.5
SE	2.6	14.6	5.4
S	33.5	20.5	29.5
SSW	8.4	2.6	4.0
SW	22.6	13.2	13.4 <sup>SW</sup>
NW	0.0	0.7	0.7
NNW	0.0	1.3	0.7
Calma	3.2	1.3	4.0
	100.0	100.0	100.0

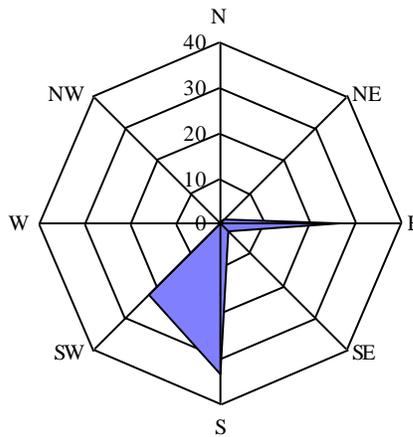
Viento dominante porcentual.  
Mayo - Agosto.



Viento dominante porcentual.  
Septiembre - Diciembre



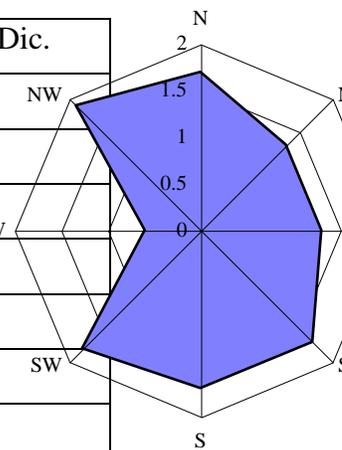
Viento dominante porcentual.  
Enero - Abril.



Cuadro 38.- VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s.).

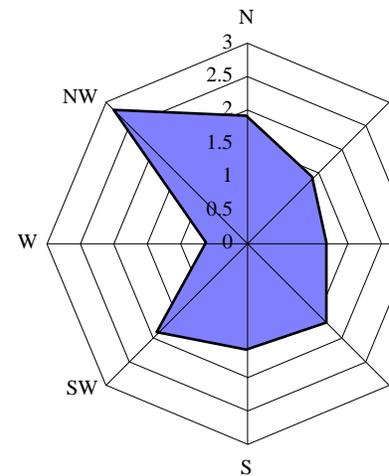
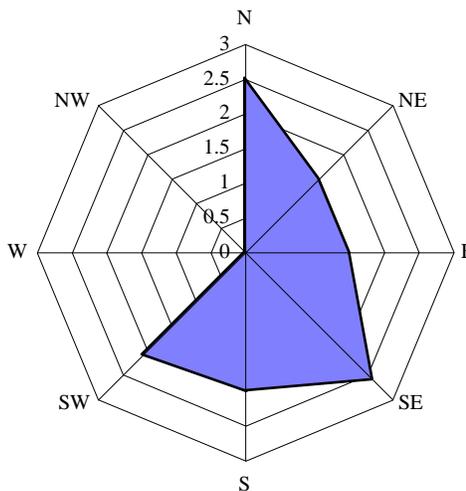
	Enero – Abril	Mayo - Agosto	Sept. - Dic.
N	2.5	1.7	1.9
NE	1.5	1.3	1.4
ENE	1.5	1.4	
E	1.5	1.3	1.2
SE	2.6	1.7	1.7
S	2.0	1.7	1.6
SSW	2.4	2.3	1.4
SW	2.1	1.8	1.9
NW		0.6	0.6
NNW		1.9	2.8

Velocidad media del viento  
Mayo - Agosto.



Velocidad media del viento  
Septiembre - Diciembre

Velocidad media del viento dominante.  
Enero - Abril.



## IV.2.3.- Sistemas Tropicales.

De acuerdo con la definición de Organización Meteorológica Mundial (2000), los sistemas tropicales se constituyen como centros de baja presión de circulación organizada con un centro de aire tibio que se desarrolla en aguas tropicales y algunas veces aguas subtropicales. Dependiendo de la magnitud de los vientos sostenidos en la superficie, los sistemas se clasifican como perturbación tropical, depresión tropical, tormenta tropical y ciclón o huracán. Su periodo de mayor incidencia en el País se presenta durante los meses de junio a octubre.

### IV.2.3.1.- Tormentas y Ondas Tropicales

#### A.- Descripción del Peligro Natural:

Este tipo de fenómenos hidrometeorológicos se forman con aire cálido que asciende por ser mas ligero

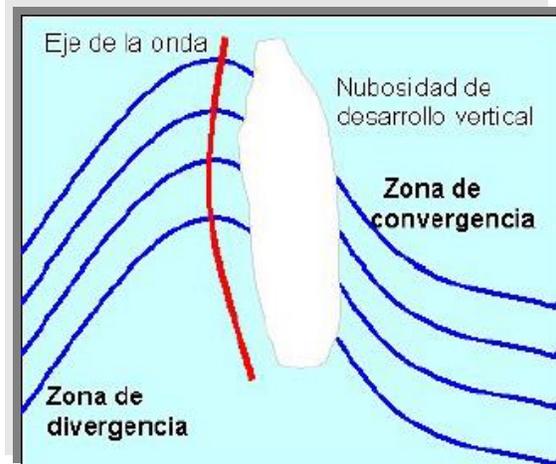
que el aire frío que existe a su alrededor, generando nubes de crecimiento convectivo del tipo cúmulos. Las condiciones iniciales favorables para su formación y desarrollo son la presencia de aire húmedo en una amplia capa de la atmósfera, la cual se vuelve inestable por a saturación del aire por lo que tiende a elevarse a grandes altitudes generando un fuerte mecanismo de presión. También pueden producirse tormentas tropicales como resultado del choque de dos masas de aire frontal, en las que la ascendencia del viento puede generarse por la llegada de aire frío que se desliza por debajo de la masa de aire cálido y húmedo.

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

Las Ondas Tropicales son perturbaciones originadas en la zona de los vientos alisios conocida como Zona de Convergencia Intertropical, caracterizadas por la presencia de precipitaciones con fuertes rachas de viento, cuyo movimiento es hacia el oeste a una velocidad promedio de 15 km/hr, produciendo un fuerte proceso convectivo sobre la superficie que cruza. Su duración puede variar de una a dos semanas y su longitud va de los 1,500 km. hasta los 4,000 km. generando una zona de convergencia en la parte trasera de la onda y una zona de divergencia en el frente como se observa en la figura 30.



**Figura 26.** Esquema de una Onda Tropical. Fuente: SMN



Generalmente, las ondas tropicales se forman en el Océano Atlántico, debido a los cambios de temperatura existentes.

#### **B.- Ubicación Geográfica:**

La Ciudad de Atlixco no se ve afectada directamente por este tipo de riesgo natural, sin embargo debido a que durante la presencia de ondas tropicales en la parte sur de nuestro país, se generan fuertes precipitaciones pluviales en toda esta área; se afecta de manera indirecta a la Ciudad de Atlixco por las lluvias que se registran, ocasionando inundaciones en barrancas y deslaves en las zonas montañosas de esta ciudad.

Específicamente en la Colonia San Alfonso, no existen zonas inundables.

#### **C.- Tipos de Estudio o Monitoreo:**

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) es el encargado de mantener la vigilancia del origen de las ondas tropicales, que se generen entorno al

territorio Mexicano y que pudieran afectar a la Col. San Alfonso por las lluvias que llegarán a afectar a esta zona por la presencia de las ondas.

#### **IV.2.3.2.- Ciclones Tropicales**

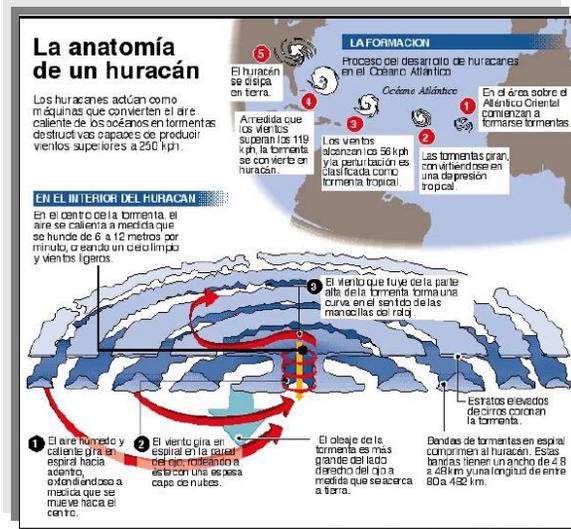
##### **A.- Descripción del Peligro Natural:**

De acuerdo con el Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México (2002), un ciclón tropical se define como:

“Una gran masa de aire cálida y húmeda con fuertes vientos que giran en forma de espiral alrededor de una zona de baja presión. Se originan en el mar entre los 5° y 15° de Latitud, tanto en el hemisferio norte como en el sur, en la época en la que la temperatura del agua es mayor o igual a 26° C. Cuando estos se ubican en el hemisferio norte, giran en sentido contrario a las manecillas del reloj”.

Un ciclón tropical en su proceso de evolución puede llegar a desarrollar cuatro fases o ciclos: (Figura 33).

**Figura 27.** Evolución de un Huracán



Fuente : SMN

- **Perturbación Tropical:** Zona de inestabilidad atmosférica asociada a la existencia de un área de baja presión, la cual genera vientos convergentes cuyo desarrollo eventual provoca la formación de una depresión tropical.

- **Depresión Tropical:** Los vientos se incrementan en la superficie, producto de la existencia de una zona de baja presión. Dichos vientos

alcanzan una velocidad sostenida máxima de 62 kilómetros por hora.

- **Tormenta Tropical:** El incremento continuo de los vientos provoca que éstos alcancen velocidades sostenidas entre los 63 y 118 km/h. Las nubes se distribuyen en forma de espiral. Cuando el ciclón alcanza esta intensidad se le asigna un nombre preestablecido por la Organización Meteorológica Mundial.

- **Ciclón Tropical:** Los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan los 119 km/h. El área nubosa cubre una extensión entre los 500 y 900 km. de diámetro, produciendo lluvias intensas. El ojo del huracán alcanza normalmente un diámetro que varía entre 24 y 40 km, sin embargo, puede llegar hasta cerca de 100 km. En esta etapa el ciclón se clasifica por medio de la escala Saffir-Simpson (Cuadro 29).

**Escala Saffir – Simpson.**  
**Cuadro 39**

No. ESSH	Vientos		Mareas de Tempestad por Encima de lo Normal		Estimación de los Posibles Daños Materiales e Inundaciones
	KMH	MPH	M	Pies	
1	119-153	74-95	1.5	4.5	Ningún daño efectivo a los edificios. Daños sobre todo a casas rodantes, arbustos y árboles. También algunas inundaciones de carreteras costeras y daños leves en los muelles.
2	154-177	96-110	2-2.5	6-8	Provoca algunos daños en los tejados, puertas y ventanas de los edificios. Daños considerables a la vegetación, casas rodantes y muelles. Las carreteras costeras se inundan de dos a cuatro horas antes de la entrada del centro del huracán. Las pequeñas embarcaciones en fondeaderos sin protección rompen amarras.
3	178-209	111-130	2.6-3.7	9-12	Provoca algunos daños estructurales a pequeñas residencias y construcciones auxiliares, con pequeñas fisuras en los muros de revestimiento. Destrucción de casas rodantes. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas y los escombros flotantes dañan a las mayores. Los terrenos planos debajo de 1.5 m., (5 pies) pueden resultar inundados hasta 13 km (8 millas) de la costa.
4	210-249	131-155	4.5-5	13-18	Provoca fisuras más generalizadas en los muros de revestimiento con derrumbe completo de toda la estructura del techo en las residencias pequeñas. Erosión importante de las playas, daños graves en los pisos bajos de las estructuras cercanas a la costa. Inundaciones de los terrenos planos de 3 m (10 pies) situados hasta 10 km (6 millas) de la costa.



5	Superiores a 250	Superiores a 155	Más de 5.5	Más de 18	Derrumbe total de los techos en muchas residencias y edificios industriales. Algunos edificios se desmoronan por completo y el viento se lleva las construcciones auxiliares pequeñas. Daños graves en los pisos bajos de todas las estructuras situadas a menos de 4.6 m (15 pies) por encima del nivel del mar y a una distancia de hasta 460 m (500 yardas) de la costa.
---	------------------	------------------	------------	-----------	---

Fuente: SMN



**B.- Ubicación Geográfica:**

En la ciudad de Atlixco solo se presentan secuelas de los ciclones que se encuentren presentes en las costas de nuestro país.

**C.- Tipos de Estudio o Monitoreo:**

Debido a las características de los huracanes, su observación debe hacerse desde el punto de vista que ofrezca la mejor perspectiva y esto sólo es posible desde arriba, desde el espacio.

Para lograrlo, en un tiempo relativamente breve, se ha desarrollado una tecnología de satélites especializados en meteorología. Estos satélites se dividen en dos grandes grupos: los satélites de órbita polar, que giran alrededor de la tierra a una altitud comprendida entre 700 y 1000 kilómetros y los llamados geoestacionarios, que ocupan una posición fija por encima del ecuador a una distancia aproximada de 36000 kilómetros.

La información captada por lo satélites, es transmitida a los Centros Meteorológicos que la procesan e interpretan para mantener informada a la población sobre el surgimiento y características de los huracanes.

**IV.2.4.- Lluvias Extraordinarias****A.- Descripción del Peligro Natural:**

Las lluvias extraordinarias, también conocidas como lluvias atípicas e impredecibles, según el Servicio

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

**B.- Ubicación Geográfica:**

Por sus características topograficas la colonia no es afectada por este tipo de lluvias.

**C.- Tipos de Estudio o Monitoreo:**

Observación diaria de la ocurrencia de las lluvias extraordinarias durante la época de lluvias, en cada una de las estaciones climatológicas que se ubican en la ciudad de Atlixco.

**IV.2.5.- Inundaciones****A.- Descripción del Peligro Natural:**

Se considera inundación al flujo o a la invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales, o por su acumulación en terrenos planos ocasionado por la falta o insuficiencia de drenajes tanto artificiales como naturales.

Las inundaciones son ocasionadas principalmente por una precipitación intensa en un corto período de tiempo, y pueden clasificarse por su origen en Pluviales, Fluviales y Lacustres.



**Inundaciones Pluviales:**

Las inundaciones pluviales, se deben a la acumulación de la precipitación (lluvia, granizo o nieve) que se concentra en terrenos de topografía plana o en zonas urbanas con insuficiencia y carencia de drenajes.

Cuando la precipitación se presenta en estado líquido se caracteriza por una intensa lámina de lluvia que hace aumentar el nivel del agua en forma rápida, lo cual provoca una saturación en los drenajes, principalmente en las ciudades que no cuentan con un sistema de desagüe acorde a sus necesidades, o en aquellas que no realizan un adecuado mantenimiento en sus sistemas colectores de agua en los que la acumulación de residuos sólidos y productos inorgánicos ocasionan una disminución en su capacidad hidráulica para la que fueron diseñados, generando un lento desalojo del agua precipitada con sus posteriores consecuencias.

Si la precipitación consiste en granizo o nieve, esta provoca taponamiento en las redes de alcantarillado, impidiendo el desalojo del agua precipitada en las zonas urbanas, produciendo inundaciones por la acumulación del agua rápidamente.

**Inundaciones Fluviales:**

Las inundaciones fluviales, son aquellas que se originan cuando los escurrimientos superficiales son mayores a la capacidad de conducción de los cauces.

Cuando un fenómeno es de tal magnitud que excede la capacidad de infiltración o retención del terreno y la vegetación, el excedente da origen al proceso de escurrimiento. Los fenómenos físicos que originan los escurrimientos que pueden producir inundaciones, son principalmente los siguientes: Precipitación, Fundición de Hielo y Nieve.

**Inundaciones Lacustres:**

Las inundaciones lacustres, son aquellas que se originan en los lagos y lagunas por el incremento de sus niveles de agua y son peligrosas por el riesgo que representan para los asentamientos humanos cercanos a ellos. Las presas, pueden considerarse dentro de este tipo de inundaciones ya que sus vasos forman grandes lagos expuestos a los mismos riesgos, aún más, cuando sus características de control son rebasadas, por un mal funcionamiento en su operación, o por alguna falla en su estructura, lo cual ocasionaría un gran desastre.

En cuanto a las inundaciones derivadas de la insuficiencia de las obras de almacenamiento o control, estas han sido, afortunadamente poco frecuente.

**B.- Ubicación Geográfica:**

En la colonia San Alfonso no se tienen detectadas áreas con riesgo de inundación.



**IV.2.6.- Masas de Aire y Sistemas Frontales**

**A.- Descripción del Peligro Natural:**

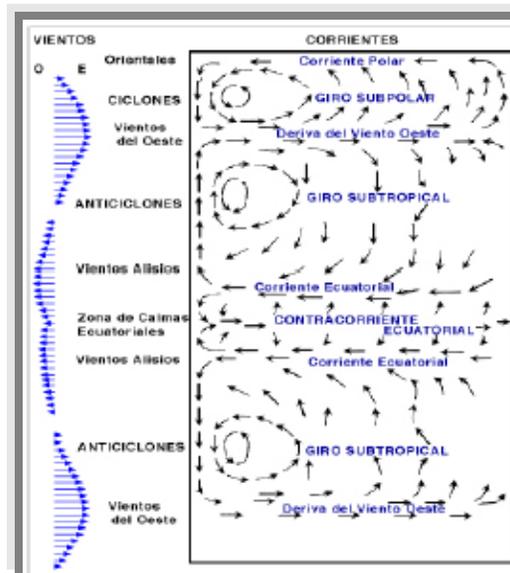
Otro fenómeno que provoca precipitaciones de importancia sobre todo en la región noroeste de la República Mexicana, es el desplazamiento de masas y frentes de aire fríos que provienen de las zonas polares, que forman las llamadas tormentas de invierno.

Una masa de aire se define como un gran cuerpo de aire cuyas propiedades físicas, sobre todo de temperatura y humedad, son uniformes en sentido horizontal y cuyas dimensiones pueden ser de más de 1,000 km. de cubrimiento. Las masas de aire se producen en los continentes o sobre los océanos, en regiones donde el aire adquiere las características físicas de la zona latitudinal de ubicación (Figuras 22a y 22b).

**Figura 28** Circulación General de los Vientos



**Figura 28 a** Circulación General de los Vientos



Las regiones de contraste de temperatura, humedad, presión, viento y energía potencial que se ubican entre dos masa de aire se llaman frentes o zonas frontales. Normalmente la densidad del aire es diferente de una capa a otra, de esta manera Las regiones de contraste de temperatura, humedad, presión, viento y energía potencial que se ubican entre dos masa de aire se llaman frentes o zonas frontales.

Normalmente la densidad del aire es diferente de una capa a otra, de esta manera cuando dos masas de aire de distinto régimen térmico (polares o tropicales) convergen, existe una línea de separación. (Figura 33).

**Figura 29.** Representación de un Frente Frío



En las figuras 32a y 32b se observa que la zona de confluencia entre los vientos alisios, vientos cálidos de origen y los contra alisios, de origen templado, es una zona de formación de masas de aire. En México, durante la temporada de invierno, los vientos polares descienden hasta los límites del Trópico de Cáncer, generando descensos en la temperatura y la formación de este tipo de fenómenos.

Las masas de aire y sistemas frontales se clasifican de la siguiente manera:

Las tormentas de granizo son la precipitación de agua en forma sólida o granos de hielo y está íntimamente relacionada con tormentas eléctricas específicamente con las nubes cumulonimbus.

En función de la cantidad y del tamaño del granizo, será la magnitud del posible daño.

Precipitación pluvial que llega al suelo amorfa y sólida, constituido por granos de hielo esférico o cónico; se precipita acompañado con agua de lluvia.

No existe clasificación del meteoro debido a que cuando ocurre en una misma localidad, se tienen efectos diferentes en los cultivos según la etapa fenomenológica que manifiesten cuando ocurre la granizada.

Estudios del meteoro indican únicamente las frecuencias medias anuales de ocurrencia en la entidad.

0-1 Días al año	(Baja frecuencia)
1-4 Días	(De alta frecuencia)
4-8 Días	(Muy alta frecuencia)
Mayor de 8 días	(Zona Crítica)

**B.- Causas que lo Originan.**

Congelación de las gotas de lluvia en las nubes cumulonimbos, por fuertes corrientes ascendentes que empujan a las gotas a zonas muy frías de la nube.

**C.- Ubicación Geográfica del Riesgo.**

El mayor número de días con granizo durante el año se registran en los meses de mayo y junio, ocasionando algunos

# IV.2.6.1.- Granizadas

**A.- Descripción y Clasificación del Fenómeno**



problemas menores en la sección norte de la Ciudad.

**D.- Tipos de Monitoreo por Pronósticos.**

Observación diaria de la ocurrencia de granizadas durante la época de lluvias, en la estación climatológica que se encuentra dentro de la Ciudad de Atlixco.

**IV.2.6.2.- Heladas**

**A.- Descripción y Clasificación del Fenómeno.**

Se dice que se ha producido una helada cuando la temperatura es menor o igual a

0°C. Se originan por 2 causas, la primera es una invasión de aire frío, (heladas de advección), y la segunda, por enfriamiento nocturno (helada de radiación), favorecida por días en calma y cielo despejado.

Meteoro caracterizado por descenso de la temperatura ambiental a 0°C o menos, cuyo grado y frecuencia afecta los fenómenos fisiológicos y la producción de los cultivos agrícolas ubicados en las zonas donde ocurre.

Pueden clasificarse las heladas según tres criterios: su época de ocurrencia, por el proceso físico que les da origen y por los efectos visuales que causan sobre los cultivos una clasificación general es la siguiente:

**Clasificación de Heladas  
Cuadro 40**

<b>Criterios</b>	<b>Tipo De Heladas</b>
A) Época de Ocurrencia	A.1) Primaverales (Tardías)
	A.2) Invernales
	A.3) Otoñales. (Tempranas)
B) Proceso Físico	B.1) Advección
	B.2) Radiación
	B.3) Mixtas
	B.4) Evaporación
C) Efectos Visuales	C.1) Blancas
	C.2) Negras

**1.- Heladas Según la Época de Ocurrencia**

Los tipos de heladas según la época de ocurrencia, derivan su nombre de la estación del año en que se presentan,

siendo las invernales las que menor daños provocan, dado que en esa época la mayoría de las plantas se encuentran en reposo, por lo tanto están en condiciones de soportar bajas temperaturas.



Las heladas que más daño causan a la agricultura, son las tardías y tempranas que respectivamente se presentan en primavera y verano, ya que las plantas están en épocas de intensa actividad vegetativa. Las tardías causan daños sobre la floración, foliación y fructificación de las plantas perennes y sobre la germinación, emergencia y estadios juveniles de las anuales. En cambio las heladas tempranas u otoñales pueden interrumpir bruscamente el proceso de maduración de los frutos y la formación de yemas de las cuales dependerá la producción del año siguiente (perennes).

El período comprendido entre la última helada tardía y la primera helada temprana recibe el nombre de “Período Libre de Heladas”.

## 2) Heladas por Advección

Estas son ocasionadas por la invasión de grandes masas de aire frío procedentes de las regiones polares (Corrientes Polares continentales) y cuya acción es continua y por varios días, causando mayores daños cuando las masas de aire frío se deslizan por debajo de los 1500 m.s.n.m. Por su carácter macroclimático y la continua renovación de aire frío, se considera que es muy poco lo que se puede hacer para protegerse contra este tipo de heladas.

## 3) Heladas por Radiación

Las heladas por radiación, de carácter microclimático, son las más frecuentes y se originan por la pérdida de calor que sufren las plantas y el suelo que ceden a la atmósfera durante la noche, por medio

de este efecto. Para que la helada se produzca se requiere generalmente la existencia de ciertas condiciones ambientales locales, como la ausencia de vientos, cielo despejado y sequía atmosférica. La inversión de la temperatura en el aire próximo al suelo es una característica de estas heladas, que ocasiona que en los niveles más bajos se presenten temperaturas más bajas y por lo tanto, mayores daños, y en cambio en los niveles altos se presenten temperaturas más elevadas y los daños serán mínimos o nulos. La inversión de la temperatura sucede hasta una altura variable en cada caso, a la cual se le llama “Nivel de Inversión” o “Techos de la Helada” y a partir de esta, la temperatura del aire vuelve a descender conforme se va ascendiendo. El estudio de este fenómeno de inversión tiene mucha importancia, sobre todo para una aplicación racional de los métodos de combate de las heladas.

## 4) Heladas Mixtas

Las heladas mixtas resultan de la combinación de las dos anteriores y pueden presentarse tres subcasos, según Burgos (1963).

- Advección y radiación simultáneas
- Advección seguida inmediatamente de radiación.
- Radiación procedida por fenómenos leves de advección.

En el primer y tercer subcaso los daños son mayores en los niveles cercanos al suelo y en el segundo, tanto en los bajos como en los altos, son mínimos los daños en los intermedios.

## 5) Heladas por Evaporación

Estas heladas por evaporación se dan en condiciones de baja humedad relativa con presencia de corrientes de aire seco, que provocan evaporaciones intensas del agua que está sobre las plantas, el cambio del estado líquido al gaseoso requiere del consumo de seiscientas calorías por cada centímetro cúbico de agua evaporada, y desde luego el calor necesario es tomado de los tejidos vegetales provocando su enfriamiento y, en ese caso la helada.

Este tipo de heladas es poco frecuente, encontrándose los mayores daños en cultivos hortícolas y florícolas cuyos tejidos son más delicados y sensibles.

## 6) Heladas Según Efectos Visuales

### 6.1) Heladas Blancas

Si la temperatura de la capa de aire más cercano a la superficie se reduce, por abajo del punto de saturación se efectúa la condensación que puede ser en forma de rocío, si el punto de rocío está a una temperatura mayor de 0°C; y si el punto de rocío está a una temperatura inferior a 0° se forma hielo cristalino sobre la superficie de las plantas, dando origen a la helada blanca o escarcha.

### 6.2) Heladas Negras

Cuando la temperatura del aire desciende a valores inferiores a 0°C sin alcanzar el punto de rocío, no se efectúa la condensación y por lo tanto, no se forman los cristales de hielo sobre las plantas,

pero estas sufren el efecto de la baja temperatura presentando “quemaduras” o necrosis en sus tejidos, se dice que las heladas negras tienen mayor peligrosidad o que causan mayores daños que las blancas debido a este efecto.

La denominación de heladas blancas y negras obedece a que en las primeras los cultivos y el suelo presentan un aspecto blanquecino debido al hielo depositado sobre ellos, y en las segundas la necrosis de los tejidos vegetales dan una apariencia negruzca de los cultivos.

## B.- Causas que lo Originan

Se distinguen dos grupos de factores que influyen en la ocurrencia de las heladas, los macrometeorológicos y los micrometeorológicos. Los primeros determinan el proceso del tiempo que generan las heladas y contribuyen a definir la época de ocurrencia, la extensión del fenómeno y el tipo de helada, según el proceso físico que la origina; los segundos, de carácter local, influyen en la intensidad y duración de la helada y por lo tanto, en la magnitud de los daños.

Dichos factores son:

### 1.- Factores Macrometeorológico

A) Balance calórico regional de la radiación.

### 2.- Factores Micrometeorológicos

A) Viento

B) Nubosidad

C) Humedad atmosférica.

D) Condiciones físicas del suelo

E) Topografía del terreno

F) Orientación del terreno



**C.- Ubicación Geográfica del Riesgo.**

Los últimos registros que se obtuvieron de la estación climatológica, son los que se registraron Diciembre y Enero de 2004, cuando se presentó una helada en todo lo largo del estado de Puebla afectando algunas regiones del Municipio de Atlixco con temperaturas de hasta 0°C con ráfagas de viento de entre 50 y 60 km/h.

**D.- Monitoreo que se Realiza para Pronóstico**

Se observan datos diarios de temperatura mínima, media y máxima, los cuales se ordenan, clasifican y analizan en términos de probabilidad e ocurrencia.

$$P-KI \text{ donde } Y = \frac{m+1-x}{m+1} \cdot n; \quad \underline{K=m}$$

donde:

P = Probabilidad de ocurrencia de una helada

K = Constante

I = Índice de cálculo

n = Número de años estudiados

m = Número de años con heladas

x = Número de orden de la fecha de ocurrencia, ordenando la fecha de ocurrencia en orden creciente.

## IV.2.6.3.- Tormentas Eléctricas

**A.- Descripción del Peligro Natural:**

Una tormenta eléctrica es una descarga de rayos producida por el incremento del potencial eléctrico entre las nubes y la superficie terrestre. Es un fenómeno meteorológico en el que se presentan rayos que caen a la superficie, generalmente en zonas boscosas y en zonas urbanas. Se obtiene mediante la documentación de registros históricos.

**B.- Ubicación Geográfica:**

Las zonas donde se forman tormentas eléctricas se encuentran a 5 km. de la colonia.

**C.- Tipos de Estudio o Monitoreo:**

Son monitoreadas por la estación climatológica que se ubica en la ciudad de Atlixco.



#### IV.2.7.- Sequías

##### A.- Descripción y Clasificación del Fenómeno.

La sequía es un agente destructivo que se caracteriza por falta de humedad en el suelo; los factores que intervienen en este clima son la latitud, altitud, vientos y climas desde húmedos hasta los altamente secos, este es un fenómeno meteorológico que resulta de la ausencia total de lluvias durante un período de tiempo variable o, en su defecto, escasez de las misma, pero que no llega a satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos agrícolas, principalmente en alguna etapa fenológica determinante de la producción como lo es la floración.

La sequía se clasifica como:

- A) **Extrema:** Insuficiencia de lluvia que satisfaga los requerimientos hídricos del cultivo durante su ciclo, produciendo efectos de marchitamiento extremo sin que se recupere, afectando su producción en más del 50%.
- B) **Moderada:** Insuficiencia de lluvias para satisfacer las necesidades hídricas del cultivo produciendo efectos de enroscamiento o torsión fuerte de hojas, pero que con lluvias posteriores logra recuperar su turgencia, afectando la producción del 21 al 50%.
- C) **Benigna:** Insuficiencia de lluvia en períodos muy cortos de tiempo que puede producir marchitamiento temporal sin

llegar a producir enroscamiento o torsión fuerte en las hojas de cultivo, afectando la producción hasta un 20%.

- D) **Ausente:** Lluvia suficiente para el cultivo durante su período fenológico.

Conviene indicar que para el cálculo de afectaciones de la producción, se toma como referencia el promedio de la cosecha obtenida de la variedad, híbrido o material del cultivo en cuestión, durante el ciclo de cultivo en áreas donde este no fue afectado por sequía.

##### B.- Causas que lo Originan.

Existen diversas y variadas causas que originan la sequía. Las principales y determinantes son:

- A) Ausencia o variación de instrucciones de masas de aire húmedas del Golfo del Caribe durante el período de lluvias (mayo-septiembre).
- B) Insolación alta que incrementa la evaporación del agua del suelo y evapotranspiración del cultivo.
- C) Altitud y variación de la presión barométrica durante la época de lluvia, lo que produce cambios en la circulación normal de los vientos, produciendo evaporación del agua en el suelo.
- D) Lejanía de los grandes cuerpos de agua (lagunas, ríos y mares) que aporten humedad relativa estable.

##### C- Ubicación Geográfica de Riesgo.



En la colonia San Alfonso, las zonas propicias a sufrir sequías son la zona colindante al libramiento carretero, y la sección sur de la colonia.

#### **D.-Tipos de Estudio o Monitoreo:**

Monitoreo diario de: Temperaturas media, mínima y máxima, así como lluvia diaria.

En algunos casos cuando las estaciones meteorológicas disponen de los equipos correspondientes: presión barométrica, insolación y evaporación en tanque abierto tipo A.

Con los datos anteriores se elabora un cronograma Gaussien, el cual exhibe los meses secos y húmedos del área de influencia de la estación meteorológica, incluyendo los meses secos (sequías) dentro de las estaciones del ciclo año agrícola.

Paralelamente se lleva una estadística de eventos por estación meteorológica que sirve de base para el análisis de probabilidad del evento en diferentes períodos de retorno.

Conviene indicar que los monitores mencionados los realiza la Comisión Nacional del Agua (C.N.A.).

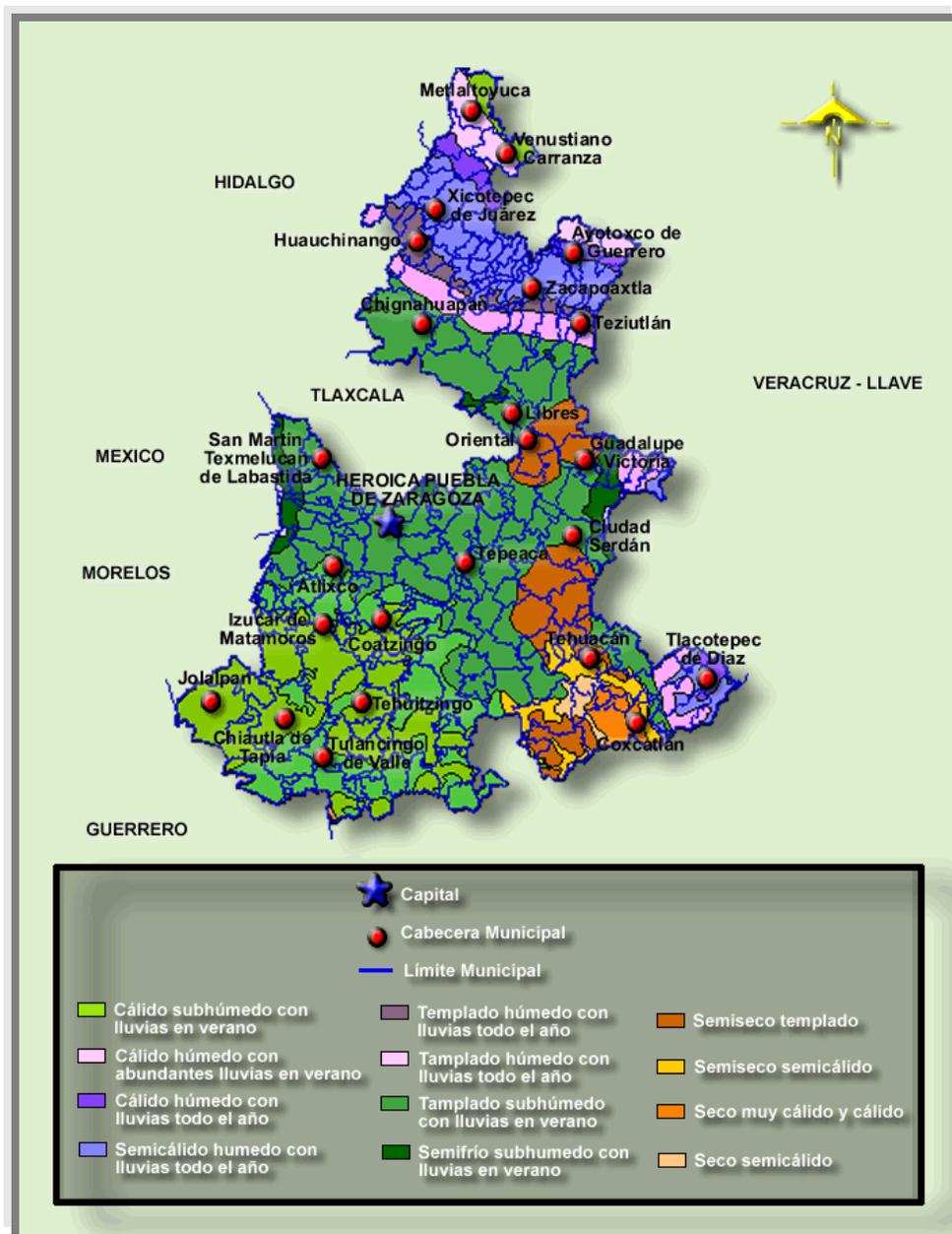
**IV.2.8.- Temperaturas Extremas**

**A.- Descripción del Peligro Natural:**

Las temperaturas extremas son un fenómeno meteorológico que se caracteriza por la presencia de

temperaturas muy bajas o muy altas en una región que pueden afectar a una zona urbana. Representa las zonas o regiones en donde se han registrado daños por la presencia de temperaturas extremas.

**Figura 30.- Climas en el Estado**



**B.- Ubicación Geográfica:**

En la Ciudad de Atlixco, y por consiguiente en la Colonia San Alfonso, el Tipo de clima según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (*Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*, Instituto de Geografía, UNAM, 1983), es el siguiente:

A (C) w<sub>1</sub> (w).

Grupo de climas cálidos; subgrupo de climas semicalidos, tipos semicalidos subhúmedos con lluvias en verano; % de precipitación invernal menor de 5. Temperatura media anual de 17.9°C. Condición de canícula

**C.- Tipos de Estudio o Monitoreo:**

Observación diaria en la estación climatológica que se ubica dentro de la Ciudad de Atlixco.

# IV.2.9.- Vientos

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

**A.- Descripción y Clasificación del Fenómeno**

El viento es el aire en movimiento que se produce por intercambio de energía entre masas de aire con diferentes características físicas. La velocidad del viento aumenta con la invasión de aire frío (Norte) o cuando se ve forzado a pasar por una pendiente.

Los vientos se pueden clasificar según la escala de BEUFORT de la siguiente manera, como se muestra en el cuadro 22:

**Cuadro 41  
Clasificación de Vientos**

Velocidad Del Viento Km/Hr.	Clasificación
00-05	Calma
06-11	Viento Suave
12-19	Viento Leve
20-38	Viento moderado a regular
39-49	Viento fuerte
50-61	Ventarrón
62-74	Temporal
75-88	Temporal fuerte



9-102	Temporal muy fuerte
103-117	Tempestad
118 en adelante	Huracán

Los vientos de mayor velocidad se clasifican para calificar a los huracanes y la vulnerabilidad por la que se puede

ver afectada la población, de acuerdo a la escala de SAFFIR/SIMPSON como se muestra en el (Cuadro 23)

**Clasificación de Huracanes**  
**Cuadro 42**

Km/Hr	Estimación de Posibles Daños Materiales
de 119 a153	Un huracán es capaz de tirar casas construidas con materiales precarios( cartón, lámina), irregularmente derriba árboles produciendo flujos de lodo
de 154 a177	Provoca además algunos daños en tejados puertas y ventanas de los edificios y daños a la vegetación.
de 178 a 209	Provoca daños estructurales a pequeñas construcciones, se muestran fisuras en revestimiento de muros, y derriba árboles de gran tamaño.
Superiores a 210	Ocasiona fisuras generalizadas en muros y por la fuerza de los vientos causa derrumbes.

**B.-Causas que lo Originan.**

El viento es una característica y elemento importante de nuestra atmósfera que se desplaza siempre de las zonas de alta presión a las de baja presión. A este movimiento de aire, se le llama viento y su velocidad es directamente proporcional a la diferencia de presión que existe entre los puntos por lo que circula.

Los vientos cuando son muy fuertes y racheados pueden

persistir por horas, e inclusive por días. Es importante tener en cuenta que los vientos fuertes que soplan en una dirección, le sigue un período de calma y luego reinicia el viento fuerte soplando en dirección opuesta.

**C.- Ubicación Geográfica**

Los registros que se tienen emanan de las mediciones de la Estación Climatológica No. 21-119 de la C.N.A.; los cuales



reportan que el viento máximo en los últimos 20 años, ha sido de 23 m/seg.

#### **D.- Tipo de Estudio o Monitoreo**

Para medir y registrar la velocidad y dirección del viento, se usan aparatos llamados anemocinógrafos que a través de una veleta en el exterior de la caseta climatológica nos permite

La SAGARPA, con el apoyo de otras dependencias participa en el programa de prevención ante fenómenos hidrometeorológicos, con el objeto de que las zonas más vulnerables históricamente, sepan enfrentar un agente de esta naturaleza y reducir posibles afectaciones en las zonas de mayor impacto.

Los puntos que se deben considerar de manera más específica, y que deberán llevarse a cabo para efecto de integrarlos a los programas preventivos son:

1.- Mantenimiento, conservación de las instalaciones de observación y de telecomunicaciones meteorológicas, así como tener los equipos de tecnología de punta

tener lecturas que multiplicadas por los parámetros, se obtienen datos expresados en medidas de longitud, estos aparatos se encuentran ubicados en estaciones climatológicas de la C.N.A..

que permitan hacer observaciones más completas.

2.- Investigación de nuevos métodos que apoyados con nueva tecnología reditúe mejores resultados.

3.- Educación y capacitación para la formación de personal en cuanto a la tecnología, así como apoyo para la orientación de la población.

4.- En la comunicación social utilizando los medios masivos de comunicación existentes para difundir la información meteorológica correspondiente y oportuna.





## **CAPITULO V**

# **MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MITIGACIÓN DE PELIGROS.**

## CAPITULO V

### V.- MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MITIGACIÓN DE PELIGROS

#### V.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN ZONAS DE PELIGRO POR FALLAS Y FRACTURAS

##### 1.- Divulgar los reportes de desastres históricos en zonas de fallas geológicas.

En las colonias que se encuentran cercanas a las zonas de fallas y fracturas, hasta el momento no ha habido registros históricos de desastres, sin embargo es necesario dar a conocer a los habitantes que se ubican cercanos a este tipo de peligros naturales; las posibles consecuencias que trae consigo el habitar en estos lugares.

Por otra parte cuando se presente un peligro o un desastre; Protección Civil, Seguridad Publica, la Cruz Roja, y otras dependencias que se encargan de apoyar en caso de siniestro, harán un reporte. El cual será entregado a los diferentes medios de comunicación con que cuenta el municipio de Atlixco, para que sea difundido el suceso entre la población.

##### 2.- Dar a conocer y capacitar acerca de los rasgos superficiales del terreno que son síntomas de fallas.

El H. Ayuntamiento de la Ciudad de Atlixco a través de Protección Civil Municipal se encargara de otorgar información a la población de la Colonia san Alfonso, con trípticos referentes a cómo identificar los rasgos superficiales del terreno que tienen síntomas de fallas y fracturas. (ver anexo técnico).

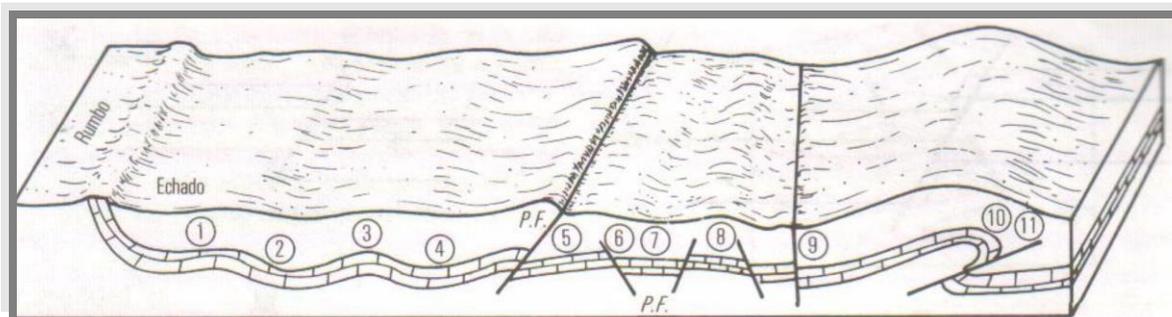
A continuación se describe brevemente que es una Falla.

Se dice que una Falla es un rompimiento de la corteza terrestre acompañado por un desplazamiento. También se dice que las fallas son las fracturas de las rocas en las que ha habido movimientos de traslación verticales u horizontales, o bien, combinados. Las fallas y sus desplazamientos varían desde centímetros hasta decenas de kilómetros y pueden ser originados por esfuerzos de compresión, tensión o torsión. El que haya sido movimiento relativo de las rocas hacia ambos lados del plano de fractura es lo que distingue a las fallas de una sencilla diaclasa o junta.

Los tipos de fallas son las siguientes: Falla Normal, Vertical

e Inversa. (Figura 24)

**Figura 31.-** Diversos tipos de pliegues y fallas.



Fuente: Geología General y de México. Séptima Edición 1993.

**Pliegues**

- 1. Terraza Estructural
- 2. Monoclinal
- 3. Anticlinal
- 4. Sinclinal
- 9. Verdial
- 11. Sobrecorrimiento

**Fallas**

- 5. Inversa
- 6. Normal
- 7. Fosa
- 8. Pilar
- 10. Pliegue de sobrecorrimiento
- P.F.: Plano de Fallas

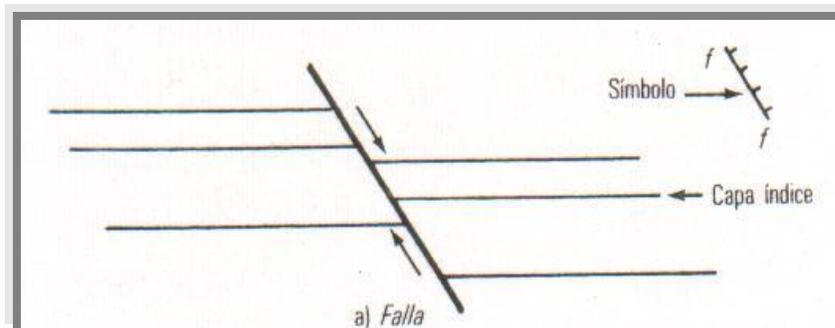
En Atlixco, en la zona donde se ubica la Col. San Alfonso, no existen fallas, sin embargo se describe la de tipo normal, que es la que se encuentra dentro del municipio.

**Falla Normal:**

La falla normal es la más común en la naturaleza, es producida por

esfuerzos tensionales, donde el bloque que de techo baja respecto al piso. Cuando donde las fallas de este tipo se producen en sentido contrario limitando a un bloque de rocas, se produce un pilar tectónico o *Horst*. Cuando las fallas normales se presentan en el mismo sentido y limitan un bloque hundido, entonces forman una fosa tectónica o gravedad. (Figura 25, Fotografía 30)

**Figura 32.** Falla normal o de gravedad.



Fuente: Geología General y de México. Séptima Edición 1993.

El plano de la falla se inclina a un ángulo que tiende a ser de 45°, o sea, el plano de esfuerzo cortante máximo y muy rara vez, varía de 15° a 45° que se considera como ideales, sobre todo este último. Algunas fallas de 45° - 90° pueden ser vistas ocasionalmente. Las fallas se originan a profundidad y tienden a desaparecer hacia arriba.

En el cuadro 26 se muestra la “Clasificación genética de las fallas” de Belousov (1962), donde introduce los términos de rupturas tectónicas, las cuales fueron formadas principalmente por esfuerzos de tensión y compresión.

**Cuadro 43**

Clasificación Genética de las Fallas (V. V. Belousov, 1962)

Procesos	Esfuerzo Mecánico	Tipo de ruptura	Variedad mecánica de ruptura	Variedad geológica de ruptura
Contracción del volumen de las rocas (debido a enfriamiento, cristalización, pérdida de agua, etc).		Fallas	Tensión	Fracturas generales
	Tensión	Fractura	Esfuerzo cortante	Fracturas generales raras
Intemperismo y alivio de carga	Tensión	Fractura	Tensión	Fracturas resultantes del intemperismo y eliminación de sobrecarga

Procesos	Esfuerzo Mecánico	Tipo de ruptura	Variedad mecánica de ruptura	Variedad geológica de ruptura
Deslizamientos y avalancha (gravedad)	Tensión Comprensión Esfuerzo cortante	Fractura	Tensión	Fracturas y fallas diversas
Procesos extraños (explosiones, choques, caída de meteoritos, etc)	Tensión Comprensión Esfuerzo cortante	Fallas Fracturas	Esfuerzo cortante Tensión	Fracturas y fallas diversas
		Fallas	Esfuerzo cortante	

Fuente: Geología General y de México. Séptima Edición 1993.

### 3.- Proponer reforzamiento de estructuras de obras civiles y viviendas.

El refuerzo a estructuras de obras civiles y viviendas se harán de acuerdo a:

1. Situación en la que se encuentra actualmente una estructura.
2. Revisar el Reglamento de Construcciones del Municipio de Atlixco en su Título Quinto, Diseño Estructural.
3. Proyecto de refuerzo que se planteará al H. Ayuntamiento de Atlixco de acuerdo a cada situación.
4. Estimación del costo del reforzamiento.
5. Asesoría para reforzar viviendas a sus ocupantes.

Para poder reforzar correctamente una estructura, el diseñador debe poseer una

comprensión profunda de su comportamiento más allá de la determinación de las ecuaciones de equilibrio y compatibilidad de deformación. Esta comprensión se debe basar en un conocimiento total de las propiedades de los materiales y el comportamiento estructural que evidencian las pruebas, más que en los resultados obtenidos de modelos matemáticos.

#### Propósito del Refuerzo:

Antes de examinar el detallado del refuerzo, es conveniente definir claramente su propósito. Se puede administrar acero de refuerzo en el concreto para lograr lo siguiente:

1. Resistir las fuerzas internas de tensión deducidas del análisis, el que supone que el concreto circundante no desarrolle tensión. En consecuencia, el refuerzo debe asegurar que una estructura posea resistencia adecuada.
2. Asegurar que los anchos de las grietas bajo condiciones de servicios no excedan los valores recomendados (El máximo ancho



de grieta que no dañe la apariencia de la estructura no crea alarma pública probablemente esté dentro del intervalo de 0.010 a 0.015 plg (0.25 a 0.38 mm), aunque pueden tolerarse anchos mayores de grietas. Se debe recordar que dentro de los límites prácticos y económicos, el refuerzo no puede impedir el agrietamiento.

3. Impedir el agrietamiento excesivo que pueda derivarse de la contracción o cambios de temperatura cuando los elementos estructurales están restringidos.
4. Suministrar fuerzas de compresión cuando el concreto solo, que es más adecuado para satisfacer esta función, no puede resistir la presión interna.
5. Restringir las varillas a compresión contra el movimiento lateral, impidiendo el pandeo y suministrar confinamiento en áreas altamente esforzadas a compresión de columnas, vigas y juntas.
6. Dar protección contra el deslajamiento del recubrimiento protector contra incendios sobre miembros de acero rolado, dando también soporte temporal al sistema de refuerzo durante la construcción.

#### **4.- Reportar rompimiento de muros sin relación con sismos o temblores.**

La gente asentada en lugares donde se corra el riesgo de deslizamientos, deberá reportar a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Protección Civil del Ayuntamiento, cualquier problema estructural de las viviendas que habitan, así como

del terreno donde se asientan sus casas, para que se proceda a hacer una visita e inspeccionar las viviendas así como el lugar en riesgo eminente y proponer algunas medidas necesarias para evitar cualquier desgracia y pérdidas lamentables e incuantificables.

#### **5.- Medir agrietamientos y deformaciones del terreno mediante inclinómetros, extensómetros y piezómetros.**

Las mediciones de agrietamientos deberán realizarse por peritos en seguridad estructural, de preferencia avalados por Colegios de Profesionistas o Instituciones.



## 6.- Ubicación de albergues temporales.

### Cuadro 44

Ubicación de Albergues por contingencia.

Albergue	Dirección	Teléfono
Ayuntamiento de Atlixco	Plaza de Armas N° 1	4 45 00 28
Escuela Primaria Federal 1o de Mayo	Av. del Trabajo 1714 Col. El Carmen C.P. 74280	
Escuela Primaria Federal José Ma. Morelos	Av. 4 Nte No 2001 Col. Benito Juárez C.P. 74220,	
Esc. Prim. Plutarco Elías Calles	16 Poniente 102 Col. Ahuehuete C.P. 74220,	
Esc. Sec. Fed. M Ocampo	Ignacio Ramírez Col. Francisco I Madero C.P. 74240,	
Esc. Sec. Fed. No 2 Dr. Gabino Barreda	Plaza Gardenias Col. INFONAVIT Atlixco C.P. 74200	

## 7.- Funciones que se desarrollan en los albergues temporales.

- \* Trasladar al personal damnificado por riesgos ambientales a los Refugios Temporales correspondientes.
- \* Delimitar las áreas físicas de acuerdo con la capacidad de las instalaciones y las personas refugiadas.
- \* Brindar seguridad emocional y plena confianza a la población evacuada y elaborar las fichas familiares.
- \* Apoyar en la supervisión de bienes personales de la población evacuada.
- \* Apoyar en la activación y administración del Refugio Temporal.

- \* Aplicar en conjunto con las personas refugiadas, las normas de convivencia y funcionamiento del Refugio Temporal.

## 8.- Posibles rutas para llegar a los albergues temporales.

Es importante considerar la capacidad de las rutas de evacuación de una zona de desastre a los albergues, es decir, cuántas personas y/o transportes pueden ocuparlas; las condiciones de los caminos, el peso a tolerar, velocidad promedio, recursos como teléfonos, lugares de resguardo, señalamiento, etc.

A continuación se presentan rutas propuestas en caso de contingencias:



**Cuadro 45**

Rutas propuestas para traslado de la zona de desastre a albergues en caso de contingencia, dentro de la Ciudad de Atlixco.

Nombre del Albergue	Ruta de Evacuación de la Zona de Desastre al Albergue	Distancia Km.
Ayuntamiento de Atlixco	Prol. Heliotropos, Avenida Magnolia, Calle Libertad	2.3
Escuela Primaria Federal 1o De Mayo	Libramiento carretero, 19 oriente, Calzada Del Carmen.	3.8
Escuela Primaria Federal José Ma Morelos	Prol. Heliotropos, Av. Magnolia.	1.6
Esc Prim Plutarco Elias Calles	Prol. Heliotropos, Av. Magnolia, Prol. 6 norte, 14 oriente.	2.1
Esc Sec Fed M Ocampo	Libramiento carretero, 19 oriente, Calle Independencia.	4.3
Esc Sec Fed No 2 Dr Gabino Barreda	Prol. Heliotropos, Av. Magnolia. Camino a Xalpatlaco.	1.0

Una vez descritas y analizadas las rutas de evacuación, la tarea permanente será su observación y verificación, con el fin de conocer las condiciones de las mismas y las del señalamiento, para que en caso de estar en malas condiciones, se lleven a cabo las acciones de mantenimiento y/o modificación.

### **9.- Capacitar acerca de las medidas de autoprotección y primeros auxilios.**

El H. Ayuntamiento de Atlixco en coordinación con Protección Civil Municipal y otras Instituciones, impartirán cursos o programas de capacitación dirigidos a toda la población de la colonia San Alfonso, para que estos estén enterados de que hacer en caso de presentarse un desastre natural originado por fallas y fracturas.

**CUADRO 46**

**Cursos de capacitación para emergencias por fallas y/o fracturas.**

<b>PREPARACIÓN PSICOLÓGICA PARA SITUACIONES DE EMERGENCIAS.</b>	
Objetivo	Proporcionar a los capacitados los elementos psicológicos de intervención en crisis ante una situación de urgencia.
Términos de Referencia	1.- Antecedentes y conceptualización de desastres. 2.- Factores conductuales que intervienen en los desastres. 3.- Ayuda psicológica. 4.- Preparación psicológica de la comunidad expuesta al riesgo. 5.- Dinámicas de intervención.
No. de Horas	10 horas.
Responsable de impartirlo	CENAPRED.
A quien va dirigido	Unidad de protección civil comunitaria.
<b>TOMA DE DECISIONES.</b>	
Objetivo	Proporcionar al participante los elementos teórico – métodos lógicos para la toma de decisiones aplicada a la protección civil.
Términos de Referencia	1.- Cuatro elementos en la toma de decisiones. 2.- Teorías del comportamiento en la toma de decisiones. 3.- Solución de problemas con un grupo integrado. 4.- Las técnicas no interactivas en la toma de decisiones en grupo. 5.- Pensamiento de grupo. 6.- Árbol de decisiones. 7.- La toma de decisiones como etapa clave en la capacitación.
No. de Horas	8 horas.
Responsable de Impartirlo	Protección Civil Municipal.
A Quien va Dirigido	Unidad de protección civil comunitaria.
<b>COMO IDENTIFICAR FALLAS Y FRACTURAS..</b>	
Objetivo	Proporcionar conocimientos de los relieves para poder identificar fallas y fracturas.
Términos de Referencia	1.- Que es el rompimiento de la corteza. 2.- Como se dividen a las fallas. 3.- Clasificación genética de las fallas. 4.- Que hacer en caso de presentarse un posible riesgo originado por una falla.
No. de Horas	20
Responsable de Impartirlo	CENAPRED.
A Quien va Dirigido	Protección Civil Municipal.
<b>SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIVIL ESCOLAR.</b>	
Objetivo	Formación de instructores, para capacitar a las escuelas sobre que hacer, en caso de presentarse una emergencia

Términos de Referencia	<p>1.- Emergencias en instalaciones educativas.                  2.- Prevención y combate de incendios.                  3.- Primeros auxilios en instalaciones escolares 1ª. Parte.                  4.- Primeros auxilios en instalaciones escolares 2ª. Parte.                  5.- Búsqueda y rescate.                  6.- Organización de brigadas escolares para respuesta a emergencias.                  7.- Atención Psicológica a víctimas.                  8.- Planeación y organización de simulacros</p>
No. de Horas	73
Responsable de Impartirlo	Empresa privada
A Quien va Dirigido	Protección Civil Municipal, Rescatistas e Instructores
<b>CURSO DE MONTAÑA.</b>	
Objetivo	<p>Adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos en los diversos ejercicios realizados.                  Desarrollará gradualmente habilidades, así como razonamiento deductivo o iniciativa ante la orden requerida.                  Aprenderá a trabajar en equipo, comunicándose e interviniendo ingeniosamente.                  Logrará el dominio del equipo necesitado para cada una de las actividades realizadas, tanto en áreas cerradas, como al aire libre.                  Practicará un acondicionamiento físico de acuerdo a la actividad específica.</p>
Términos de Referencia	<p>1.- Campamento                  - Ubicación                  - Equipo                  - Abastecimiento                  - Cuidados generales.                  2.- Orientación                  - Rosa de los vientos.                  - Carta topográfica.                  - Cartografía                  - Mapas                  - Planos                  - Croquis                  3.- Medición                  - Meteorología y clima                  - Pluviómetro                  - Termómetro                  - Velea                  4.- Ecosistemas                  - Geografía.                  - Flora                  - Fauna                  5.- Navegación.                  - Cartas topográficas                  - Punto de partida.                  - Punto de reunión                  - Recorrido                  - Altura (inicial – final)                  - Brújula.</p>



	<p>6.- Nudos y amarres.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuerdas</li> <li>- Material y usos</li> <li>- Cabullería</li> <li>- Nudos principales</li> <li>- Nudos secundarios</li> <li>- Sistemas y anclajes</li> <li>- Aseguramiento y combinación.</li> <li>- Anatomía del equipo</li> </ul> <p>7.- Montañismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- División de la montaña</li> <li>- Media</li> <li>- Alta</li> </ul>
Términos de Referencia	<p>8.- Escala en la roca</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de ascenso</li> <li>- Técnicas</li> <li>- Sistemas combinados</li> <li>- Tipos de escala</li> </ul> <p>9.- Escala en hielo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de ascenso</li> <li>- Técnicas.</li> </ul> <p>10.- Espeleología</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de descenso</li> <li>- Técnicas</li> <li>- Descenso vertical.</li> </ul> <p>11.- Exploración Investigación y análisis de zonas</p>
	<p>12.- Los P.A. en la montaña</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mal de montaña.</li> <li>- Trauma térmica</li> <li>- Intoxicaciones</li> <li>- Piquetes y mordeduras</li> </ul> <p>13.- Entrenamiento físico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercicios específicos.</li> <li>- Tabulador gradual.</li> </ul> <p>14.- Conclusiones.</p>
No. de Horas	26
Responsable de Impartirlo	Empresa privada, CENAPRED, etc.
A Quien va Dirigido	Protección Civil Municipal, Cruz Roja Mexicana, Etc.



## 10.- Destruir viviendas dañadas y abandonadas.

Para realizar la demolición de viviendas dañadas y abandonadas, se deberán tomar en cuenta las indicaciones de la normativa aplicable de cómo llevar a cabo este tipo de trabajos, así como de los riesgos que pueden ocurrir por estar cercanos a fallas y fracturas.

Las demoliciones pueden ser: Totales o Parciales.

Demoliciones totales.- Cuando las demoliciones son totales es necesario tomar las precauciones siguientes:

- \* Asegurarse, en primer lugar, de que la obra por demoler no forma parte de ninguna construcción contigua.
- \* Las demoliciones en general deben hacerse hasta el nivel de la banqueta exterior, o en su defecto al nivel de los patios interiores.
- \* Es indispensable hacer los apuntalamientos y ademes necesarios, a fin de evitar perjuicios en construcciones vecinas.
- \* Asegurarse de que los muros estén a plomo. Cuando esto no suceda y los muros por demoler estén sirviendo como puntales a construcciones vecinas, se estudiará la manera de demoler sin causar daños a estas.

- \* Debe evitarse en lo absoluto el acumulamiento del material demolido en los entresijos, pues esto ocasiona sobrecargas a los mismos.
- \* Todo el producto de las demoliciones deberá bajarse hasta terreno firme, con las precauciones necesarias.
- \* El material que se considere aprovechable deberá ser seleccionada en terreno firme; el no aprovechable será sacado de inmediato.

Demoliciones parciales.- Cuando se trate de demoliciones parciales deberán hacerse con el cuidado necesario, a fin de no dañar aquellas partes que deban subsistir. La observación de los incisos anteriores deberá ser muy meticulosa.

Hay que hacer notar que las demoliciones parciales casi siempre se hacen en aquellas obras que se desean construir; en estas circunstancias, todas las operaciones de demolición hay que ejecutarlas con el esmero necesario, a fin de no dañar ninguna de las partes de la obra que no requieran reparación, sino exclusivamente aquellas que necesariamente deban reconstruirse.

Las observaciones anteriores sirven de base para los trabajos de demolición como cimientos, muros, techos, pisos, lambrines, pavimentos y varios.

En todos los casos de demoliciones totales o parciales, el director de obra



deberá aprobar el sistema a seguir por el contratista, con el fin de que se ejecute el trabajo en condiciones de absoluta seguridad.

**11.- Proponer cambios de uso de suelo en zonas con daños.**

Los cambios de uso de suelo se realizarán de acuerdo a la Ley

General de Asentamientos Humanos y a la Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla, con el fin de modificar en su caso, los usos del suelo dispuestos en el Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Atlixco o del Programa Parcial o Sectorial correspondiente .



## V.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN ZONAS DE PELIGRO POR SISMOS.

### 1.- Promover los criterios de construcción sismorresistente.

De acuerdo al Reglamento de Construcciones del Municipio de Atlixco, las construcciones deberán acatarse a lo dispuesto en el Capítulo VIII (Diseño por Sismo).

Se recomienda que al Reglamento de Construcciones del Municipio de Atlixco se le incorpore los siguientes temas para tener en cuenta los aspectos de construcción sismorresistente:

- ❖ Clasificación de las construcciones por su uso.
- ❖ Clasificación de las construcciones según su estructuración.
- ❖ Coeficiente sísmico.
  - ❖ Reducción por ductilidad.
  - ❖ Espectro para diseño sísmico.
  - ❖ Criterio de análisis.
  - ❖ Elección del tipo de análisis.
  - ❖ Método simplificado de análisis.
- ❖ Análisis dinámico.
- ❖ Estado límite por desplazamientos horizontales.
- ❖ Estado límite por una ruptura de vidrios.
- ❖ Estado límite por choques contra estructuras adyacentes.
- ❖ Tanques.
- ❖ Muros de retención.
- ❖ Otras estructuras.

- ❖ Estructuras dañadas.

### 2.- Capacitar acerca de los peligros de sismos y terremotos

El H. Ayuntamiento de la Ciudad de Atlixco, a través de diferentes dependencias, se encargará de proporcionar cursos o programas de capacitación para dar a conocer las medidas preventivas que se deben llevar a cabo en caso de presentarse un sismo. Así mismo se entregaran trípticos a la población, para saber que hacer en caso de una emergencia originada por un sismo. (Anexo Técnico B.1)

**CUADRO 47**  
**Cursos de capacitación para emergencias por sismos.**

<b>PREPARACIÓN PSICOLÓGICA PARA SITUACIONES DE EMERGENCIAS.</b>	
Objetivo	Proporcionar a los capacitados los elementos psicológicos de intervención en crisis ante una situación de urgencia.
Términos de Referencia	1.- Antecedentes y conceptualización de desastres. 2.- Factores conductuales que intervienen en los desastres. 3.- Ayuda psicológica. 4.- Preparación psicológica de la comunidad expuesta al riesgo. 5.- Dinámicas de intervención.
No. de Horas	10 horas.
Responsable de Impartirlo	CENAPRED.
A Quien va Dirigido	Unidad de protección civil comunitaria.
<b>TOMA DE DECISIONES.</b>	
Objetivo	Proporcionar al participante los elementos teórico – métodos lógicos para la toma de decisiones aplicada a la protección civil.
Términos de Referencia	1.- Cuatro elementos en la toma de decisiones. 2.- Teorías del comportamiento en la toma de decisiones. 3.- Solución de problemas con un grupo integrado. 4.- Las técnicas no interactivas en la toma de decisiones en grupo. 5.- Pensamiento de grupo. 6.- Árbol de decisiones. 7.- La toma de decisiones como etapa clave en la capacitación.
No. de Horas	8 horas.
Responsable de Impartirlo	Protección Civil Municipal.
A Quien va Dirigido	Unidad de protección civil comunitaria.
<b>DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE DE ESTRUCTURAS.</b>	
Objetivo	Aportar seguridad estructural en las construcciones, así como aplicar tecnología sismorresistente.
Términos de Referencia	1.- Introducción. 2.- Zonas sísmicas del municipio. 3.- Estudios de mecánica de suelos. 4.- Estudios geológicos. 5.- Diseño sísmico. 6.- Cimentaciones. 8.- Clasificación de las construcciones por su uso. 9.- Clasificación de las construcciones según su estructuración. 10.- Estructuras hiper – estáticas. 11.- Estructuras iso – estáticas. 12.- Conclusiones.
No. de Horas	20 horas.
Responsable de Impartirlo	Colegio de Ingenieros Civiles, Cámara de la Industria de la Construcción, Universidades.

A Quien va Dirigido	Ingenieros civiles, arquitectos, topógrafos, Lic. diseño urbano, Ingenieros en mecánica de suelos y estructuristas; que pretendan construir en la Ciudad de Atlixco. Así como los estudiantes de las carreras antes mencionadas.
<b>EVALUACIÓN Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DAÑADAS POR SISMOS.</b>	
Objetivo	Seguridad estructural en las construcciones, tecnología sismorresistente a aplicar y bases conceptuales del análisis de riesgo.
Términos de Referencia	1.- Análisis y evaluación de estructuras dañadas. 2.- Gestión para proceder a reparar estructuras dañadas. 3.- Reparación de estructuras de acuerdo al Reglamento de Construcciones del Municipio de Atlixco.
No. de Horas	20 horas.
Responsable de Impartirlo	Colegio de Ingenieros Civiles, Cámara de la Industria de la Construcción, Universidades.
A Quien va Dirigido	Ingenieros civiles y Arquitectos, que pretendan construir en la Ciudad de Atlixco.
<b>RUTAS DE EVACUACIÓN.</b>	
Objetivo	Conocer las propuestas de rutas de evacuación y funciones que desempeñan los albergues en caso de emergencia.
Términos de Referencia	1.- Que son las rutas de evacuación. 2.- Como proponer rutas de evacuación. 3.- Selección de rutas de evacuación. 4.- Mantenimiento de las rutas de evacuación
No. de Horas	8 horas.
Responsable de Impartirlo	Protección Civil Municipal.
A Quien va Dirigido	Grupos involucrados en rescate y primeros auxilios.
<b>ADMINISTRACIÓN DE REFUGIOS TEMPORALES.</b>	
Objetivo	Conocer el funcionamiento de los refugios temporales.
Términos de Referencia	1. Introducción. 2. Organización para la atención de albergues temporales. 3. Características de los albergues temporales. 4. Administración de los albergues temporales. 5. Activación de refugios temporales. 6. Atención a damnificados. 7. Fin de emergencia.
No. de Horas	8 horas.
Responsable de Impartirlo	Protección civil Municipal.
A Quien va Dirigido	El curso va dirigido a los encargados de administrar los refugios temporales ubicados dentro de la ciudad de Atlixco.

<b>CAPACITACIÓN DE TÉCNICOS EN URGENCIAS MÉDICAS.</b>	
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizará correctamente las evoluciones de la disciplina.</li> <li>2. Practicará un acondicionamiento físico acorde a las necesidades del servicio.</li> <li>3. Realizará los diferentes nudos y amarres básicos como medida auxiliar del servicio de urgencia.</li> <li>4. Identificará la simbología de los extintores y de los materiales riesgosos.</li> <li>5. Reconocerá las reglas de seguridad en caso de incendio.</li> <li>6. Realizará el manejo adecuado de un extinguidor en caso de incendio.</li> <li>7. Será capaz de movilizar a una persona aplicando técnicas de transporte de lesionados.</li> </ol>
Términos de Referencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia de la Cruz Roja.</li> <li>2. Disciplina militar y acondicionamiento físico.</li> <li>3. Nudos y amarres.</li> <li>4. Prevención de incendios y manejo de extintores.</li> <li>5. Movilización y transporte de lesionados.</li> </ol>
No. de Horas	30 horas.
Responsable de Impartirlo	Cruz Roja Mexicana de Atlixco.
A Quien va Dirigido	Técnicos en urgencias médicas.
<b>SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIVIL ESCOLAR.</b>	
Objetivo	Formación de instructores, para capacitar a responsables de seguridad en las escuelas, sobre que hacer en caso de presentarse una emergencia
Términos de Referencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Emergencias en instalaciones educativas.</li> <li>2.- Prevención y combate de incendios.</li> <li>3.- Primeros auxilios en instalaciones escolares 1ª. Parte.</li> <li>4.- Primeros auxilios en instalaciones escolares 2ª. Parte.</li> <li>5.- Búsqueda y rescate.</li> <li>6.- Organización de brigadas escolares para respuesta a emergencias.</li> <li>7.- Atención Psicológica a víctimas.</li> <li>8.- Planeación y organización de simulacros</li> </ol>
No. de Horas	73
Responsable de Impartirlo	Protección Civil Estatal.
A Quien va Dirigido	Rescatistas e Instructores Escolares.
<b>CURSO DE MONTAÑA.</b>	
Objetivo	<p>Adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos en los diversos ejercicios realizados.</p> <p>Desarrollará gradualmente habilidades, así como razonamiento deductivo o iniciativa ante la orden requerida.</p> <p>Aprenderá a trabajar en equipo, comunicándose e interviniendo ingeniosamente.</p> <p>Logrará el dominio del equipo necesitado para cada una de las actividades realizadas, tanto en áreas cerradas, como al aire libre.</p> <p>Practicará un acondicionamiento físico de acuerdo a la actividad específica.</p>
Términos de Referencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Campamento                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación</li> <li>- Equipo</li> </ul> </li> </ol>

<p>Términos de Referencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abastecimiento</li> <li>- Cuidados generales.</li> <li>2.- Orientación             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rosa de los vientos.</li> <li>- Carta topográfica.</li> <li>- Cartografía</li> <li>- Mapas</li> <li>- Planos</li> <li>- Croquis</li> </ul> </li> <li>3.- Medición             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meteorología y clima</li> <li>- Pluviómetro</li> <li>- Termómetro</li> <li>- Velea</li> </ul> </li> <li>4.- Ecosistemas             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geografía.</li> <li>- Flora</li> <li>- Fauna</li> </ul> </li> <li>5.- Navegación.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartas topográficas</li> <li>- Punto de partida.</li> <li>- Punto de reunión</li> <li>- Recorrido</li> <li>- Altura (inicial – final)</li> <li>- Brújula.</li> </ul> </li> <li>6.- Nudos y amarres.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuerdas</li> <li>- Material y usos</li> <li>- Cabullería</li> <li>- Nudos principales</li> <li>- Nudos secundarios</li> <li>- Sistemas y anclajes</li> <li>- Aseguramiento y combinación.</li> <li>- Anatomía del equipo</li> </ul> </li> <li>7.- Montañismo             <ul style="list-style-type: none"> <li>- División de la montaña</li> <li>- Media</li> <li>- Alta</li> </ul> </li> <li>8.- Escala en la roca             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de ascenso</li> <li>- Técnicas</li> <li>- Sistemas combinados</li> <li>- Tipos de escala</li> </ul> </li> <li>9.- Escala en hielo             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de ascenso</li> <li>- Técnicas.</li> </ul> </li> <li>7.- Montañismo             <ul style="list-style-type: none"> <li>- División de la montaña</li> <li>- Media</li> <li>- Alta</li> </ul> </li> <li>8.- Escala en la roca             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de ascenso</li> <li>- Técnicas</li> </ul> </li> </ul>
-------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas combinados</li> <li>- Tipos de escala</li> <li>9.- Escala en hielo                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de ascenso</li> <li>- Técnicas.</li> </ul> </li> <li>10.- Espeleología                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de descenso</li> <li>- Técnicas</li> <li>- Descenso vertical.</li> </ul> </li> <li>11.- Exploración                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación y análisis de zonas</li> </ul> </li> <li>12.- Los P.A. en la montaña                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mal de montaña.</li> <li>- Trauma térmica</li> <li>- Intoxicaciones</li> <li>- Piquetes y mordeduras</li> </ul> </li> <li>13.- Entrenamiento físico                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercicios específicos.</li> <li>- Tabulador gradual.</li> </ul> </li> <li>14.- Conclusiones</li> </ul>
No. de Horas	
Responsable de Impartirlo	CENAPRED, Empresas Privadas.
A Quien va Dirigido	Protección Civil Municipal, Cruz Roja Mexicana, Etc.



### **3.- Proponer obras de refuerzo en estructuras de carga y cimentación**

Las obras de refuerzo en cimentaciones y estructuras de carga, deberán realizarse acorde al Reglamento de Construcciones del Municipio de Atlixco tomando en cuenta lo siguiente:

Cimentaciones.  
 Diseño de la cimentación.  
 Asentamientos.  
 Investigación del terreno de cimentación.  
 Revisión y aprobación del diseño de cimentación.  
 Obligaciones de cimentar.  
 Investigación de las construcciones colindantes.  
 Protección del suelo de cimentación.  
 Resistencia  
 Capacidad de carga de los suelos de cimentación.  
 Análisis de la estabilidad de las cimentaciones.  
 Memoria de diseño.

### **4.- Dar información de zonas o regiones con riesgo.**

La información de las zonas de riesgo en la Col. San Alfonso, se otorgara a los habitantes por medio de la publicación de los mapas de riesgo insertos en este Atlas de Peligros Naturales.

### **5.- Capacitar a la población dentro de zonas de riesgo acerca de la permanencia en el interior de viviendas y edificios.**

La capacitación estará enfocada de acuerdo a la información contenida en los carteles preventivos en caso de “sismo”, de acuerdo a los siguientes términos:

#### **Antes:**

1. Platique en el hogar acerca de los sismos y otros posibles desastres y formule un plan de protección civil, jamás cuente historias aterradoras acerca de los terremotos.
2. Organice y apoye programas de preparación para futuros sismos que incluyan simulacros de evacuación y entrenamiento para actuar adecuadamente cuando ocurra un sismo.
3. Cumpla con las normas de construcción y uso del suelo establecidas (para las áreas donde los sismos son recurrentes, sea estricto en su observancia).
4. Recorra a especialistas para construir o repara su vivienda y así obtener mayor seguridad ante un sismo.
5. Revise periódicamente las instalaciones de gas, agua, y sistema eléctrico y asegúrese de que estén en buen estado. Si es posible, use accesorios con conexiones flexibles y aprenda a desconectarlos.
6. Fije a la pared repisas, cuadros, armarios, estantes, espejos, y libreros, evite colocar objetos pesados en la parte superior de éstos, asegure al techo las lámparas y candiles.



7. Tenga a la mano los números telefónicos de emergencia, un botiquín, un radio portátil y una linterna con pilas. Porte siempre una identificación.
8. Esté pendiente de los avisos emitidos por los medios de difusión sobre actividades geofísicas poco comunes, sin embargo todavía no se puede predecir con exactitud la ocurrencia de un sismo.

**Si usted se encuentra durante un sismo bajo techo, en el hogar, la escuela o el centro de trabajo:**

1. Conserve la calma y tranquilice a las personas de su alrededor.
2. Si tiene la oportunidad de salir rápidamente del inmueble hágalo inmediatamente, pero en orden. Recuerde: no grite, no empuje, no corra y diríjase a una zona de seguridad.
3. No utilice los elevadores.
4. Aléjese de libreros, vitrinas, estantes u otros muebles que puedan deslizarse o caerse; así como de las ventanas, espejos y tragaluces.
5. Asegúrese de desconectar los suministros de agua, luz y gas y no utilice el teléfono.
6. En caso de estar lejos de una salida, ubíquese debajo de una mesa o escritorio resistente que no sea de vidrio, cúbrase con ambas manos la cabeza y colóquela junto a las rodillas. O en su caso diríjase a alguna esquina, columna o bajo el marco de una puerta.
7. Una vez terminado el sismo, desaloje el inmueble y

recuerde no grite, no corra y no empuje.

**En lugares donde hay mucha gente:**

1. Si se encuentra en un cine, tienda o cualquier lugar muy congestionado y no tiene una salida muy próxima, quédese en su lugar y cúbrase la cabeza con ambas manos colocándola junto a las rodillas.
2. Si tiene oportunidad busque un lugar seguro para protegerse.
3. Si está próximo a una salida desaloje con calma el inmueble.

**En un edificio alto:**

1. Protéjase debajo de una mesa, escritorio resistente, marco de una puerta, junto a una columna o esquina.
2. No se precipite hacia la salida no utilice los elevadores.

**En el automóvil:**

1. En cuanto pueda trate de pararse en un lugar abierto y permanezca en el automóvil; no se estacione junto a postes, edificios u otros elementos que presenten riesgos, no obstruya señalamientos de seguridad.
2. Si va en la carretera maneje hacia un lugar alejado de puentes o vías elevadas y permanezca en su vehículo.

**En la calle:**

1. Aléjese de edificios, muros, postes, cables y otros objetos que puedan caerse, evite



- pararse sobre coladeras y registros.
- De ser posible, vaya a un área abierta lejos de peligros y quédese ahí hasta que termine de temblar.

**Después:**

- Compruebe si hay incendio o peligro de incendio.
- Verifique si hay lesionados y busque ayuda médica si es necesario.
- Verifique que los servicios públicos estén funcionando normalmente. Los movimientos de la tierra pueden dañar las líneas de gas, abra las ventanas y cierre la válvula principal. Apague el interruptor de la energía eléctrica si existe algún daño en el cableado de la casa. Abandone el edificio y reporte el daño a la compañía de luz.
- Siga las instrucciones. No use cerillos, encendedores o aparatos de flama abierta hasta asegurarse que no hay fuga de gas.
- No coma ni beba nada contenido en recipientes abiertos que hayan tenido contacto con vidrios rotos.
- No toque los cables de alta tensión caídos u objetos que estén en contacto con ellos.
- Limpie inmediatamente medicinas derramadas, drogas y otros materiales potencialmente dañinos.
- Verifique que el drenaje esté intacto antes de desaguar el retrete.

- No use el teléfono excepto para llamadas de emergencia. Encienda el radio para enterarse de los daños y recibir otra información.
- Esté preparado para las sacudidas subsecuentes (llamadas replicas). Las replicas generalmente son menores que la sacudida principal, pero pueden provocar daños adicionales.
- Aléjese de edificios muy dañados. Las réplicas pueden derrumbarlos.
- Haga una completa verificación de los posibles daños de su casa, verifique el estado de los cuartos de servicio y el techo. Un daño inadvertido podría conducir a un incendio. Aproxímese siempre con mucho cuidado.
- Verifique los roperos, los estantes y alacenas. Ábralos cuidadosamente ya que pueden caer objetos de los cajones.
- Manténgase alejado de la calle para permitir el libre tránsito de vehículos de emergencia.

**6.- Capacitar acerca de las posibilidades de reubicación de viviendas.**

El Ayuntamiento de Atlixco, deberá concertar talleres de capacitación con los habitantes de las zonas de riesgo de la Col. San Alfonso, tratando de no causar incertidumbre o caos social.



**7.- Gestionar y ejecutar la demolición de edificios y casas dañadas y abandonadas en sismos históricos**

La demolición estará ejecutada de acuerdo al Reglamento de Construcciones del Municipio de Atlixco, el procedimiento administrativo para llevar a cabo una demolición de edificios y casas dañadas será los siguientes:

Cuando la dirección de desarrollo urbano tenga conocimiento de que una obra, instalación o estructura, presenta peligro para las personas o los bienes, procederá de la siguiente manera:

- I. Expedirá una orden de visita fundada y motivada, para que un perito verifique si existe o no el peligro.
- II. Si el dictamen de la visita resulta afirmativo, la autoridad ordenara al propietario que realice las medidas preventivas para evitar el peligro, o en su caso las reparaciones o demolición de la obra, instalación o estructura, conforme al dictamen técnico que haya resultado.
- III. Para el efecto del párrafo anterior, la autoridad fijara un término razonable al propietario para que este inicie y concluya los trabajos que se le indican, si no se trata de un peligro inminente.
- IV. Si el propietario omitiese el ordenamiento anterior dentro del término fijado, o no realizase las medidas

preventivas para evitar el peligro, la autoridad ordenara que los trabajos se efectúen por cuenta de ella y con cargo a aquel, independientemente de aplicar la sanción por desobediencia a lo ordenado.

- V. Si el peligro fuese inminente, la autoridad sin anuencia del propietario, realizara las medidas preventivas para evitar el peligro y si resultare alguna erogación, esta será con cargo al propietario o responsable.

El propietario de una obra, instalación o estructura, podrá inconformarse en contra de lo ordenado, mediante responsiva firmada por profesional titulado, dentro del termino de cinco días, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:

- I. Interpuesto el escrito de inconformidad a que se refiere el párrafo anterior, la autoridad resolverá dentro de los tres días siguientes.
- II. Si se interpuso la inconformidad dentro del término indicado y la autoridad confirma su resolución, notificara esta personalmente al recurrente y en este caso le fijara el termino para cumplir con las medidas preventivas o los trabajos que correspondan.
- III. Si fenecido el término que indica la fracción anterior, el propietario o responsable de la obra no cumpliera con las indicaciones de la autoridad, esta podrá ejecutar las obras a costa del omiso,



independientemente de aplicar las sanciones que correspondan.

En caso de peligro inminente, la autoridad ordenara el desalojo inmediato a los ocupantes de las obras, instalaciones o estructuras, inclusive utilizando la fuerza publica.

I.- Si el peligro no es inminente, la autoridad notificara a los ocupantes, si los hubiese, para que dentro de un plazo razonado desalojen la obra, instalación o estructura, dejando a salvo los derechos de estos.

**8.- Proponer la reubicación de zonas urbanas en riesgo.**

La reubicación de zonas identificadas como riesgosas se propondrá por el Ayuntamiento de Atlixco, de acuerdo a un estudio específico del sitio, y en concordancia con la opinión fundada de Dependencias como SEDESOL, Protección Civil Estatal, etc.

**9.- Proponer cambios de uso de suelo en zonas no mitigables**

Los cambios de uso de suelo se harán de acuerdo a lo dispuesto por la Ley General de Asentamientos Humanos, y Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla, con el fin de modificar en su caso los usos del suelo marcados en el Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Atlixco y demás Programas inherentes.

**V.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN ZONAS DE PELIGRO POR EROSIÓN**

**1.- Promover y realizar la reforestación:**

Sin lugar a dudas la reforestación es la mejor alternativa para la conservación y rehabilitación del suelo. Sin embargo en la practica y debido a la constante presión socio – económica por disponer de tierras de cultivo, dicha solución sólo puede emplearse en pocos casos, o cuando el problema de erosión ha llegado a sus últimas consecuencias.

Para llevar a cabo la reforestación, en cada caso será necesario determinar, bajo asistencia técnica, la selección de las especies de árboles, ya que el éxito de dicha regeneración depende del suelo y el clima existente.

**DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DE REFORESTACIÓN.**

**Para lograr una reforestación en las zonas de la Col. San Alfonso, es necesario contar con un Plan de Reforestación para**



lo cual se propone lo siguiente:

El H. Ayuntamiento se apoyará para llevar a cabo la reforestación los servicios de una empresa experta en reforestación; la cual será la encargada de proponer el número de plantas necesarias, suministrarlas y la responsable de preparar a las áreas para llevar a cabo la reforestación. En la etapa de

mantenimiento la empresa contratada, cuidara que las áreas reforestadas se desarrollen y alcancen una estabilidad de supervivencia por ellas mismas y logren una mejora al ambiente dentro y fuera de la Col. San Alfonso y sus alrededores.

A continuación se describen las operaciones que se tendrían que ejecutar para llevar a cabo las etapas de la reforestación:

**A).- TRASLADO Y PREPARACIÓN DEL MATERIAL VEGETATIVO:**

El traslado de las especies se realizara respetando los lineamientos establecidos en la Ley Forestal, Reglamento Forestal, así como el de



las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-004-RECNAT-1996,  
Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de raíces y rizomas de vegetación forestal;

NOM-005-RACNAT-1997,  
Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal;

NOM-007-RACNAT-1997,  
Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.

NOM-008- RECNAT-1996,  
Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cogollos.

El traslado es un aspecto que debe ser muy bien cuidado para evitar el maltrato de las plantas con las que se va a reforestar. Se ha comprobado que un traslado inadecuado puede mermar fuertemente la sobrevivencia de las plantas en la reforestación. Existen varias formas de llevar las plantas al sitio de la plantación, estos dependen de la infraestructura con que se cuente, del medio en que hayan

crecido las plantas y de lo alejado y accesible que este el sitio.

A continuación se presentan las actividades que se realizan para poder desempeñarlas con seguridad.

a) Traslado de plántulas con envase de plástico.

Cuando las plantas que se van a acarrear tienen un recipiente plástico, existen varias opciones, dependiendo del transporte. Si se hace con camión, se deben cuidar los siguientes aspectos:

- Al acomodar las plantas en el camión, cuidar que los envases sean de las mismas dimensiones, con la finalidad de conseguir un arreglo homogéneo, que permita estibar varias capas.
- Procurar que con el movimiento del vehículo las plantas, no se muevan, por ello es necesario ajustar la carga a las dimensiones de la caja del camión, sin apretar los envases.
- No es recomendable estibar más de dos niveles o capas, sobre todo si el tiempo de traslado es largo y las plantas presentan un buen desarrollo de tallo y hojas.
- Para estibar se van traspaleando los envases de manera que las bolsas que quedan abajo no sufran dobleces o quebraduras.



b) Transplante de plantas a raíz desnuda.

Requiere de menor esfuerzo, ya que la planta se traslada sin cepellón. Sin embargo, se deben de tener mucho cuidado, ya que las plantas que se acarrean de esta forma son más susceptibles de sufrir daños en la raíz (deseccación, rompimiento). Para evitar la desecación es conveniente exponerla el menor tiempo posible a los efectos del aire y el sol. Una práctica recomendable es mantener en un medio húmedo las plantas hasta su trasplante, esto se logra de varias maneras:

- Llevando las plantas en un recipiente que contengan un sustrato húmedo en el que se introduzcan las raíces de las plantas.
- Aplicándoles un gel en las raíces al sacar las plantas de las camas de crecimiento.

## **B).- METODO DE PREPARACION DEL TERRENO:**

La práctica más común en la preparación del terreno consiste en intervenir sólo el sitio específico en donde se trasplantará o sembrará la planta. Los métodos deben ser empleados en concordancia con el tipo de deficiencias que se presenten y

con los factores medioambientales adversos que se requiera contrarrestar. Se dividen en individuales y colectivos.

### **Método Colectivo.**

#### **Sistema Gradoni.**

Es una técnica muy versátil y efectiva que puede ser usada en múltiples condiciones. Se recomienda principalmente en sitios que presentan suelos compactados y con problemas de erosión. Asimismo, es útil en sitios con escasa precipitación donde es necesario captar, detener e infiltrar el agua proveniente de la lluvia, para proporcionar humedad en la época de sequía a las plantas que se introduzcan.

También es adecuado cuando se requiera controlar la erosión provocada por escurrimientos excesivos de agua. Puede además utilizarse en cualquier tipo de pendiente (incluso hasta de un 100%), y cualquier clase de precipitación. Este sistema permite el rápido desarrollo de las plantas al proporcionarse un suelo removido y poroso y con un suministro de agua mayor.

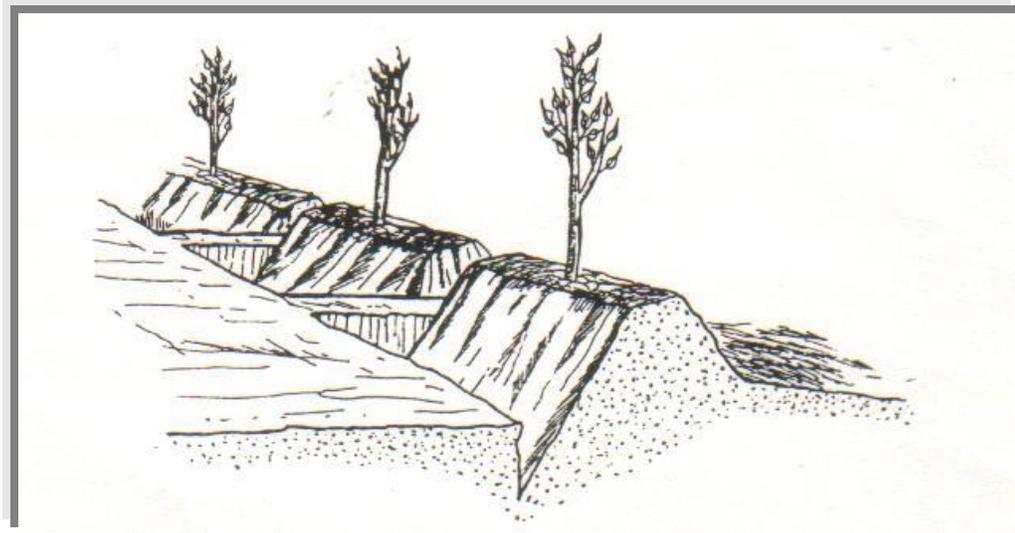
Consiste en trazar curvas de nivel a una equidistancia vertical que varía de 0.5 a 6 m dependiendo de la pendiente del terreno y la cantidad de precipitación. Sobre las curvas a nivel se abren zanjas de 60 cm de ancho x 40 de profundidad y 2 metros de longitud; dejando un tabique entre zanjas de 20 cm. La



tierra extraída se coloca afuera de la zanja pendiente abajo, formando un bordo de tierra removida sobre en

que se introducen las plantas con el espaciamiento adecuado (Figura 35)

**Figura 33.-** Sistema Gradoni (vista lateral con corte).



Fuente: SAGARPA

Cuando el suelo tiene una profundidad de 40 cm, o más y la precipitación es superior a los 700 mm, la distancia entre hileras puede llegar a ser de 2 a 3 m, dependiendo de la planta que se introduzca, considerando que entre menor sea la separación mejor control se hará de los escurrimientos. Por el contrario, si se cuenta con escasa precipitación y suelo delgado, la distancia entre hileras debe aumentar, recomendándose de 5 a 6 metros, con la finalidad de contar con mayor área de escurrimiento que alimente la zanja.

Es importante mencionar lo costoso que puede llegar a ser la

puesta en práctica de este sistema, sin embargo sus resultados lo justifican.

### **Cercado de la Parcela a Reforestar:**

El cercado de las áreas a reforestar es recomendable sobre todo en aquellas que se encuentran expuestas al pastoreo: las características del cercado dependerán del tipo de ganado que se trate de controlar.

Comúnmente se utilizan postes y alambre de púas como cerca. Los postes se obtienen de

ramas y troncos de árboles de la vegetación aledaña, pero esto ocasiona perturbaciones en las áreas forestales, además debe tomarse en cuenta que en pocos años los postes se deben reemplazar por lo que se recomienda establecer las cercas utilizando como postes especies que se propagan vegetativamente por estacas, pero debido al alto costo, económico y ecológico, que significa el establecimiento de una cerca, se sugiere la organización de la comunidad para excluir el pastoreo de las áreas reforestadas.

## Trazo y Cuidado de las Cepas:

Lo más conveniente es realizar la plantación siguiendo la dirección de curvas de nivel, de esta forma se puede hacer un mejor control de los escurrimientos superficiales del agua. También con el mismo objetivo se sugiere que las cepas, bordos o zanjas en donde se colocarán las plantas, estén en una disposición espacial conocida como “tresbolillo”, que consiste en intercalar los puntos de plantación de la hilera superior con la de inferior y posibilita tener una distribución homogénea del agua que escurre en el terreno en todas las plantas, además de ocupar mejor el espacio.

La distancia entre curvas de nivel depende de la pendiente, de la cantidad de lluvia que recibe el terreno y su capacidad de infiltración de agua. Cuando se utilizan

preparaciones de terreno conocidas como zanja y bordo, es muy importante que estos cuenten con una separación adecuada, ya que de lo contrario se corre el riesgo de que su capacidad de almacenamiento de agua se vea superada por el escurrimiento, provocando el asolvamiento de la zanja y la destrucción del bordo. Por el contrario si la precipitación es escasa, éstas obras pueden estar sobradas de capacidad.

Existen fórmulas que permiten conocer con cierto grado de confianza cuál es el espaciamiento adecuado de las curvas de nivel dependiendo de las dimensiones del bordo y la zanja. Para simplificar esta en cuadro 30 se resume una propuesta de los intervalos de espaciamiento adecuados, considerando los principales factores que determinan la cantidad de agua que escurrirá, dichos factores son los siguientes:

- a) Cobertura vegetal. Este aspecto en cierto modo determina la capacidad del suelo para infiltrar agua, de tal forma que entre mayor sea la cobertura vegetal del terreno, menor será la cantidad de agua que escurra. En el cuadro 30, solo se manejan dos situaciones opuestas, en la primera se contempla una cobertura que va del 50 al 100% y en la otra una cobertura menor al 50%.
- b) Pendiente del terreno.- Para el caso se calcularon los espaciamientos para tres



condiciones, dos de ellas opuestas (plana a leve y escarpado) y una intermedia (regular). En este caso se está considerando la pendiente media del terreno, pero si el sitio presenta cambios fuertes en pendiente, lo conveniente será medirla en los espacios en que se considera un cambio notorio y tomar los espaciamientos que se recomiendan para cada caso.

Las pendientes consideradas en la tabla van de 0 a 40%, esto debido a que los sistemas de bordo y zanja no son recomendables para pendientes mayores (a excepción del Gradoni), pues sus efectos no serían notorios y la dificultad para su trazo es mayor.

c) Se refiere al tipo de partículas que constituyen al suelo, para el caso se están considerando tres niveles (gruesa, media y fina), que pueden ser detectados en campo, mediante el siguiente procedimiento:

- Se toma una pequeña cantidad de suelo en la mano y se humedece perfectamente (sin llegar a la saturación).
- Se amasa la muestra de suelo y se ve la facilidad que tiene para formar figuras, las cuales pueden ser tiras o bolas.  
Si el suelo no tiene la capacidad para formar figuras, es de textura gruesa

d) Precipitación.- En esta se considera la cantidad de lluvia que puede recibir el sitio, lo cual determina en cierto modo el grado de humedad. Para este factor se estimaron los distanciamientos entre curvas de nivel en cuatro situaciones, la que de modo general se presenta más recurrente en la col. San Alfonso de la ciudad de Atlixco. Estas categorías se refieren indirectamente a la cantidad de lluvia que puede caer en 24 hrs., para este caso se puede considerar las siguientes correspondencias:

Árido = 0 a 450 mm de precipitación anual.

Semiárido = 450 a 1200 mm de precipitación anual.

Subhúmedo = 1200 a 2000 mm de precipitación anual.

Húmedo = Mayores de 2000 mm. de precipitación anual.

Cabe señalar que en los puntos en donde el cuadro 36 marque espaciamientos menores a 2 m., las labores se dificultarán mucho, por lo cual se sugiere evitarlos. La forma de solucionarlo sería aumentando las dimensiones de la zanja y del bordo, así, en la medida que aumenten estos, el distanciamiento podrá aumentar. De modo que si la capacidad para almacenar agua se duplica la distancia entre hileras de zanjas deberá ser del doble. Hay que considerar como punto de partida



que estos distanciamientos se calcularon con dimensiones de zanja de 40 cm de ancho x 40 cm de profundidad. Esto da a el sistema una capacidad de almacenamiento de 160 litros por metro lineal.

Por otra parte, el espaciamiento que debe existir entre las plantas de una misma hilera, depende principalmente del tipo de especie que se introduzca.

Si la especie es arbórea y puede llegar a crecer mucho, se recomiendan espaciamientos por arriba de los cuatro metros. Por el contrario, si la especie en cuestión crece poco, se sugiere utilizar distanciamientos de 2 m., separaciones menores a éstas ya no son recomendables.

**Cuadro 48**  
**Características de Reforestación.**

Cobertura Vegetal	Pendiente %	Textura del Suelo	Árido	Subárido	Subhúmedo	Húmedo
	Plana a leve	Gruesa	25.0	14.0	9.0	6.0
		Media	8.0	5.0	3.0	2.0
		Fina	6.0	3.5	2.3	1.6
	Regular	Gruesa	15.0	9.0	6.0	4.0
		Media	7.0	4.0	2.6	1.8
		Fina	4.5	2.6	1.7	1.2
	Fuerte	Gruesa	11.0	6.0	4.0	3.0
		Media	6.0	3.3	2.0	1.5
		Fina	2.3	2.3	1.5	1.0
	Plana a leve	Gruesa	7.0	4.0	2.6	1.8
		Media	4.5	2.6	1.7	1.2
		Fina	3.8	2.2	1.4	1.0
	Regular	Gruesa	5.5	3.0	2.0	1.4
		Media	3.8	2.2	1.4	1.0
		Fina	3.3	1.9	1.2	0.8
	Fuerte	Gruesa	4.3	2.5	1.6	1.1
		Media	3.2	1.8	1.2	0.8
		Fina	2.8	1.6	1.0	0.7

Una práctica conveniente es combinar dentro de una misma hilera especies con diferente capacidad de crecimiento. Se recomienda por el hecho que una separación muy

grande entre plantas deja el suelo más desprotegido y como generalmente ocurre que las especies forestales que alcanzan mayor talla son de lento crecimiento, conviene



intercalarla con especies de crecimiento rápido pero que no alcancen tallas muy grandes. Esto permitirá cubrir mejor el espacio, proteger más eficientemente el terreno y aumentar la biomasa. Asimismo, si la especie de rápido crecimiento proporciona algún beneficio (leña, forraje, etc.), se podrá contar con recursos en menor tiempo. En cuanto se observe que la especie acompañante está causando interferencia al crecimiento de la otra, se podrá remover o controlar por medio del desrame, en el caso que no interfiere con su desarrollo se podrá dejar.

## C.- TÉCNICAS DE PLANTACION:

### Transplante:

El trasplante se realizara al inicio del periodo de lluvias en el mes de junio, con plantas en promedio de tres meses de edad.

Las plantas se llevaran del vivero a los sitios de plantación, cuidando de maltratarlas lo menos posible en el transporte, y trasplantarlas inmediatamente al llegar al terreno, para evitar daños o desecación.

La producción de plantas en el vivero seleccionado, se planificaran para que cuenten con la talla adecuada en el momento que se considera más propicio, después de éste se pueden presentar crecimientos por arriba de lo planeado en la raíz, lo cual obliga a podarlas para evitar su crecimiento en espiral y darles mayor movimiento en el vivero; en muchas ocasiones la poda de la raíz afecta fuertemente el vigor de las plantas, tardando algunas semanas para recuperarse o de plano sin lograrse.

### El trasplante se realizara con los cuidados que a continuación se indican:

- Cuando el trasplante es raíz desnuda lo más importante es cuidar que la planta se introduzca al hoyo de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez que pueda deformarla el hoyo o cepa en que se vaya a introducir la planta debe contar con las dimensiones adecuadas que permitan a las raíces conservar una posición lo más natural posible. El cuello de la planta (inicio del tallo) debe quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco por debajo, para prevenir un asentamiento del suelo.



- La tierra fina que cubre el sistema radicular es presionada con la mano, mientras que el relleno total del hoyo es compactado mediante el pisoteo.

- Cuando la planta tiene cepellón, lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que por todos lados exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe dejar el contenedor o envase. La mala costumbre de no retirar la bolsa de polietileno, muchas veces justificada con el ahorro de tiempo, conduce a deformaciones radiculares irreversibles. Esa práctica ocasiona graves daños, apreciables sólo a largo plazo, lo cual conduce inevitablemente al fracaso de la reforestación.

Cuando la planta se trasplanta en una cepa la forma de rellenarla será la siguiente:

- Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o, cuando sea el caso, sostener en una posición recta el cepellón

- Con la otra mano se rellena con tierra uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.

- Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo, en donde se encuentra el cepellón no es necesario realizar esta operación, al menos que al sacarlo del envase se haya removido, en este caso se debe compactar con la mano.

## D.- SELECCIÓN DE ESPECIES:

### Criterios de selección de especies.

La selección de las especies para fines de reforestación en las zonas de erosión de la col. San Alfonso, se realizó tomando como base los siguientes criterios:

**Rusticidad.-** entendiéndose como la resistencia a los factores negativos del clima y bajos requerimientos de mantenimiento.

**Adaptación.-** mayor adaptación a las condiciones del suelo donde van a prosperar.

**Estéticos.-** que sirvan como elementos estéticos y de integración al medio natural circundante.

**Disponibilidad.-** tanto que se puedan adquirir tanto de manera comercial como en la región por medio de viveros.

Las especies seleccionadas serán nativas de la región y encontrarse bien adaptadas a las condiciones



climáticas para ser utilizadas en el área indicada.

En el caso de los pastos, éstos serán introducidos, pero se comprobara su capacidad de adaptación a las condiciones climáticas prevalecientes, así como su facilidad de propagación y se ubicaran en áreas donde no se generen problemas representativos de competencia ecológica.

El tiempo para el establecimiento de las plantaciones se reducirá si se

seleccionan ejemplares de tamaño adecuado.

En la adquisición de las plantas se tomaran precauciones en su manejo a fin de lograr plantaciones exitosas.

Las plantas que se utilizarán para la reforestación cumplirán con las recomendaciones antes mencionadas, además de que se consideraron algunas por su tamaño y forma, siendo estas de las siguientes especies:

## Cuadro 49

**Especies recomendadas para reforestación.**

<i>Especie</i>	Nombre Común
<i>Buxus sempervirens</i>	Arrayán
<i>Callistemon citrinus</i>	Escobillón, calistemo
<i>Cassia didymobotria</i>	Cassia
<i>Syagrus coronata</i>	Chelae
<i>Trichilia Havnensis</i>	Rama tijana, cucharillo
<i>Agave lechuguilla</i>	Lechuguilla
<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	Candelilla
<i>Parthenium argentatum</i>	Guayule
<i>Yucca carnerosana</i>	Palma samandoca
<i>Digitaria decumbens</i>	Zacate pangola
<i>Pennisetum ciliaris</i>	Zacates buffel
<i>Panicum maximun</i>	Zacate guinea
<i>Panicum purpurancens</i>	Zacate pará
<i>Aradista adscensionis</i>	Zacate tres barbas
<i>Erioneron pulchellum</i>	Zacate borrego
<i>Bursera simaruba</i>	Checa, mulato

<i>Especie</i>	Nombre Común
<i>Bursera spp.</i>	Tepeguajes
<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete
<i>Ceiba spp.</i>	Pochotas
<i>Ipomea spp.</i>	Cazahuates
<i>Leucuenia spp.</i>	Guajes
<i>Pthecellobium acatlense</i>	Barbas de chivo

En la zona por reforestar se inducirá el pasto mediante el recubrimiento con el material producto del despalme y desmonte y mediante dos riegos posteriores de auxilio, a los 30 y 60 días de haberse recubierto con dicho material.

Para su establecimiento, dichos pastos, se regaran cada 20 días durante un período de seis meses y se dará riegos de auxilio durante el período de estiaje, Noviembre a Marzo. La siembra se hará mediante el lanzamiento de semilla pregerminada sobre malla tipo Curlex o bien colocando pasto en rollo.

## F.- MANTENIMIENTO.

Es muy común pensar que la reforestación termina al

momento del trasplante. No obstante, se le deben seguir proporcionando cuidados a la plantación, hasta que esta se encuentre bien establecida y muestre un crecimiento dentro de lo esperado.

Todas las especies aquí recomendadas son de bajos requerimientos de mantenimiento, una vez establecidas. Sin embargo, es necesaria la supervisión periódica para detectar la posible presencia de plagas o enfermedades; en algunos sitios que se consideren importantes desde el punto de vista de la conservación del paisaje y de recursos forestales.

Pasos que se cuidaran una vez realizada la plantación:

### 1). Deshierbe.

Debe eliminar la competencia que se establece entre la plantas introducidas y las malezas por luz,



agua y nutrientes. En muchos casos la causa por la que las plantas presentan crecimientos deficientes. Sin embargo, no se debe ignorar las ventajas que el crecimiento de la vegetación nativa tiene para la recuperación del terreno, por lo cual se recomienda solo realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

Los deshierbes deben dejarse de practicar hasta que el tamaño de la planta sea suficiente para librar la competencia por luz.

## 2) Control de Plagas.

En muchas ocasiones, a pesar de que en apariencia las plantas se encuentran en sitios con características adecuadas para su crecimiento, se presenta escaso crecimiento y un aspecto poco saludable de la plantación.

Una de las causas que pueden motivar este comportamiento es la presencia de plagas. Si este es el caso, su control debe de a partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado.

## G.- EVALUACIÓN

## DE LA REFORESTACION.

En primer término se tiene que la reforestación es una acción cuyos resultados e impactos no pueden ser evaluados a corto plazo, por tal motivo se requiere hacer un seguimiento de aquellos indicadores que reflejen la recuperación de los terrenos. Los pasos y resultados aquí mostrados no son más que el inicio de este proceso y será necesario seguir su desarrollo.

Con el fin de evaluar el desarrollo de esta reforestación y sus efectos, se dará seguimiento a tres importantes factores; sobrevivencia y crecimiento de la vegetación introducida y cambios en los componentes fisicoquímicos del suelo.

a) Sobrevivencia y crecimiento

La evaluación de la sobrevivencia y el crecimiento se llevara a cabo por medio de registros bimestrales durante un año, considerándose sus diferentes épocas (secas de invierno, secas cálidas y lluvias).

Para la sobrevivencia se realizara un censo en cada parcela y para el crecimiento se marcaran de manera sistemática 10 individuos por hilera (marcando 1 de cada 3 individuos para cada una de las



hileras), a los cuales se les medirá la altura, longitud y cobertura. Los resultados obtenidos se analizaron por parcela, y por especie dentro de cada parcela.

Los resultados que se obtengan, indicaran que las estrategias de restauración son acordes con las condiciones particulares de los terrenos, de acuerdo a sus condiciones edáficas, climáticas y su historia de uso. Esto no significa que en el extremo, a cada parcela corresponda una estrategia de restauración, pero que un solo modelo pueda ser generalizado indiscriminadamente.

## 2.- Proponer el uso de cubiertas de vegetación protectora.

# Cubierta de vegetación protectora

Existe una gran cantidad de tipos de cubiertas para suelos, tales como: pastos, composta, estiércol, paja de arroz, serrín, residuos del cultivo anterior, y productos sintéticos (polietileno, emulsiones asfálticas y polisacáridos), entre otros. El uso de cada tipo de cubierta dependerá de su disponibilidad, costo y práctica de cultivo.

Los pastos más recomendables para climas cálidos: Bahia (*Paspalum notatum*), Braquiarias (*Brachiaria* spp.), Alemán (*Echinochloa polistachia*), Estrella africana (*Cynodon plectostachyus*), Elefante haiper (*Pennisetum purpureum*), Navajitas (*Boutelouia* spp), Gordura (*Melinis minutiflorum*).

## 3.- Proponer el uso de terrazas de cultivos.

### Las terrazas, el cultivo en contorno y fajas:

Las terrazas, son estructuras de defensa, que generalmente consisten en una zona de captación y un promontorio (lomo), que se construyen transversalmente a la pendiente del terreno. Tienen como función principal reducir la longitud de las laderas en varias menores, regulando el escurrimiento superficial. Existen varios tipos de terrazas, entre las que destacan las de base ancha, útiles en pendientes menores del 10%, las de base angosta (Pendiente de 25%) y las de banco (pendiente 20%. Por su función las terrazas se pueden clasificar en dos tipos: de absorción, generalmente trazadas a nivel o en contrapendiente y las de desagüe, con pendientes entre 0.1 y 0.2%.

Es importante señalar que las terrazas requieren un mantenimiento constante, pues en caso de falla, pueden causar más daño que beneficio.



### **Sistemas Forestales:**

Una práctica que ha cobrado impulso en los últimos años, es la denominada agroforestal, que básicamente consiste en sembrar barreras de árboles o arbustos, espaciados unos metros (4 a 10 m), y en el espacio que queda entre ellas se siembran cultivos. Esta práctica puede diseñarse para formar terrazas naturales a largo plazo. Cuando el uso que se pretende dar al suelo no es con fines de producción de cultivos, las barreras pueden constituirse con zarzas, pedraplenes o fajas quasi vegetativas.

El cultivo en contorno es aquel que se realiza siguiendo las curvas de nivel del terreno. Cuando además los cultivos se disponen en bandas o fajas alternadas, se denominan cultivo de fajas en contorno. Existen otras variantes a estas ideas, pero el objetivo principal consiste en disminuir la velocidad del escurrimiento superficial.

En términos generales, al ancho de las fajas depende de la pendiente del terreno. Se recomiendan para pendientes del 4 al 10%, ancho de faja entre 23 y 38 m; para pendientes del 10 al 15% entre 18 y 31 m; y para pendientes mayores del 15% de 18 m.

#### **4.- Proponer la rotación de cultivos**

### **Rotación de cultivos y la labranza mínima:**

Sin duda alguna la correcta elección y utilización de las tierras agrícolas es el aspecto más importante para la conservación de suelos. En esto, mantener el debido espesor de la capa arable implica usar acertadamente los residuos de las cosechas, realizar las prácticas adecuadas de labranza, abonos verdes, cultivos de pastos y leguminosas, abonos industriales, etc. Esto lleva a la necesidad de sembrar alternativamente diferentes cultivos en un mismo suelo, práctica denominada comúnmente “Rotación de Cultivos”.

Dependiendo del clima y el tipo de suelo, pueden existir diferentes combinaciones, una de las más empleadas es maíz, trigo y pasto, la cual produce altos rendimientos, sin embargo desde el punto de vista suelo no necesariamente es la mejor. Rotaciones de maíz, algodón, avena y trébol, o bien remolacha azucarera, frijol, papa y cebada pueden ser mejores alternativas.

### **5.- Proponer y realizar la protección de laderas, cárcavas y cauces.**

#### **Protección de laderas, cárcavas y cauces:**

Desde el punto de vista de la erosión, se le llama falla de laderas, al movimiento de grandes volúmenes de suelo que se “deslizan” en una pendiente. Estas fallas producen gran aporte de material sólido, el cual además es peligroso porque en su movimiento



repentino, puede dañar construcciones que se encuentren encima o debajo de la zona de falla.

En el caso de las cárcavas, esta falla es intermitente, y aunque a veces los volúmenes puntuales no son muy grandes, como ocurren a lo largo de un cauce, producen grandes cantidades de sedimento.

Las fallas suceden cuando el esfuerzo cortante que ejerce la masa de suelo, supera al esfuerzo cortante de resistencia de los materiales que forman la ladera. Esto se origina cuando se remueve el soporte natural del suelo, generalmente causado por la erosión (socavación) de una corriente en la base de una ladera, por el aumento de peso en la parte superior de una pendiente (construcción de edificaciones), los cortes de una carretera, sismos, erosión subterránea, etc.

Las fallas se pueden evitar dependiendo del tipo de agente que produzca la falla, pero generalmente se controlan construyendo muros de contención en la base de las laderas, mejorando y reforzando las especies vegetales existentes, anclando la masa de posible falla, protegiendo a los cauces de la socavación, entre otros.

Es conveniente señalar que cuando se trata de estabilizar grandes zonas, la reforestación es una medida muy adecuada, ya que los sistemas radiculares de los árboles efectúan un trabajo en “arco” sobre la masa de posible falla, evitando su movimiento. Esto se logra aún

cuando las pendientes del suelo sean muy grandes.

Para controlar el crecimiento de cárcavas generalmente hay tres acciones a realizar. Una es la estabilización de las laderas, a través de reforestación, o cubiertas vegetales, o fajas amortiguadoras. Otra es la rectificación del fondo del cauce, a través del empleo de represas; y la tercera, dependiendo de la magnitud del escurrimiento y la evolución de la cárcava, la derivación del flujo principal con estructuras de drenaje por fuera de la cárcava.

Los cauces sujetos a erosión producen grandes cantidades de material sólido y en el caso especial de las cárcavas, estas presentan un crecimiento constante, en área y profundidad, hacia aguas arriba, disminuyendo con esto el área útil de suelo y en algunos casos poniendo en peligro las construcciones (camino, puentes, construcciones, etc.), que se encuentran en las zonas vecinas.

Como principal agente erosivo es el agua, su protección se obtiene disminuyendo la energía de los escurrimientos. Esto se logra construyendo pequeñas represas a lo largo del cauce, con lo cual se puede disminuir la velocidad del agua y se favorece el depósito de material sólido. Generalmente se recomienda construirlas en secuencia, esto es, empezando desde aguas abajo, construir cada represa, una vez que se haya llenado la anterior.



#### **V.4.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN ZONAS DE PELIGRO POR DESLIZAMIENTOS.**

##### **1.- Divulgar los reportes de desastres históricos en zonas en donde han ocurrido deslizamientos.**

En caso de suceder un desastre originado por un deslizamiento dentro de la col. San Alfonso, Protección Civil Municipal, así como la Cruz Roja, Seguridad Pública Municipal entre otras dependencias, emitirán un reporte de los hechos ocurridos, para poder difundir este a los diferentes medios de comunicación, previa indicación de sus superiores.

El reporte emitido por estas dependencias, será difundido entre los pobladores por los diferentes medios de comunicación con que cuenta la Ciudad de Atlixco.

## **2.- Dar a conocer acerca de los rasgos superficiales del terreno que son síntomas de deslizamiento.**

Con el fin de localizar las áreas donde existe riesgo latente de inestabilidad de laderas naturales, se recomienda tomar en cuenta y efectuar los

estudios correspondientes de los sitios siguientes:

1. Donde se tenga evidencia histórica de que han ocurrido deslizamientos de terreno, desde movimientos pequeños hasta grandes catástrofes.
2. En zonas donde los terrenos montañosos no son extraordinariamente escarpados pero existe la posibilidad de que ocurran fenómenos naturales de otra índole; sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, etc.; sobre todo cuando la intensidad de estos fenómenos y los rasgos geotécnicos del sitio podrían conjuntarse para propiciar caídos de terreno que pongan en peligro a la población, o simplemente afecten la actividad humana.
3. Donde las pendientes naturales de terreno son menores de 15% y existen zonas aledañas con terrenos más escarpados o material más propenso a afectación por deslizamientos. Estas áreas vecinas se pueden considerar peligrosas cuando su pendiente natural varía entre 30% y 70% (no obstante que a simple vista se tenga la impresión de que la geología local es estable).
4. Algunas áreas pueden resultar engañosas en cuanto a su estabilidad porque se encuentran sobre depósitos profundos de suelos arcillosos no detectables fácilmente desde la superficie del terreno. En estos casos es



necesario recopilar información de los procesos geológicos involucrados en la génesis del sitio y complementar la información anterior con estudios geotécnicos específicos y puntuales.

5. Es factible esperar la ocurrencia de caídos locales de roca en taludes escarpados. En tales casos es necesario efectuar reconocimientos geológicos detallados a fin de documentar los procesos que originaron a las formaciones. Además es preciso contar con información referente a rasgos geológicos del lugar tales como echados (ángulo de inclinación de la roca) y el buzamiento general natural de los estratos de las masas litológicas y de sedimentos no consolidados. Adicionalmente a la índole de las rocas y de sus características de comportamiento mecánico, una información que se puede calificar como vital para intuir la inestabilidad de una ladera son sus cualidades para resistir los embates de la intemperie con el transcurso del tiempo.
6. Es importante tener presente que las laderas naturales con pendientes entre 5 y 15% podrían parecer estables; empero, las observaciones de los especialistas de la geotécnica indican que existen formaciones de rocas inestables en cuanto a su degradabilidad ante las condiciones de intemperismo existentes en la región.

7. En términos generales, se puede considerar zonas de alta a muy alta susceptibilidad a deslizamiento todas las laderas naturales cuyas pendientes sean superiores al 30%, sobre todo si, geológicamente hablando, estas laderas se formaron por el producto de deslizamientos antiguos.

Protección Civil Municipal, repartirá a la población de la Col. San Alfonso un tríptico, el cual informará a la población sobre las medidas que se deben tomar para evitar asentarse cerca de una zona de inestabilidad de laderas. (Anexo Técnico)

### **3.- Capacitar a la población sobre los riesgos que trae el vivir en una ladera inestable.**

La población debe de saber los riesgos que implica vivir en las partes bajas de una ladera o en las partes medias de estas.

El riesgo puede ocurrir de manera natural debido a la presencia de fuertes lluvias, de lluvias continuas o a la ocurrencia de sismos. Las zonas más propensas a tener este tipo de peligros son las zonas montañosas; sin embargo, pueden también ocurrir en áreas donde el relieve o la superficie terrestre es más suave.

Los riesgos que se presentan son:

- ⊗ Derrumbes.
- ⊗ Deslizamientos.
- ⊗ Flujos.



#### **4.- Capacitar a la población sobre como vigilar la inestabilidad en laderas.**

En las zonas identificadas como potencialmente peligrosas por la inestabilidad de laderas, es importante implementar medidas de vigilancia permanente, tales como:

1.- Conocer la cantidad de lluvia: una manera sencilla de conocer la cantidad de lluvia que cae en un día es por medio de un dispositivo en forma de probeta graduada, la cual se utiliza en el campo para saber cuánto ha llovido.

Las autoridades de Protección Civil y de la Comisión Nacional del Agua pueden asesorar sobre la cantidad de lluvia que cae normalmente en una comunidad. Si ésta es mayor que lo normal, hay que estar alerta. No deberá olvidarse que aunque las autoridades estén encargadas de medir la cantidad de lluvia, es indispensable tu participación.

2.- Detectar movimientos en las laderas y agrietamientos en la superficie.

3.- Medir directamente el crecimiento de dichas deformaciones y agrietamientos. Cuando algún problema de inestabilidad de laderas se presenta en forma lenta y paulatina en una zona habitada, se puede detectar oportunamente la aparición de grietas en muros y pisos de las construcciones. Por esta razón, es importante que los habitantes estén al

tanto del desarrollo y la evolución de estos cambios.

4.- Estar al pendiente de la inclinación de árboles y postes para identificar zonas inestables.

#### **5.- Acciones que deben tomar en cuenta la población para no afectar la estabilidad de una ladera y estar fuera de peligro.**

Con la finalidad de reducir el peligro por inestabilidad de laderas, en particular en zonas montañosas o inclinadas, es recomendable lo siguiente:

1. No cortar los árboles, ni destruir la vegetación de la región.

2. No excavar las laderas. Evitar, especialmente, excavar al pie de éstas.

3. No permitir que el agua de los drenajes se infiltre en el terreno. En caso de que se detecte alguna fuga de agua, deberá darse aviso inmediato a las autoridades de Protección Civil para que ellas se encarguen de agilizar los trabajos de reparación. Así se evitará que se reblandezca el terreno.

4. Estar atento a las indicaciones de las autoridades de Protección Civil de la comunidad, sobre todo durante la temporada de lluvias.

5. Revisar constantemente las paredes, pisos y techos en busca de posibles grietas, hundimientos, expansiones del terreno y formación de escarpes (escalonamientos). Si éstos se presentan, avisar



inmediatamente a las autoridades de Protección Civil.

6. Estar alerta sobre la inclinación de postes y árboles en las laderas.

7. Antes de iniciar alguna construcción, o hacer alguna excavación o instalación, consultar a las autoridades de Protección Civil.

8. Si se encontrara alguna grieta en la superficie del terreno, sobre la ladera en donde habitan, en la parte superior del cerro, o al pie de éste, avisar de inmediato a las autoridades de Protección Civil.

**6.- Reportar rompimiento de muros sin relación con sismos o temblores, abultamientos del terreno, árboles inclinados en un terreno con pendiente, escarpes o escalones fuertes en el terreno, movimiento de bloques de roca o material sin consolidar.**

La gente asentada en lugares donde se corra el riesgo de deslizamientos deberá reportar a la Secretaria de Desarrollo Urbano y Protección Civil del Municipio, las fracturas o asentamientos de los elementos estructurales de las viviendas que habitan, así como del terreno donde se asientan sus inmuebles, para que se proceda a hacer una visita e inspeccionarlos, así como el lugar en riesgo eminente y así poder proponer algunas medidas necesarias para evitar cualquier desgracia y pérdidas lamentables e incuantificables.

**7.- Capacitar acerca de los procesos de reforestación.**

A continuación se describen las operaciones que se tendrían que ejecutar para llevar a cabo las etapas de la reforestación:

A).- Traslado y preparación del material vegetativo:

**B).- Método de preparación del terreno:**

**C.- Técnicas de plantación:**

**D.- Selección de especies:**

**E.- Numero de plantas necesarias y superficie.**

**F.-**

**Mantenimiento.**

**G.- Evaluación de la reforestación.**



**8.- Dar información acerca de la ubicación de albergues temporales.**

**Cuadro 50**

Albergues Temporales en caso de contingencias por deslizamientos.

Albergue	Dirección	Teléfono
Ayuntamiento de Atlixco	Plaza de Armas N° 1	4 45 00 28
Escuela Primaria Federal 1o De Mayo	Av del Trabajo 1714 Col. El Carmen C.P. 74280	
Escuela Primaria Federal Jose Ma Morelos	Av 4 Nte No 2001 Col. Benito Juarez C.P. 74220,	
Esc Prim Plutarco Elias Calles	16 Poniente 102 Col. Ahuehuate C.P. 74220,	
Esc Sec Fed M Ocampo	Ignacio Ramirez Col. Francisco I Madero C.P. 74240,	
Esc Sec Fed No 2 Dr Gabino Barreda	Plaza Gardenias Col. Infonavit Atlixco C.P. 74200	

**9.- Posibles rutas para llegar a los albergues temporales en caso de deslizamientos.**

**Cuadro 51**

Rutas propuestas para traslado de la zona de desastre a albergues en caso de contingencia por deslizamientos, dentro de la Ciudad de Atlixco.

Nombre del Albergue	Ruta de Evacuación de la Zona de Desastre al Albergue	Distancia Km.
Ayuntamiento de Atlixco	Prol. Heliotropos, Avenida Magnolia, Calle Libertad	2.3
Escuela Primaria Federal 1o De Mayo	Libramiento carretero, 19 oriente, Calzada Del Carmen.	3.8
Escuela Primaria Federal José Ma Morelos	Prol. Heliotropos, Av. Magnolia.	1.6
Esc Prim Plutarco Elias Calles	Prol. Heliotropos, Av. Magnolia, Prol. 6 norte, 14 oriente.	2.1
Esc Sec Fed M Ocampo	Libramiento carretero, 19 oriente, Calle Independencia.	4.3
Esc Sec Fed No 2 Dr Gabino Barreda	Prol. Heliotropos, Av. Magnolia. Camino a Xalpatlaco.	1.0

Deberá realizarse permanentemente y en forma programada la observación y verificación de las rutas de evacuación, con el fin de conocer las condiciones de las mismas y las del señalamiento, para que en caso de estar en malas condiciones, se lleven a cabo las acciones de mantenimiento y/o modificación pertinente.

### 10.- Métodos para corregir fallas en laderas y taludes.

Todos los métodos correctivos siguen una o más de las siguientes líneas de acción:

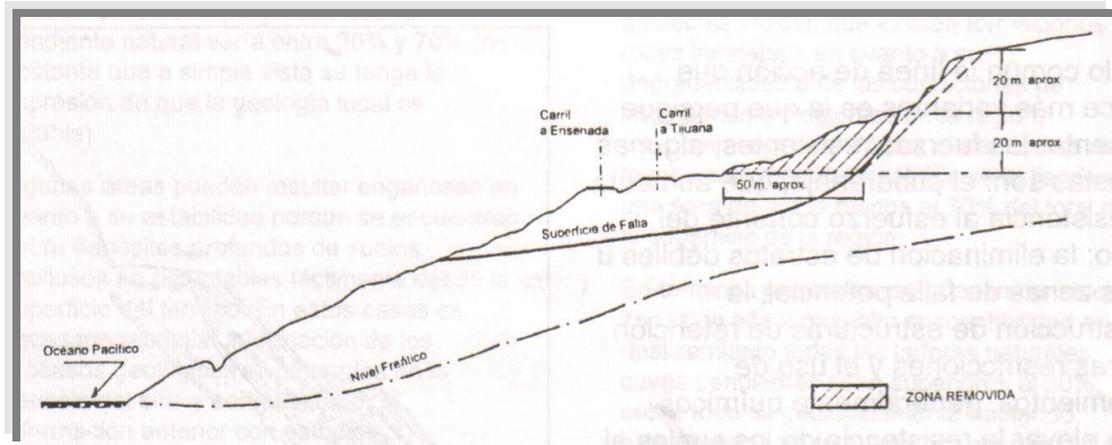
- 1.- Evitar la zona de falla.
- 2.- Reducir las fuerzas motoras.

- 3.- Aumentar las fuerzas resistentes.

Evitar la zona de falla suele estar ligado a acciones de reubicación de las zonas habitacionales, a la remoción total de los materiales inestables o a la construcción de estructuras que se apoyan en zonas más firmes.

La reducción de las fuerzas motoras se puede lograr, en general, por dos métodos: remoción de material en la parte apropiada de la falla y subdrenaje, para disminuir el efecto de empujes hidrostáticos y el peso de las masas de tierra, que es menor cuando pierden agua. (figura 36).

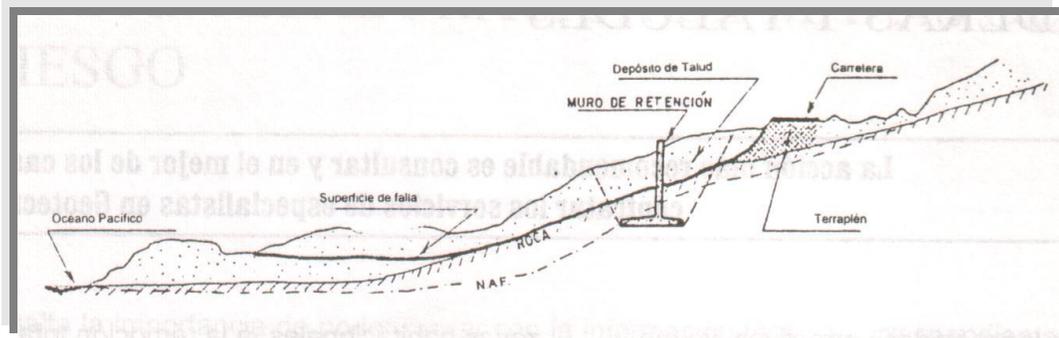
**Figura 34.** Estabilización de una falla por remoción de material en su cabeza.



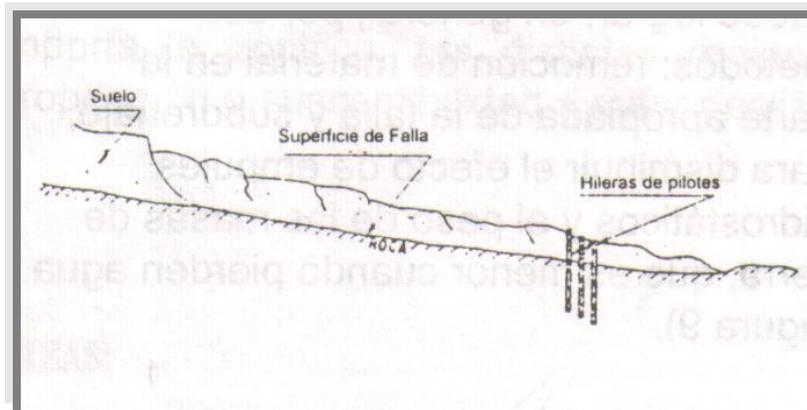
Por lo común la línea de acción que ofrece más variantes es la que persigue aumentar las fuerzas resistentes; algunas de éstas son: el subdrenaje, que aumenta la resistencia al esfuerzo cortante del suelo; la eliminación de estratos débiles u otras

zonas de falla potencial; la construcción de estructuras de retención u otras restricciones y el uso de tratamientos, generalmente químicos, para elevar la resistencia de los suelos al deslizamiento. (figuras 35, 36, 37 y 38)

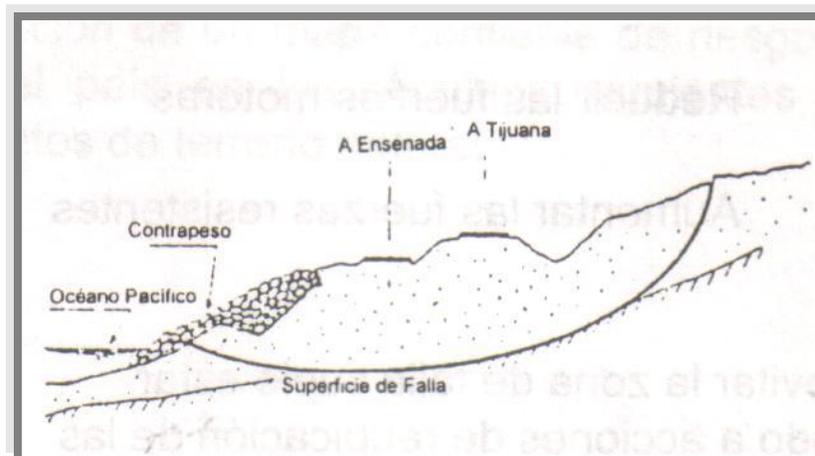
**Figura 35.** Croquis de falla en ladera, con muro de retención.



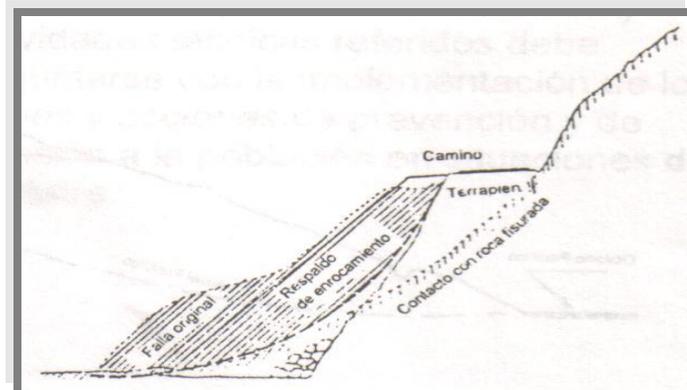
**Figura 36.** Croquis de la estabilización de falla con pilotes.



**Figura 37.** Contrapeso de enrocamiento.



**Figura 38.** Respaldo de enrocamiento, en el que el efecto del contrapeso se combina con los substitución de y subdrenaje.



**11.- Dar información de zonas o regiones con riesgo no mitigable.**

Las zonas con riesgo no mitigable en la col. San Alfonso, se localizan al oriente de la misma y se describe a continuación:

Colindancia con el libramiento carretero Puebla – Izucar de Matamoros, lugar donde se encuentran asentadas viviendas y corren el riesgo de ser afectadas por posible inestabilidad de ladera.

**12.- Medios y procesos de reubicación de viviendas.**

**Medios:**

Para llevar a cabo la reubicación de viviendas en la col. San Alfonso, se cuenta con las siguientes condicionantes de planeación:

- ♣ Ley General de Asentamientos Humanos.
- ♣ Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla.
- ♣ Plan Operativo de Emergencias Sísmicas del Estado de Puebla.
- ♣ Plan de Emergencias Municipal.
- ♣ Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Atlixco.

**Procesos:**

Para llevar a cabo la reubicación de viviendas el H. Ayuntamiento de Atlixco, describirá los procedimientos administrativos, técnicos y sociales, para localizar, evaluar y dictaminar, los inmuebles que se ubiquen en áreas de riesgo.

### **V.5.- MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PELIGROS HIDROMETEOROLÓGICOS.**

Con base en la identificación, la interpretación y el análisis de trabajo de campo se proponen obras y acciones genéricas que pretenden ser medidas preventivas para minimizar los desastres por fenómenos hidrometeorológicos de la zona o región en donde se encuentra la zona urbana.

### **V.6.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN ZONAS DE PELIGRO POR LLUVIAS.**

#### **1.- Divulgar con anticipación acerca de los fenómenos meteorológicos que ocurren en las estaciones de otoño e invierno.**

Para establecer un pronóstico adecuado ante la aparición de fenómenos hidrometeorológicos a continuación se presentan los principales puntos para su seguimiento y alerta a las poblaciones con posibles riesgos de afectación.

- ❖ Para el seguimiento de los fenómenos hidrometeorológicos el Servicio Meteorológico Nacional dependiente de la CNA, dispone de las imágenes del satélite “Geos” además de 4 estaciones climatológicas convencionales, a través de las cuales se obtiene información.
- ❖ Con respecto a las estaciones hidrométricas, la CNA lleva cabo la actualización de estos datos a través del IMTA, con el objeto de conocer el estado actual de estas, ya que, debido a la falta de

atención y mantenimiento, un gran número han dejado de funcionar, siendo de gran importancia la operación de estas estaciones por la información que se obtiene de ellas.

- ❖ Durante la temporada de lluvias, la Gerencia Estatal de la CNA en Puebla mantiene una coordinación directa con la Presidencia Municipal de la Ciudad de Atlixco y con el Sistema Estatal de Protección Civil, para que en caso de recibir una información de la presencia de lluvias originadas por la presencia de ciclones en las costas Mexicanas; que afecten a la ciudad de Atlixco con altas precipitaciones, toman las medidas preventivas necesarias; además mantienen coordinación con las oficinas centrales de la CNA y con los demás municipios que integran la región, con la finalidad de apoyar a la población en casos de emergencia.

#### **Sistemas de Alertamiento y Advertencia.**

Si no se tiene un sistema de alarma instalado, el aviso de falla o posible falla debe realizarse por cualquier otro medio comunicación, debiendo implantar los procedimientos de defensa civil y además prevenir a la población de aguas abajo.

Si el sistema de alerta es con señales o sonidos (sirenas, cornetas), este se debe de activar cuando se presente una situación crítica.



### Reportes de Emergencia.

Un registro de los todos los reportes telefónicos y de radio tiene que ser llevado paso a paso durante todo el tiempo que dure la emergencia, cada llamada debe estar registrada en orden cronológico. Estos reportes deben estar considerados como parte del operativo y estar disponibles en cualquier momento.

### 3.- Capacitar acerca de las medidas de auto protección y primeros auxilios

#### Acciones preventivas de la CNA, antes de la temporada de lluvias.

En presencia de la temporada de lluvias y ante la posibilidad de tener precipitaciones intensas, la Comisión Nacional del Agua realiza las siguientes acciones:

- ❖ Revisar y mantener en condiciones de operación los mecanismos de compuertas y estructuras de alivio en presas de almacenamiento.
- ❖ Revisar las obras para el control de inundaciones para proceder a reforzar y reportar sitios críticos.
- ❖ Revisar presas y bordos que puedan afectar poblaciones y zonas productivas.
- ❖ Identificar cauces y zonas federales con invasión con invasión en áreas críticas advirtiendo los riesgos que se corren.
- ❖ Revisar y actualizar los catálogos de control de avenidas y prevención de inundaciones.
- ❖ Coordinar acciones con la presidencia municipal y el Sistema Estatal de Protección Civil.

#### Medidas de autoprotección para población:

##### ANTES:

- ❖ Evite las áreas comúnmente sujetas a inundaciones repentinas, no construya en la rivera de los cauces de agua.
- ❖ Si usted vive en zonas donde se han producido inundaciones con anterioridad, aunque se trate de años atrás. Establezca rutas de salida hacia los lugares altos de la región y téngalas bien memorizadas, además de anotarlas y darlas a conocer a su familia.
- ❖ Si tiene niños pequeños procure no dejarlos solos durante la época de lluvias, si lo hace, informe a algún vecino de la situación.
- ❖ Durante la temporada de lluvias mantenga una reserva de agua potable, alimentos, y ropa. Empaque sus documentos personales en envases a prueba de agua.
- ❖ Tenga disponible un radio portátil lámpara de mano, un botiquín de primeros auxilios y las baterías necesarias.
- ❖ En caso de que usted cuente con un automóvil u otro vehículo, trate de mantener lleno el tanque de combustible, especialmente durante la temporada de lluvias.



### **DURANTE:**

- ❖ Tenga en cuenta en todo momento que una inundación puede arrastrar a su paso automóviles, animales, árboles, piedras, destruir puentes, carreteras, casas, etcétera.
- ❖ Manténgase alerta y en sintonía con la radio y la televisión, las inundaciones pueden extenderse a lugares cercanos y afectar otras comunidades.
- ❖ Atienda las indicaciones de las autoridades, conserve la calma y prepárese para evacuar, si esto llega a ser necesario.
- ❖ Desconecte los equipos de gas y energía eléctrica, no se acerque a postes o conductores de luz averiados, recuerde que el agua es conductora de la electricidad.
- ❖ Si vive en casa de palma, carrizo o adobe, es preferible buscar refugio en lugares más seguros, como una escuela, una iglesia, o el palacio municipal, siempre y cuando estos lugares estén fuera de peligro. No lleve bultos voluminosos, cuide que sea lo indispensable.
- ❖ Evite caminar por los sectores inundados. Aunque el nivel de agua sea bajo, puede aumentar rápidamente y desarrollar velocidades peligrosas.
- ❖ No maneje en las áreas inundadas, particularmente en la noche, porque es muy difícil establecer las condiciones del camino y puede ocurrir un accidente grave. Si maneja por un área inundada y el auto empezara a atascarse, no lo empuje, salga del auto y busque un refugio seguro. Si queda atrapado, suba al lugar más alto posible y espere a ser rescatado.

- ❖ Sea cuidadoso y oportuno al efectuar rescates de personas; utilice cuerdas, lanchas, etcétera. Si no está seguro, no se arriesgue.

### **DESPUÉS:**

- ❖ Realice una cuidadosa inspección de su vivienda teniendo en cuenta la posibilidad de un derrumbe; si tiene dudas sobre el estado de su casa, llame a las autoridades para que determinen lo conducente.
- ❖ No encienda cerillos o cualquier tipo de flama y no accione los apagadores eléctricos hasta estar seguro de que no existen daños en las instalaciones.
- ❖ No habite su casa hasta estar seguro de que se encuentra en condiciones adecuadas.
- ❖ No tome agua ni alimentos que hayan estado en contacto directo con las aguas desbordadas.
- ❖ Permanezca fuera de las áreas de desastre. Su presencia podría entorpecer las acciones de auxilio y rescate.
- ❖ Reporte los daños del drenaje y sistemas de agua potable.
- ❖ Responda a las solicitudes de ayuda de las autoridades si se encuentra en condiciones de apoyar el auxilio a la población.
- ❖ Use el teléfono sólo para reportar verdaderas emergencias.
- ❖ Retírese de las construcciones que presenten riesgos de derrumbe y evite caminar por las calles dañadas.
- ❖ Solicite ayuda médica, solo en caso necesario, a los centros establecidos para atender la emergencia.
- ❖ Descarte rumores.



❖ **4.- Zonas o regiones con riesgo no mitigable.**

En la colonia San Alfonso no existen zonas con riesgo no mitigable.

**V.7.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN ZONAS DE PELIGRO POR INUNDACIÓN.**

**Medidas necesarias para evitar inundaciones:**

Para evitar los daños causados por las inundaciones, se pueden tomar medidas de dos clases; estas pueden ser:

Medidas Estructurales.

Medidas No Estructurales o Institucionales.

## Medidas Estructurales:

Las medidas de protección de tipo estructural, están constituidas por obras de infraestructura hidráulica destinadas al Control de Inundaciones, las cuales, van incrementando la seguridad para los intereses ribereños contra los daños por desbordamiento y erosiones. Estas obras se pueden clasificar básicamente en 3 tipos:

- a) Obras de regulación.
- b) Obras de rectificación.
- c) Obras de protección.

**Obras de Regulación.-** Son aquellas que permiten controlar una corriente ante la aparición de una avenida extraordinaria; generalmente esto se logra mediante la

construcción de una presa o un sistema de presas sobre una corriente.

**Obras de Rectificación.-** Son aquellas cuya función es facilitar el transporte rápido del agua por un cauce, dragando los ríos para conservar su altura original y disminuir de esta manera las posibilidades de que ocurra un desbordamiento. Estas obras están constituidas fundamentalmente por la rectificación de cauces y el incremento de su pendiente mediante el corte de meandros, así como por la limpieza de cauces.

**Obras de Protección.-** Son aquellas que permiten mantener el agua dentro del cauce mismo, evitando que las inundaciones alcancen poblaciones o zonas de gran importancia económica; también protegen las márgenes de los ríos evitando su corrimiento con sus posteriores consecuencias. Como las mas importantes se tienen los bordos de protección y las obras de defensa en márgenes.

Bordos Perimetrales

Generalidades.

Cuando pequeños centros de población se desarrollan en una zona de planicie y se ven amenazados con inundaciones, la solución más común y explícita es, rodearlos parcial o completamente con un bordo. Si el poblado se ubica completamente en una parte plana, el bordo será perimetral; si parte del poblado está en una parte alta o si la topografía lo permite, el bordo solo se construirá en la parte baja y se empotrará en la zona alta.

Los bordos perimetrales tienen la ventaja de ser la obra más económica que puede construirse. En general se puede decir que no se alteran los niveles de la corriente, ya que su efecto en ella es muy reducido.

Altura del bordo.- Se fija de acuerdo a los niveles o huelas máximas que se hayan registrado, asociadas al caudal, a pesar de que en la mayoría de las veces no se conozcan con precisión. A la altura máxima asociada a un período de retorno, se le añadirá un bordo libre de 0.50 a 1.00 metros, de tal manera que impidan desbordamientos debidos al olaje.

Ancho de la corona.- El ancho mínimo de la corona del bordo deberá permitir el tránsito de un vehículo de carga, para el mantenimiento o rehabilitación del bordo.

### **Medidas No Estructurales o Institucionales:**

Estas son medidas de protección civil que buscan disminuir los daños causados por las inundaciones y pueden ser de carácter permanente, o aplicables solo con relación a la presencia de algún fenómeno hidrometeorológico importante que pudiera ocasionar una posible falla o insuficiencia en alguna estructura o en el cauce de alguna corriente, traduciéndose en posibles daños a las zonas aledañas a ellas. Estas medidas se conocen como:

- a) Medidas Permanentes.
- b) Medidas de Operación.

#### **a).- Medidas Permanentes.**

Están constituidas por la reglamentación del uso del suelo, Mapas de Riesgo, Atlas

de Peligros Naturales, etc., apoyada en una zonificación de las llanuras inundables. Su propósito es evitar que bienes de gran valor económico y social se ubiquen en zonas sujetas a riesgos de inundación.

El marco jurídico de orden federal, estatal y municipal que da vigencia a la reglamentación del uso del suelo, apoyada en una zonificación de las llanuras inundables y a las acciones derivadas de ella.

### **Criterios Generales de Uso del Suelo:**

Los suelos están determinados por las condiciones del clima, la topografía y la vegetación; cuando varían estas determinantes, los suelos experimentan cambios.

### **Hidrografía del Suelo:**

Los cauces naturales y los escurrimientos, se deben considerar en el desarrollo urbano para evitar molestias a los pobladores cuando llueve. Esto es particularmente importante en zonas con elevados promedios de precipitación pluvial y en aquellas sujetas a eventuales ciclones o lluvias monzónicas.

En general, se recomienda respetar los cauces de aguas principales dentro del predio a urbanizar, evitando construir sobre ellos, pues en temporal, la superficie de captación de lluvias pendiente arriba, propicia avenidas de agua que pueden dañar las construcciones y exponer las vidas de sus habitantes. Estos cauces, deben tratarse como áreas verdes.

Las depresiones del terreno en las partes bajas de los valles, son susceptibles de ser inundadas en temporal, por lo que, deberá evitarse su urbanización. Es aconsejable que estas también sean tratadas como áreas verdes y como zonas de recarga de mantos de acuíferos.

## Vegetación del Suelo.

En términos generales, por su valor funcional como elemento estabilizador micro-climático, se recomienda respetar la vegetación existente en la zona. También la vegetación es un elemento estabilizador del suelo, pues evita su erosión.

### Uso del Suelo y planes de Desarrollo.

Se especifica, que los terrenos tienen un cambiante de acuerdo con el paso del tiempo y son objeto de formar parte de algún plan por parte de las autoridades municipales, estatales o federales. Por tanto, será conveniente revisarlos de existir en cualquiera de sus escalas, las cuales pueden ser: Plan de Desarrollo Regional, Plan Regulador, Ley Orgánica de Desarrollo, Reglamento de Zonificación, Plan Director o Plan Maestro Para el Desarrollo Urbano.

Para determinar de manera racional la vocación de uso del terreno, se utiliza una matriz, en la que se valoriza para cada variable del terreno, el uso de suelo que es susceptible de adoptar, se busca que cada uso de suelo este donde las

condiciones naturales del terreno son óptimas. Posteriormente “se interpreta” el contenido de la matriz, sumando las mayores ventajas para cada uso del suelo y se elabora un plano de vocación de usos del suelo, este plano sirve para definir la “zonificación” natural del terreno.

### b).- Medidas de Operación.

Son aquellas que se toman cuando se presenta un fenómeno hidrometeorológico que puede causar inundaciones, deben apoyarse en modelos de pronóstico en sus diferentes fases (pronóstico de la ocurrencia de la lluvia, de su transformación en escurrimiento superficial, de su tránsito por los cauces y obras de infraestructura, etc.)

Las principales medidas de este tipo son: la operación de la infraestructura hidráulica, los planes de protección civil, la difusión de boletines de alerta y la evacuación de personas y bienes afectables.

## Sistema de Pronóstico de fenómenos Hidrometeorológicos que



# Provocan Inundaciones

## S

El problema de las inundaciones, por sus características, es factible de ser pronosticado y los daños que genera pueden ser prevenidos y mitigados de manera importante.

Por un lado, se requiere de una eficiente capacidad para predecir y evaluar continuamente la ocurrencia de fenómenos extremos, principalmente los que producen condiciones severas de precipitación; así, al contar con sistemas y métodos adecuados para detección, medición, análisis y pronóstico de los fenómenos hidrometeorológicos (radares meteorológicos, satélites, métodos computacionales para procesamiento de información, etc), existen mayores posibilidades de dar aviso con oportunidad a los habitantes de los riesgos que corren, aumentando la efectividad de auxilio a la población.

Actualmente el pronóstico de fenómenos hidrometeorológicos como los huracanes, vientos normales, masas polares y de la convención, están a cargo de la CNA la cual pertenece a la SEMARNAT, concentrados en la Subdirección General de Técnica, la cual por medio del Servicio Meteorológico Nacional, capta la información enviada por los satélites meteorológicos geostacionarios y de órbita polar instalados para este fin, posteriormente la procesa e interpreta

para mantener informada a la población sobre el surgimiento y características del fenómeno presentado. También, en varios puntos del país, se cuenta con una red sinóptica básica de observatorios, estaciones climatológicas que reportan a tiempo real; esas estaciones, permiten conocer la información de zonas determinadas y son complemento a los datos obtenidos de los satélites.

### 1.- Comunicación del Fenómeno Meteorológico.

#### Seguimiento a Fenómenos Hidrometeorológicos Extremos y Alerta Contra Inundaciones.

Una vez conocidas las características (topográficas, climatológicas, hidrométricas, etc) para establecer un pronóstico adecuado ante la aparición de fenómenos hidrometeorológicos a continuación se presentan los principales puntos para su seguimiento y alerta a las poblaciones con posible riesgos de afectación.

- ◆ Para el seguimiento de los fenómenos hidrometeorológicos el Servicio Meteorológico Nacional dependiente de la CNA, dispone de las imágenes del satélite “Geos” además de 4 estaciones climatológicas convencionales, a través de los cuales se obtiene información.
- ◆ Una vez obtenida la información se procesa y se elaboran cartas meteorológicas cada 3 horas, se analizan los avances atmosféricos y posteriormente se elabora un

boletín meteorológico, el cual se envía a las Gerencias Estatales de la Comisión Nacional del Agua.

- ◆ En casos de emergencia, las estaciones climatológicas e hidrométricas son intervenidas por la CNA, con la finalidad de hacer observaciones periódicas de la intensidad de la lluvia, de la velocidad del viento y del gasto que escurre por las corrientes y así, poder evaluar el grado de riesgo que se presenta.
- ◆ Durante la temporada de lluvia, la Gerencia Estatal de la CNA en Puebla mantiene una coordinación directa con la Presidencia Municipal de la Ciudad de Atlixco y con el Sistema Estatal de Protección Civil, para que en caso de recibir una información de la presencia de lluvias que afecten a la ciudad de Atlixco con altas precipitaciones, toman las medidas preventivas necesarias; además mantienen coordinación con las oficinas centrales de la CNA y con los demás municipios que integran la región, con la finalidad de apoyar a la población en casos de emergencia.

### **Sistemas de Alertamiento y Advertencia.**

Si no se tiene un sistema de alarma instalado, el aviso de falla o posible falla debe realizarse por cualquier otro medio comunicación, debiendo implantar los procedimientos de defensa civil y además prevenir a la población de aguas abajo.

Si el sistema de alerta es con señales o sonidos (sirenas, cornetas), este se debe de activar cuando se presente una situación crítica.

### **Reportes de Emergencia.**

Un registro de los todos los reportes telefónicos y de radio tiene que ser llevado paso a paso durante todo el tiempo que dure la emergencia, cada llamada debe estar registrada en orden cronológico. Estos reportes deben estar considerados como parte del operativo y estar disponibles en cualquier momento.

Las rutas de evacuación permanentemente y en forma programada estarán en observación y verificación, con el fin de conocer las condiciones de las mismas y las del señalamiento, para que en caso de estar en malas condiciones, se lleven a cabo las acciones de mantenimiento y/o modificación.

### **5.- Medidas de Autoprotección y Primeros Auxilios.**

#### **Acciones preventivas de la CNA, antes de la temporada de lluvias.**

En presencia de la temporada de lluvias y ante la posibilidad de tener precipitaciones intensas, la Comisión Nacional del Agua realiza las siguientes acciones:

- ◆ Revisar y mantener en condiciones de operación los mecanismos de compuertas y estructuras de alivio en presas de almacenamiento.
- ◆ Revisar las obras para el control de inundaciones para proceder a reforzar y reportar sitios críticos.



- ◆ Revisar presas y bordos que puedan afectar poblaciones y zonas productivas.
- ◆ Identificar cauces y zonas federales con invasión con invasión en áreas críticas advirtiendo los riesgos que se corren.
- ◆ Revisar y actualizar los catálogos de control de avenidas y prevención de inundaciones.
- ◆ Coordinar acciones con la presidencia municipal y el Sistema Estatal de Protección Civil.

### **Medidas de autoprotección para población:**

#### **ANTES:**

- ◆ Evite las áreas comúnmente sujetas a inundaciones repentinas, no construya en la rivera de los cauces de agua.
- ◆ Si usted vive en zonas donde se han producido inundaciones con anterioridad, aunque se trate de años atrás. Establezca rutas de salida hacia los lugares altos de la región y téngalas bien memorizadas, además de anotarlas y darlas a conocer a su familia.
- ◆ Si tiene niños pequeños procure no dejarlos solos durante la época de lluvias, si lo hace, informe a algún vecino de la situación.
- ◆ Durante la temporada de lluvias mantenga una reserva de agua potable, alimentos, y ropa. Empaque sus documentos personales en envases a prueba de agua.
- ◆ Tenga disponible un radio portátil lámpara de mano, un botiquín de primeros auxilios y las baterías necesarias.
- ◆ En caso de que usted cuente con un automóvil u otro vehículo, trate de mantener lleno el tanque de combustible, especialmente durante la temporada de lluvias.

#### **DURANTE:**

- ◆ Tenga en cuenta en todo momento que una inundación puede arrastrar a su paso automóviles, animales, árboles, piedras, destruir puentes, carreteras, casas, etcétera.
- ◆ Manténgase alerta y en sintonía con la radio y la televisión, las inundaciones pueden extenderse a lugares cercanos y afectar otras comunidades.
- ◆ Atienda las indicaciones de las autoridades, conserve la calma y prepárese para evacuar, si esto llega a ser necesario.
- ◆ Desconecte los equipos de gas y energía eléctrica, no se acerque a postes o conductores de luz averiados, recuerde que el agua es conductora de la electricidad.
- ◆ Si vive en casa de palma, carrizo o adobe, es preferible buscar refugio en lugares más seguros, como una escuela, una iglesia, o el palacio municipal, siempre y cuando estos lugares estén fuera de peligro. No lleve bultos voluminosos, cuide que sea lo indispensable.
- ◆ Evite caminar por los sectores inundados. Aunque el nivel de agua sea bajo, puede aumentar rápidamente y desarrollar velocidades peligrosas.
- ◆ No maneje en las áreas inundadas, particularmente en la noche, porque es muy difícil establecer



las condiciones del camino y puede ocurrir un accidente grave. Si maneja por un área inundada y el auto empezara a atascarse, no lo empuje, salga del auto y busque un refugio seguro. Si queda atrapado, suba al lugar más alto posible y espere a ser rescatado.

- ◆ Sea cuidadoso y oportuno al efectuar rescates de personas; utilice cuerdas, lanchas, etcétera. Si no está seguro, no se arriesgue.

### DESPUÉS:

- ◆ Realice una cuidadosa inspección de su vivienda teniendo en cuenta la posibilidad de un derrumbe; si tiene dudas sobre el estado de su casa, llame a las autoridades para que determinen lo conducente.
- ◆ No encienda cerillos o cualquier tipo de flama y no accione los apagadores eléctricos hasta estar seguro de que no existen daños en las instalaciones.
- ◆ No habite su casa hasta estar seguro de que se encuentra en condiciones adecuadas.
- ◆ No tome agua ni alimentos que hayan estado en contacto directo con las aguas desbordadas.
- ◆ Permanezca fuera de las áreas de desastre. Su presencia podría entorpecer las acciones de auxilio y rescate.
- ◆ Reporte los daños del drenaje y sistemas de agua potable.
- ◆ Responda a las solicitudes de ayuda de las autoridades si se encuentra en condiciones de apoyar el auxilio a la población.
- ◆ Use el teléfono sólo para reportar verdaderas emergencias.

- ◆ Retírese de las construcciones que presenten riesgos de derrumbe y evite caminar por las calles dañadas.
- ◆ Solicite ayuda médica, solo en caso necesario, a los centros establecidos para atender la emergencia.
- ◆ Descarte rumores.

### 7.- Medios y procesos de reubicación de viviendas.

#### Medios:

Para llevar a cabo la reubicación de viviendas de la col. San Alfonso, se cuenta con las siguientes condicionantes de planeación:

- ♣ Ley General de Asentamientos Humanos.
- ♣ Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla.
- ♣ Plan de Emergencias Municipal.
- ♣ Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Atlixco.

#### Procesos:

Para llevar a cabo la reubicación de viviendas el H. Ayuntamiento de Atlixco, describirá los procedimientos administrativos, técnicos y sociales, para localizar, evaluar y dictaminar, los inmuebles que se ubiquen en áreas de riesgo.



# Rehabilitación y Reconstrucción:

La autoridad encargada de la rehabilitación y reconstrucción debe:

1. Formular normas generales y adoptar decisiones (financieras, jurídicas, operativas, etc); queda comprendida la labor de ministerios gubernamentales, autoridades, organismos.
2. Establecer prioridades.
3. Preparar planes (regionales, urbanos, etc).
4. Ejercer un control económico y técnico sobre la mano de obra y los materiales.
5. Determinar los efectos del desastre sobre las construcciones; revisar los códigos de edificación, introducir el control técnico de edificios e instalaciones.
6. Reconstruir las obras y edificios públicos.
7. Ejercer programas para reemplazar las viviendas destruidas.
8. Disponer los medios para determinar, registrar y seleccionar las casas que puedan restaurarse.

Para planificar con fines de reconstrucción, se necesitan

informaciones estadísticas sobre los puntos siguientes:

1. Cantidad de personas interesadas, su distribución geográfica, grupos de edad, etc.
2. Cantidad de casas destruidas tipos de viviendas antes del desastre.
3. Mano de obra, materiales, equipo y recursos financieros disponibles.
4. Niveles de renta; origen y cantidad de fondos invertidos en vivienda y servicios públicos.

Las normas generales sobre la vivienda deben especificar:

1. Que organismos deben afrontar el problema de la vivienda.
2. Si hay que reconstruir nuevas viviendas en el sitio anterior o en otra parte.
3. Si debe darse consideración especial a determinados grupos de familias.
4. Las normas de construcción para las casas habitacionales.
5. Si deben introducirse cambios en la legislación que rige las relaciones entre propietarios e inquilinos.
6. Si es necesario introducir nuevas industrias técnicas, iniciar la preparación de trabajadores de la construcción, etc.

Como la reconstrucción se relaciona con la restauración del medio residencial, es pertinente citar la definición de este ambiente adoptada por el comité de expertos de la OMS (Organización Mundial de la Salud), en higiene de la vivienda, en la que se engloban, “además de la estructura material que el hombre emplea para cobijarse, sus dependencias, es decir



todos los servicios, instalaciones y dispositivos necesarios o convenientes para el bienestar social y la salud física y mental del individuo y de la familia.”

En la reconstrucción de zonas urbanas afectadas por un desastre, también debe presentarse la atención debida a los nuevos conceptos del urbanismo.



# **GLOSARIO DE TERMINOS.**

# GLOSARIO DE TERMINOS

**Abastecimiento.-** entrega ordenada de los elementos necesarios para prevenir controlar una emergencia por parte de una central de distribución, hacia los lugares de consumo.

**Atención de Daños** o mitigación de daños.- medidas adoptadas para mitigar o atenuar la extensión del daño, la penuria y el sufrimiento causados por el desastre.

**Absorción.-** acción y efecto de absorber. Proceso en el que una sustancia generalmente gaseosa, penetra y se difunde en forma más o menos uniforme en otra, por lo regular sólida o líquida. Paso de gases o disoluciones a través de una membrana. Captura o pérdida de energía de radiaciones, ondas, partículas, etcétera, al atravesar un medio o chocar con él (absorción sonora, absorción atmosférica, absorción de rayos X, absorción de neutrones, etcétera).

**Accidente.-** evento no premeditado aunque muchas veces previsible, que se presenta en forma súbita, altera el curso regular de los acontecimientos, lesiona o causa la muerte a las personas y ocasiona daños en sus bienes y en su entorno.

**Acelerógrafo.-** aparato que tiene como función registrar en una gráfica el movimiento del terreno (aceleración), durante un temblor.

**Acuífero, manto.-** formación o estructura geológica de rocas, grava y arena, situada encima de una capa impermeable que posee la capacidad de almacenar agua que fluye en su interior. Este flujo se produce entre los poros y oquedades que se intercomunican, es de velocidad variable y obedece a las condiciones específicas de permeabilidad de cada tipo de formación. Los términos manto acuífero, estrato acuífero y depósito acuífero son sinónimos.

**Adsorción.-** unión química lábil de tipo superficial, que se establece entre las partículas de un sólido o de un líquido, con los átomos, iones o moléculas existentes en el medio. Cantidad de material radiactivo absorbido por los fluidos extracelulares; también se usa para designar el proceso.

**Afectado.-** dicese de las personas, sistemas o territorios sobre los cuales actúa un fenómeno, cuyos efectos producen perturbación o daño.

**Afluente.-** fluido líquido o gaseoso que se descarga en el medio ambiente.

**Aforo de una corriente.-** proceso a través del cual se efectúa la medición del nivel y del gasto de las corrientes de agua en una sección determinada.

**Agencia de desastres:** organismo, institución o representación que se ocupa de atender actividades y asuntos relacionados con desastres.

**Aguacero.-** precipitación pluvial de corta duración y de considerable intensidad, que consta de gotas relativamente grandes. Es también conocido como chubasco chaparrón.

**Agua freática.-** manto acuífero subterráneo, más o menos continuo que descansa sobre la primera capa impermeable. Se trata de aguas que pueden acumularse tanto en rocas sueltas porosas, como en rocas duras agrietadas que carecen de presión hidrostática y de las condiciones necesarias para ser ascendentes.

**Agua potable.-** aquella apta para el consumo humano, incolora e inodora, oxigenada, libre de bacterias patógenas y de compuestos de nitrógeno y de un grado de dureza inferior a 30. Los límites bacteriológicos que determinan la potabilidad del agua son los siguientes: dos organismos coliformes por cada cien mil no contener partículas fecales en suspensión. Las características organolépticas deberán ser: PH de 6.9 a 8.5; turbiedad: hasta 10 unidades en la escala de Sílice, o su equivalente en otro método.

**Albergado.-** persona que pernocta o vive en un albergue.

**Alarma.-** último de los tres posibles estados de mando que se producen en la fase de emergencia del subprograma de auxilio (prealerta, alerta y alarma). Se establece cuando se han producido daños en la población, sus bienes y su entorno, lo cual implica la necesaria ejecución del subprograma de auxilio. Instrumento acústico, óptico o mecánico que al ser accionado según previo acuerdo, avisa de la presencia o inminencia de una calamidad; por lo que al accionarse, las personas involucradas toman las medidas preventivas necesarias de acuerdo a una preparación preestablecida. También tiene el sentido de la emisión de un aviso o señal para establecer el estado de alarma en el organismo correspondiente, en cuyo caso se dice "dar la alarma".

**Albergue** o refugio.- lugar físico destinado a prestar asilo, amparo, alojamiento y resguardo a personas ante la amenaza, inminencia u ocurrencia de un fenómeno destructivo. Generalmente es proporcionado en la etapa de auxilio. Los edificios y espacios públicos, son comúnmente utilizados con la finalidad de ofrecer los servicios de albergue en casos de desastre.

**Alerta,** estado de.- segundo de los tres posibles estados de conducción que se producen en la fase de emergencia (prealerta, alerta y alarma). Se establece al recibir información sobre la inminente ocurrencia de una calamidad cuyos daños pueden llegar al grado de desastre, debido a la forma en que se ha extendido el peligro, o en virtud de la evolución que presenta, de tal manera que es muy posible la aplicación del subprograma de auxilio.

**Alertamiento.-** primera función del subprograma de auxilio que tiene por objeto informar de manera oportuna, precisa y suficiente a las autoridades responsables de participar en las acciones de respuesta, sobre los niveles de emergencia que ofrece la situación presentada. La finalidad práctica de esta función estriba en colocar a esas autoridades en uno de los tres

posibles estados de mando: prealerta, alerta o alarma, para asegurar las condiciones que les permitan una intervención adecuada.

**Altitud:** altura de un punto geográfico, medida desde el nivel medio del mar.

**Aluvi3n.-** material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente. Dicho material puede ser arena, grava, arcilla o limo. Se acumula en los canales de las corrientes, en las planicies inundables y en los deltas. Algunos autores también incluyen bajo este término los materiales que se sedimentan en lagos o estuarios. A menos que se especifique otra cosa, el término aluvi3n se refiere a material no consolidado. Crecida repentina y abundante de agua.

**Ambiente,** medio.- ver entorno.

**Ámbito de una calamidad.-** lugar en donde se genera, desarrolla, traslada e impacto una calamidad.

**Amenaza.-** riesgo inminente de ocurrencia de un desastre. Signo de peligro, desgracia o molestia.

**Análisis de las consecuencias.-** estudios o previsiones que se pueden fincar con base en los daños económicos, humanos, materiales o morales, causados por el impacto de una calamidad, lo que permite el cálculo de recursos necesarios para mitigar o enfrentar sus efectos y la adecuación de programas preventivos, operativos y de apoyo.

**Análisis de riesgos.-** Identificación y evaluación sistemática de objetos de peligro y riesgo.

**Anemómetro.-** instrumento empleado para medir la fuerza y velocidad del viento.

**Aprovechamiento racional.-** utilización de los recursos en forma tal que se obtenga el mayor beneficio de los mismos en provecho de la población y de su entorno, evitando el dispendio de medios y orientando las acciones en forma económica.

**Aprovisionamiento.-** función del subprograma de auxilio que consiste en surtir de víveres y otros elementos esenciales para la subsistencia de la población afectada por un desastre.

**Área natural protegida.-** zona del territorio en la que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, dentro de cuyo perímetro el ambiente original no ha sido significativamente alterado por la actividad del hombre y ha quedado sujeta al régimen de protección que establece la ley.

**Asistencia:** parte de la función del subprograma de auxilio denominada protección, salvamento y asistencia, específicamente implica desde el restablecimiento de los servicios esenciales, como la energía eléctrica y almacenamiento de medicamentos, víveres, ropa, instalación de puestos de socorro y servicios médicos, hasta la improvisación y acondicionamiento de albergues o refugios temporales.

**Asistencia social.-** conjunto de acciones destinadas a modificar y mejorar las circunstancias de carácter social en beneficio del desarrollo integral del individuo. En sentido estricto, este concepto se aplica a la protección física, mental y social de personas en estado de indigencia, de desprotección o desventaja física y mental, hasta lograr su incorporación a una vida plena y productiva.

**Atención.-** estado de mando (precaución, alarma y atención) que se establece en repuesta de la información sobre la inminente ocurrencia del desastre.

**Atención de daños o mitigación de daños.-** medidas adoptadas para mitigar o atenuar la extensión del daño, la penuria y el sufrimiento causados por el desastre.

**Atención de desastres.-** conjunto de acciones que tienen como objetivo, prevenir y auxiliar ala población dañada por el impacto de las calamidades.

**Atención de la emergencia.-** consiste en la ejecución de las medidas necesarias para salvar vidas humanas, rescatar bienes y regularizar el funcionamiento de los servicios, con base en el plan de emergencia del subprograma de auxilio.

**Atención médica.-** conjunto de servicios que se proporcionan al individuo, con la finalidad de prevenir enfermedades, restablecer y proteger su salud.

**Atlas de riesgo.-** serie de mapas con diversas características y escalas, que informan por sí mismos de los eventos naturales y sociales, que pueden representar algún tip de desastre para la población

**Atmósfera.-** masa gaseosa que envuelve a la Tierra, constituida por el aire, la mezcla de gases y vapores contenidos en suspensión y materias sólidas finamente pulverizadas, así como iones y hasta partículas nucleares.

**Autoconstrucción.-** procedimiento de edificación, principalmente de viviendas, en el cual participa la comunidad beneficiada, con la asesoría y bajo la dirección de personal especializado.

**Autoprotección.-** acción y efecto de contribuir a la protección de sí mismo, de la familia y de la comunidad a la que se pertenece, para disminuir los daños en su persona y la pérdida de bienes o su menoscabo en caso de producirse algún desastre. Constituye el elemento principal de las actividades y medidas adoptadas por la comunidad para su defensa, y es el complemento de las actividades solidarias que realizan los sectores público, privado y social, organizadas y coordinadas por el Sistema Nacional de Protección Civil.

**Auxilio o socorro.-** ayuda en medios materiales, necesidades personales y servicios, proporcionados a personas o comunidades, sin la cual podrían padecer.



**Auxilio**, subprograma de.- ver subprograma de auxilio.

**Auxilio de supervivencia.-** ayuda de emergencia y asistencia especializada prestada a las víctimas de un desastre para mantener sus funciones vitales.

**Avenida máxima** o extraordinaria.- brusco aumento del caudal y elevación del nivel que experimentan los ríos, superior a la máxima presentada, debido a escurrimientos extraordinarios en la corriente, a causa de las lluvias o de la fusión de las nieves o hielos. Se la denomina también creciente, crecida o riada.

**Bordo.-** cerco de estacas, hierbas y tierra apisonadas para retener las aguas en un campo.

**Brecha** o gap.- zona en la que no ha ocurrido un sismo fuerte durante varios años a pesar de que sí se hayan presentado en el pasado.

**Brigada de emergencia** o de auxilio.- grupo organizado y capacitado en una o más áreas de operaciones de emergencia.

**Calamidad.-** ver agente perturbador.

**Calor.-** forma de energía que se mide en grados de temperatura y se transmite de tres maneras: conducción, convección y radiación.

**Capacidad de azolve o capacidad muerta.-** amplitud del vaso de una presa, necesaria para retener los sedimentos que a él lleguen durante su vida útil.

**Capacidad máxima de descarga.-** cantidad máxima de agua que puede desalojar un vertedor.

**Características de los desastres.-** si bien los desastres comparten características que les son comunes, existen entre sí diferencias circunstanciales. Los principales criterios que los científicos adoptan para diferenciarlos, son los siguientes: origen del agente que los desencadena; grado de probabilidad de ocurrencia; grado de previsión; rapidez del agente que lo desencadena; alcance o dimensiones de la zona que afecta directamente; grado de destrucción; tipo de población afectada y grado de prevención de la población afectada.

**Catalogación de recursos y medios.-** clasificación ordenamiento y registro pormenorizado de personas y materiales disponibles para satisfacer las necesidades que plantea la ejecución de los programas de protección civil y específicamente del subprograma de auxilio en caso de emergencia.

**Catástrofe.-** suceso desafortunado que altera gravemente el orden regular de la sociedad y su entorno; por su magnitud genera un alto número de víctimas y daños severos.

**Cauce de una corriente.-** lecho de los ríos y arroyos, canal natural o artificial por donde corren las aguas.



**Ceniza volcánica.-** material piroclástico muy fino, emitido durante las erupciones volcánicas. Procede del magma y material rocoso desmenuzado, debido a la pulverización entre la fase líquida y gaseosa producida en el conducto volcánico.

**Centígrado.-** unidad de la escala termométrica dividida en 100, y en la que cada división es de un grado. A una presión atmosférica normal, a los cero grados de temperatura se funde el hielo, y a los 100, hierve el agua.

**Central.-** instalación donde se transforma la energía potencial en energía eléctrica.

**Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).-** órgano administrativo desconcentrado, jerárquicamente subordinado a la Secretaría de Gobernación, creado por Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de septiembre de 1988. Su propósito es ampliar el nacimiento de los agentes perturbadores, afectables y reguladores, así como promover y alentar, sobre bases científicas, la preparación y atención más adecuada ante la ocurrencia de desastres. Para realizar esas labores sus funciones se dirigen principalmente a la investigación, capacitación, recopilación de información y difusión en la materia. Se considera como un instrumento de carácter técnico indispensable para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección civil.

**Centro Nacional Estatal o Municipal de Operaciones.-** organismo que opera temporalmente y que se constituye e instala por instrucciones expresas del Ejecutivo, sea éste el Presidente de la República, el Gobernador de un Estado, el Jefe del Departamento del Distrito Federal, o el Presidente de un Ayuntamiento. Se establece cuando existe una alta probabilidad de que ocurra una calamidad, o cuando ésta se presenta. Se encarga de coordinar y supervisar las actividades encaminadas a prestar servicios de asistencia y auxilio a la población para proteger la vida de sus habitantes, bienes y entorno.

**Choque, atención de.-** modalidad de trabajo sanitario que consiste en la atención inmediata del problema de salud más relevante de una víctima.

**Ciclo.-** serie de fases por las que pasa un fenómeno físico a partir de su nacimiento, desarrollo, y vuelta al punto en donde se inició. Se aplica al ciclo de vida de una calamidad o al proceso que se desarrolla a partir del impacto de la misma en el sistema afectable.

**Ciclón.-** perturbación atmosférica causada por la rotación de una masa de aire impulsada por un frente frío, en torno a un área de bajas presiones, acompañada de abundante precipitación pluvial, vientos muy fuertes y descenso en la temperatura. Su desplazamiento obedece al movimiento circular del aire que gira en torno al área de mínima presión. Este movimiento giratorio se efectúa, en el hemisferio norte, en sentido contrario a las manecillas del reloj, y en el hemisferio sur a la inversa; se da en espiral y con fuertes corrientes ascendentes en forma de torbellino. Si permanece estacionario, el ciclón tiende a producir lluvias torrenciales que se distribuyen uniformemente alrededor de su centro

(espacio tranquilo y sin lluvias). Su trayectoria suele ser de este a oeste, con ligera curvatura que lo hace describir una parábola, dirigiéndose luego hacia el noroeste.

**Ciclón tropical.-** fenómeno natural que se origina y desarrolla en mares de aguas cálidas y templadas, con nubes tempestuosas, fuertes vientos y lluvias abundantes. Según la velocidad de los vientos, se clasifican en depresión tropical, cuando sus vientos máximos constantes alcanzan 62 Km/h; tormenta tropical, cuando sus vientos máximos constantes se encuentran entre 63 y 118 Km/h y huracán, cuando sus vientos máximos constantes exceden de 119 Km/h.

**Clima.-** conjunto de condiciones atmosféricas de un lugar determinado, constituido por una diversidad de factores físicos y geográficos, que caracterizan y distinguen a una región. Los principales elementos del clima son: insolación, temperatura, precipitación, presión atmosférica, humedad, vientos y nubosidad. También se llama así a la descripción estadística del estado del tiempo en un lapso suficientemente amplio como para ser representativo; usualmente se considera un mínimo de 30 años, en un lugar determinado. La diferencia entre tiempo y clima estriba en que al primero se le define como la suma total de las propiedades físicas de la atmósfera en un período cronológico corto; es decir, se trata del estado momentáneo de la atmósfera. Mientras que el tiempo varía de un momento a otro, el clima varía de un lugar a otro. Al clima lo estudia la climatología; al tiempo lo estudia la meteorología, que es la disciplina que se ocupa de las propiedades de la atmósfera y de los fenómenos físicos y dinámicos que en ella ocurren.

**Colapso de suelo.-** falla o hundimiento en una zona, ya sea por efecto de su propia carga o de una carga ajena.

**Comunicación social de emergencia.-** función del subprograma de auxilio que consiste en brindar información y apoyo oportuno a la población y a las instituciones, canalizando coordinadamente la participación social, creando confianza en la población, reduciendo la ansiedad, diluyendo los rumores y proporcionando un servicio de comunicación suplementario.

**Consejo nacional, estatal y municipal de protección civil.-** dentro del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), constituye los órganos consultivos superiores y las instancias de mayor jerarquía, responsables de propiciar la más amplia participación en la materia, de los sectores público, social y privado, así como de establecer los mecanismos de integración y coordinación de las acciones de protección civil. Operan en los tres niveles de gobierno: en el federal, está encabezado por el Presidente de la República; en el estatal, por el Gobernador de la entidad, y en el municipal, por el Presidente Municipal.

**Contingencia.-** posibilidad de ocurrencia de una calamidad que permite preverla y estimar la evolución y la probable intensidad de sus efectos, si las condiciones se mantienen invariables.



**Control.-** proceso cuyo objetivo es la detección de logros y desviaciones para evaluar la ejecución de programas y acciones y aplicar las medidas correctivas necesarias. La acción de control puede llevarse permanente, periódica o eventualmente durante un proceso determinado o parte de éste, a través de la medición de resultados.

**Coordinación.-** proceso de integración de acciones de una o varias instituciones, órganos o personas, que tiene como finalidad obtener de las distintas áreas de trabajo la unidad de acción necesaria para contribuir al mejor logro de los objetivos, así como armonizar la actuación de las partes en tiempo, espacio, utilización de recursos y producción de bienes y servicios para lograr conjuntamente las metas preestablecidas.

**Coordinación de la emergencia.-** función del subprograma de auxilio que consiste en el establecimiento de sistemas o mecanismos para la coordinación de los organismos, sectores y recursos que intervienen, así como de las acciones de auxilio que se llevan a cabo al impacto de una calamidad.

**Corriente oceánica.-** movimiento de las aguas oceánicas en forma de flujo continuo, a lo largo de un curso definido. Se caracteriza por su regularidad y es de naturaleza cíclica.

**Corriente superficial.-** clase de corriente acuífera de la cual existen tres tipos: corriente perenne o constante, es la que tiene un escurrimiento que no se interrumpe en ninguna época del año, desde su inicio hasta su desembocadura; corriente intermitente, es aquella cuyos escurrimientos se interrumpen periódicamente; corriente efímera, es la que ocurre única y exclusivamente durante el tiempo en que se producen las precipitaciones o inmediatamente después de ocurridas éstas.

**Crecida.-** ver avenida.

**Cruz Roja.-** Cruz Roja o Cruz Roja Internacional, son términos usados para designar a uno o a todos los componentes de la organización activa mundial en trabajo humanitario. El nombre oficial completo es Cruz Roja Internacional y Movimiento Rojo Creciente, que tiene tres componentes.

**Daño.-** menoscabo o deterioro inferido a elementos físicos de la persona o del medio ambiente, como consecuencia del impacto de una calamidad o agente perturbador sobre el sistema afectable (población y entorno). Existen diferentes tipos de daños: humanos (muertos y lesionados), materiales (leves, parciales y totales), productivos (internos y externos al sistema), ecológicos (flora, fauna, agua, aire y suelo) y sociales (a la seguridad, a la subsistencia y a la confianza).

**Degradación de suelos.-** evolución de un suelo en sentido desfavorable. Paso de un suelo a otro más lixiviado. Acción y efecto de disminuir o rebajar el relieve, proceso que se realiza mediante la incidencia de tres factores principalmente: meteorización, remoción en masa y erosión.

**Deforestación.-** Pérdida de la vegetación natural de una región geográfica, producto de la actividad humana.

**Delimitación de las áreas de riesgo.-** especificación de las áreas susceptibles de ser alcanzadas por el fenómeno destructivo, en función de su tipo y naturaleza; existen tres áreas perfectamente delimitadas.

**Derrumbe.-** fenómeno geológico que consiste en la caída libre y en el rodamiento de materiales en forma abrupta, a partir de cortes verticales o casi verticales de terrenos en desnivel. Se diferencia de los deslizamientos, por ser la caída libre su principal forma de movimiento, y por no existir una bien marcada superficie de deslizamiento. Los derrumbes pueden ser tanto de rocas como de suelos. 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 sí pueden producirse en grandes riscos y desniveles.

**Desarrollo de un agente perturbador.-** fase de crecimiento o intensificación de un fenómeno destructivo o calamidad.

**Desastre.-** evento concentrado en tiempo y espacio, en el cual la sociedad o una parte de ella sufre un severo daño e incurre en pérdidas para sus miembros, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento vital de la misma.

**Desborde.-** rebase de un fluido en movimiento por sobre su continente, cauce o lecho.

**Descarga de un río.-** cantidad de agua que desemboca en un lago o en el mar, por unidad de tiempo. Comúnmente se mide en metros cúbicos por segundo.

**Desecación.-** Pérdida de agua por los poros de los sedimentos debida a la compactación o evaporación causada por exposición al aire.

**Desertificación.-** cambio ecológico que despoja a la tierra de su capacidad para sostener y reproducir vegetación, actividades agropecuarias y condiciones" de habitación humana. Desde el punto de vista de las causas que la generan, la desertificación está relacionada con la deforestación, la erosión, el sobrepastoreo, etcétera.

**Deslizamiento de rocas.-** Deslizamiento rápido y repentino de rocas a lo largo de planos de debilidad.

**Deslizamiento de terreno.-** Movimiento rápido de masa térrea como deslizamiento de escombros, de lodo o de suelo.

**Deslizamiento.-** Movimiento lento por efecto de la gravedad y hacia debajo de suelos y materiales. Deformación permanente de un suelo o roca debido a un esfuerzo.

**Dique.-** muro de albañilería o tierra para contención de agua, estructura construida artificialmente para proteger a las tierras bajas de las inundaciones producidas por el mar o por un río. Masa de rocas ígneas, relativamente larga y estrecha, que corta la estratificación de otras rocas.

**Dirección General de Protección Civil.-** órgano ejecutivo correspondiente al nivel federal que tiene la responsabilidad principal de implantar, operar y desarrollar el Sistema Nacional de Protección Civil en todo el territorio nacional. Depende de la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.

**Elementos del Territorio.-** Constituyen la población, propiedades, actividad económica, servicios públicos, entre otros, que están expuestos a un riesgo en un área dada.

**Epicentro.-** punto sobre la superficie de la tierra directamente arriba del foco o hipocentro de un sismo. Para determinar con precisión el epicentro de un sismo, se requiere del apoyo de varias estaciones sismológicas.

**Erosión.-** Proceso geológico que desgasta, remueve y transporta rocas, materiales sin consolidar y suelos. Remoción de suelo y partículas de roca por el viento, ríos y hielo. Escala de Mercalli. Grados de intensidad sísmica expresados con números romanos del I al XII, basado en la percepción del fenómeno.

**Escala de Richter.-** instrumento de medida que sirve para conocer la magnitud de un sismo, esto es: la cantidad de energía que se libera durante el terremoto en forma de ondas sísmicas. Fue propuesta en 1935 por el geólogo californiano Charles Richter.

**Escape.-** parte del procedimiento de evacuación que se refiere al tránsito por vías seguras, para alejarse de la zona de mayor riesgo.

**Escenario de desastre.-** presentación de situaciones y actos simultáneos o sucesivos que, en conjunto, constituyen la representación de un accidente o desastre simulados.

**Estabilidad.-** condición bajo la cual la atmósfera se opone a la generación y desarrollo de las corrientes verticales de aire.

**Estación climatológica.-** instalación conexas a las hidráulicas que dispone de un conjunto de instrumentos para medir la temperatura, la humedad del viento y la precipitación en las cuencas.

**Estación hidrométrica.-** instalación hidráulica consistente en un conjunto de mecanismos y aparatos que registran y miden las características de una corriente.

**Estación meteorológica.-** sitio donde se evalúan las condiciones actuales del tiempo; consta de un jardín con características especiales donde se instalan los instrumentos

meteorológicos, entre los cuales se consideran como más frecuentes: el abrigo o garita de instrumentos, el pluviómetro, el evaporómetro, la veleta, etcétera.

**Estimación.-** procedimiento a través del cual se buscan dimensionar en forma aproximada y con base en datos preliminares, los efectos de los desastres.

**Estrategia.-** principios y rutas fundamentales que orientarán el proceso administrativo para alcanzar los objetivos que se desea obtener. Una estrategia muestra cómo una institución pretende llegar a esos objetivos. Se distinguen tres tipos de estrategias según el horizonte temporal: a corto (un año o menos), mediano (lapso de hasta de cinco o seis años) y largo plazo (entre cinco y veinte años).

**Evacuación,** procedimiento de.- medida de seguridad por alejamiento de la población de la zona de peligro, en la cual debe preverse la colaboración de la población civil, de manera individual o en grupos. En su programación, el procedimiento de evacuación debe considerar, entre otros aspectos, el desarrollo de las misiones de salvamento, socorro y asistencia social; los medios, los itinerarios y las zonas de concentración o destino; la documentación del transporte para los niños; las instrucciones sobre el equipo familiar, además del esquema de regreso a sus hogares, una vez superada la situación de emergencia.

**Evaluación.-** revisión detallada y sistemática de un proyecto, plan u organismo en su conjunto, con objeto de medir el grado de eficacia, eficiencia y congruencia con que está operando en un momento determinado, para alcanzar los objetivos propuestos.

**Evaluación de daños.-** función del subprograma de auxilio que consiste en desarrollar los mecanismos que permitan determinar la dimensión física y social de la catástrofe, la estimación de la pérdida de vidas humanas y bienes naturales, las necesidades que deben satisfacerse y la determinación de posibles riesgos (efectos o daños secundarios).

**Factores del clima.-** condiciones que hacen variar los elementos del clima: latitud, altitud, relieve, distribución de tierras y aguas, corrientes marinas y la circulación general de la atmósfera. Los factores, al actuar en diferentes intensidades y combinaciones sobre los elementos, originan los distintos tipos de climas.

**Falla geológica.-** grieta o fractura entre dos bloques de la corteza terrestre, a lo largo de la cual se produce un desplazamiento relativo, vertical u horizontal. Una falla ocurre cuando las rocas de la corteza terrestre han sido sometidas a fuertes tensiones y compresiones tectónicas, más allá de un punto de ruptura. Las fallas se clasifican en activas, e inactivas. Las primeras representan serios riesgos para las estructuras, y son la causa de graves problemas de deslizamientos de tierra que amenazan a los asentamientos humanos.

**Fenómeno.-** Es todo aquel evento natural o tecnológico que puede ocasionar daño o destrucción en zonas urbanas.

**Flujo.-** Movimiento de una masa bien mezclada de roca, tierra y agua que se comporta como un fluido y se desplaza pendiente abajo.

**Flujo o corriente de lodo.-** mezcla de materiales sólidos de diferentes tamaños y agua que se desplazan por efecto de las pendientes del terreno.

**Foco o hipocentro.-** lugar dentro de la tierra donde se inicia la ruptura de rocas que origina un sismo. La profundidad donde es frecuente localizar los focos sísmicos varía de unos cuantos metros hasta 700 kilómetros, que es la máxima hasta ahora detectada.

**Fractura.-** Superficie de ruptura de roca que se observa como una abertura visible en superficie. Superficie de discontinuidad de la roca. Plano de ruptura de una roca a lo largo de la cual no hay movimiento diferencial. La presencia de fracturas favorece la inconsistencia de las rocas y materiales inconsolidados.

**Freático.-** nivel de las aguas acumuladas en el subsuelo sobre una capa impermeable del terreno; pueden aprovecharse por medio de pozos. También se da este nombre a la capa del subsuelo que las contiene y almacena.

**Frecuencia.-** referida a una calamidad, es su número de ocurrencias en un período dado.

**Frecuencia sísmica.-** número de temblores registrados en una región y en un período de tiempo determinados.

**Frente.-** superficie de discontinuidad entre dos corrientes de aire yuxtapuestas, con diferentes densidades. Por extensión: fenómeno producido a partir del encuentro de dos grandes volúmenes de aire, con características diferentes en cuanto a temperatura y/o humedad, que intercambian sus propiedades a través de la superficie frontal.

**Frente caliente.-** fenómeno que se produce cuando una masa de aire de temperatura elevada, avanza hacia latitudes mayores y su borde delantero asciende sobre el aire más frío. Como resultado de ello, el aire caliente empuja suavemente y corre sobre el aire frío, produciendo un extenso campo de nubes y precipitación.

**Frente frío:** fenómeno hidrometeorológico que se produce cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como cuña entre el suelo y el aire caliente. Esto origina el levantamiento del aire más caliente y, eventualmente, tormentas eléctricas y precipitación.

**Función.-** conjunto de actividades afines y coordinadas necesarias para alcanzar los objetivos, de cuyo ejercicio generalmente es responsable un órgano o unidad administrativa; se definen a partir de las disposiciones jurídico-administrativas.

**Geología.-** ciencia que estudia el origen, la evolución y el estado actual de la litosfera, que es la parte sólida de la superficie del globo terrestre.



**Granizada.-** fenómeno meteorológico que consiste en la precipitación atmosférica de agua congelada en formas más o menos irregulares.

**Granizo.-** cristal de hielo, duro y compacto, que se forma en las nubes tormentosas del tipo cúmulonimbos. Puede adoptar formas muy variadas y alcanzar en algunos casos un diámetro de hasta 8 cm, con un peso de un kg, pero por regla general su tamaño no excede los 2 cm. Los granizos grandes tienen ordinariamente un centro de nieve rodeado de capas de hielo que, de manera alternada, pueden ser claras y opacas. Las violentas corrientes ascendentes que se producen en el interior de las nubes donde se forman, hacen que el granizo, mientras alcanza el peso suficiente para resistir su empuje, sea arrastrado hacia arriba cada vez que llega a la base de la nube, hasta que finalmente se precipita al suelo.

**Hábitat.- conjunto local de condiciones geofísicas en el que se desarrolla la vida de una especie o de una comunidad animal o vegetal.**

**Helada.-** fenómeno hidrometeorológico producido por masas de aire polar con bajo contenido de humedad, cuando el aire alcanza temperaturas inferiores a los cero grados centígrados. Cuanto más baja sea la temperatura, más intensa resultará la helada.

**Hundimiento.-** Movimiento vertical y hacia abajo por acción y efecto de la gravedad.

**Hundimiento o subsidencia.-** fenómeno geológico que experimentan determinadas áreas de la superficie terrestre, consiste en el descenso de su nivel con respecto a las áreas circunvecinas. Puede ocurrir en forma repentina o lentamente, y comprender áreas reducidas de pocos metros o grandes extensiones de varios km<sup>2</sup>.

**Hundimiento regional y agrietamiento.-** fenómenos de naturaleza geológica cuya presencia se debe a los suelos blandos, en los cuales se producen pérdidas de volumen como consecuencia de la extracción de agua del subsuelo.

**Huracán.-** fenómeno hidrometeorológico de la atmósfera baja, que puede describirse como un gigantesco remolino en forma de embudo, que llega a alcanzar un diámetro de cerca de 1000 km y una altura de 10 km. Gira en espiral hasta un punto de baja presión llamado ojo o vórtice, produciendo vientos que siguen una dirección contraria a las manecillas de reloj, cuya velocidad excede de 119 km/h, trayendo con ellos fuertes lluvias. Estas perturbaciones, además de su violento movimiento rotatorio, tienen un movimiento de traslación con una velocidad de 10 a 20 km/h, recorriendo desde su origen muchos cientos de kilómetros. Son alimentados por la energía térmica de las aguas tropicales. Su movimiento de traslación aunque errático, obedece generalmente a una dirección noroeste, pero al invadir aguas frías o al entrar a tierra, pierde su fuente alimentadora de energía térmica, por lo cual se debilita hasta desaparecer. Tienen una vida que fluctúa generalmente entre tres días y tres semanas. Huracán es el nombre dado a los ciclones en el hemisferio norte de América.

**Identificación de la emergencia.-** primera etapa del proceso de emergencia que consiste en la percepción de la alteración del funcionamiento normal del sistema; la evaluación preliminar de la situación, el aviso y algunas veces, la toma de ciertas medidas correctivas.

**Identificación de riesgos.-** reconocimiento y localización de los probables daños que pueden ocurrir en el sistema afectable (población y entorno), bajo el impacto de los fenómenos destructivos a los que está expuesto.

**Inestabilidad.-** condición de persistentes oscilaciones indeseables en la salida de un dispositivo electrónico. Condición atmosférica en la cual se pueden producir cambios bruscos en las variables meteorológicas.

**Inestabilidad de laderas.-** Movimiento de roca y/o suelo en las formas de relieve o laderas montañosas, cerros o lomas por acción de la gravedad.

**Información estadística.-** Con la información disponible de estadísticas de desastres registrados al nivel de ciudad, preferentemente del periodo 1985 a 2003 se integrara información de manera puntual con atributos de tipo, víctimas, pérdidas, frecuencia, zona y fecha.

**Infraestructura.-** conjunto de bienes y servicios básicos que sirven para el desarrollo de las funciones de cualquier organización o sociedad, generalmente gestionados y financiados por el sector público. Entre ellos se cuentan los sistemas de comunicación, las redes de energía eléctrica, etcétera.

**Intemperismo.-** Proceso geológico de degradación química de las rocas y materiales cuando son expuestas en la superficie terrestre.

**Inundación.-** Efecto generado por el flujo de una corriente, cuando sobrepasa las condiciones que le son normales y alcanza niveles extraordinarios que no pueden ser controlados en los vasos naturales o artificiales que la contienen, lo cual deriva, ordinariamente, en daños que el agua desbordada ocasiona en zonas urbanas, tierras productivas y, en general en valles y sitios bajos. Atendiendo a los lugares donde se producen, las inundaciones pueden ser: costeras, fluviales, lacustres y pluviales, según se registren en las costas marítimas, en las zonas aledañas a los márgenes de los ríos y lagos, y en terrenos de topografía plana, a causa de la lluvia excesiva y a la inexistencia o defecto del sistema de drenaje, respectivamente.

**Inundación fluvial.-** desbordamiento de las aguas del cauce normal del río, cuya capacidad ha sido excedida, las que invaden sus planicies aledañas, normalmente libres de agua.

**Inundación lacustre.-** desbordamiento extraordinario de las masas de agua continentales o cuerpos lacustres en sus zonas adyacentes. En ocasiones el hombre se establece en las áreas dejadas al descubierto por la masa de agua al descender su nivel, siendo seriamente

afectado cuando el cuerpo lacustre recupera sus niveles originales y cubre nuevamente dichas áreas.

**Inundación pluvial.-** aquélla que se produce por la acumulación de agua de lluvia, nieve o granizo en áreas de topografía plana, que normalmente se encuentran secas, pero que han llegado a su máximo grado de infiltración y que poseen insuficientes sistemas de drenaje natural o artificial.

**Investigación y nuevas tecnologías.-** función del subprograma de apoyo que se refiere a la incorporación a la protección civil, de los estudios e investigaciones sobre las calamidades de origen natural o humano, así como de las técnicas modernas que puedan ser utilizadas en la prevención y en el auxilio ante las catástrofes que éstas producen, con el propósito de que sean instrumentos eficientes para eliminar o minimizar sus daños. Dentro del Sistema Nacional de Protección Civil, esta responsabilidad recae fundamentalmente en el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

**Isosistas.-** Líneas que separan áreas con distintos grados de intensidad sísmica.

**Isoterma.-** Línea que representa la temperatura en un mapa.

**Osoyeta.-** Línea que representa la precipitación en un mapa.

**Lava.-** roca volcánica sólida o líquida, que se acumula sobre la tierra. Magma que ha salido a la superficie.

**Localización geográfica de riesgo.-** ubicación de cada riesgo detectado o inventariado sobre un plano en donde se especifican sus coordenadas, la geografía del entorno e infraestructura.

**Lluvia.-** fenómeno atmosférico producido por la condensación de las nubes. Consistente en la precipitación de gotas de agua líquida o sobreenfriada, cuyo diámetro es mayor a los 0.5 milímetro. Generalmente las gotas de agua líquida, al chocar con los objetos, se aplastan esparciéndose, mojando rápidamente el área del impacto y, tratándose de gotas grandes, produciendo salpicaduras.

**Magnitud.-** medida de la fuerza o potencia de una calamidad con base en la energía liberada. En el caso de los sismos, esa energía generalmente se mide por la escala de Richter.

**Meteorología.-** ciencia que estudia los fenómenos que se producen en la atmósfera, sus causas y sus mecanismos.



**Mitigación.-** acción orientada a disminuir la intensidad de los efectos que produce el impacto de las calamidades en la sociedad y en el medio ambiente, es decir, todo aquello que aminora la magnitud de un desastre en el sistema afectable (población y entorno)

**Mitigación de daños.-** medidas adoptadas para atenuar la extensión del daño, la penuria y el sufrimiento causados por el desastre.

**Mitigar.-** acción y efecto de suavizar, calmar o reducir los riesgos de un desastre de disminuir los efectos que produce una calamidad durante o después de ocurrida ésta.

**Monitoreo:** conjunto de acciones periódicas y sistemáticas de vigilancia, observación y medición de los parámetros relevantes de un sistema, o de las variables definidas como indicadores de la evolución de una calamidad y consecuentemente del riesgo de desastre. Según el tipo de calamidad, el monitoreo puede ser: sismológico, vulcanológico, hidrometeorológico, radiológico, etcétera.

**Objetivo:** en términos de programación, es la expresión cualitativa de los propósitos para los cuales ha sido creado un programa, en este sentido, el objetivo debe responder a la pregunta para qué se formula y ejecuta dicho programa. También puede definirse como el propósito que se pretende cumplir, y que especifica con claridad el qué y para qué se proyecta y se debe realizar una determinada acción. Establecer objetivos significa predeterminedar qué se quiere lograr. La determinación del objetivo u objetivos generales de una institución se hace con apego a las atribuciones de cada dependencia o entidad y se vincula con las necesidades sociales que se propone satisfacer.

**Onda P (primus).-** onda de cuerpo compresional o longitudinal generada por un sismo. El movimiento de las partículas del medio que atraviesa la onda en el sentido de propagación, causa compresión y rarefacción. Es la onda que viaja más rápido; su velocidad varía entre 6 y 14 km/seg y su período entre 0.1 y 2.0 seg.

**Onda S (secundus).-** onda sísmica de cuerpo transversal o de cizalla. El movimiento de las partículas del medio que atraviesa la onda es perpendicular a la dirección de propagación. Es más lenta que la onda P y su período es usualmente dos veces mayor que el de la onda P.

**Onda tropical.-** perturbación de los vientos alisios; viaja con ellos hacia el oeste, a una velocidad media de 15 km/h. Puede producir nublados por nubes bajas, chubascos de lluvia y tormentas eléctricas. Generalmente se manifiesta más intensa y organizada en la parte inferior de la troposfera.

**Ordenación territorial.-** estudio y aplicación de medidas financieras y de planeación para fomentar en el territorio nacional un equilibrio armonioso entre las actividades, necesidades de la población y los recursos del país.

**Ordenamiento ecológico.-** proceso de planeación dirigido a diagnosticar, programar y evaluar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y en

las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

**Plan.-** instrumento diseñado para alcanzar determinados objetivos, en el que se definen en espacio y tiempo los medios utilizables para lograrlos. En él se contemplan en forma ordenada y coherente las metas, estrategias, políticas, directrices y tácticas, así como los instrumentos y acciones que se utilizarán para llegar a los fines deseados. Un plan es un instrumento dinámico sujeto a modificaciones en sus componentes, en función de la periódica evaluación de sus resultados.

**Plan de emergencia o de contingencias:** función del subprograma de auxilio e instrumento principal de que disponen los centros nacional, estatal o municipal de operaciones para dar una respuesta oportuna, adecuada y coordinada a una situación de emergencia. Consiste en la organización de las acciones, personas, servicios y recursos disponibles para la atención del desastre, con base en la evaluación de riesgos, disponibilidad de recursos materiales y humanos preparación de la comunidad, capacidad de respuesta local e internacional, etcétera.

**Peligro Natural.** Es la probabilidad de que un fenómeno potencialmente dañino suceda en un sector determinado y dentro de un intervalo específico de tiempo.

**Peligro.-** Probabilidad de ocurrencia de fenómenos destructivos de acuerdo a las características naturales y ubicación del lugar. Condición química o física que tiene el potencial para causar daño a la gente, la propiedad o el medio ambiente.

**Población afectada:** segmento de la población que padece directa o indirectamente los efectos de un fenómeno destructivo, y cuyas relaciones se ven substancialmente alteradas, lo cual provoca la aparición de reacciones diversas, condicionadas por factores tales como: pautas comunes de comportamiento, arraigo, solidaridad y niveles culturales.

**Población afectada:** segmento de la población que padece directa o indirectamente los efectos de un fenómeno destructivo, y cuyas relaciones se ven substancialmente alteradas, lo cual provoca la aparición de reacciones diversas, condicionadas por factores tales como: pautas comunes de comportamiento, arraigo, solidaridad y niveles culturales.

**Precaución:** estado de mando anterior a la prealerta que se establece en los organismos de respuesta, como resultado de la información sobre la posible ocurrencia de una calamidad.

**Precipitación:** agua procedente de la atmósfera, que cae a la superficie de la Tierra en forma de lluvia, granizo, rocío, escarcha o nieve.

**Predicción:** acción y efecto de estimar y anunciar, con base en la ciencia o por conjetura, la posibilidad de que ocurra un fenómeno destructivo o calamidad.



**Predicción de desastre.-** técnica o método a través del cual se definen el sitio, la fecha y la magnitud física de un desastre; eventualmente también se incluyen los posibles efectos destructivos de aquél. En algunas áreas, la predicción es ya un proceso científico sistemático, como sucede con la de los ciclones y con las predicciones meteorológicas en general.

**Prevención.-** uno de los objetivos básicos de la Protección Civil, se traduce en un conjunto de disposiciones y medidas anticipadas cuya finalidad estriba en impedir o disminuir los efectos que se producen con motivo de la ocurrencia de calamidades. Esto, entre otras acciones, se realiza a través del monitoreo y vigilancia de los agentes perturbadores y de la identificación de las zonas vulnerables del sistema afectable (población y entorno), con la idea de prever los posibles riesgos o consecuencias para establecer mecanismos y realizar acciones que permitan evitar o mitigar los efectos destructivos.

**Previsión.-** acción que se emprende para conocer la cantidad y la calidad de los recursos de que se dispone, con el objeto de establecer las medidas necesarias que permitan su uso racional en la atención de las contingencias.

**Previsión de daños.-** ver pronóstico de daños.

**Primeros auxilios.-** ayuda que de manera inmediata se otorga a una víctima, por parte de personal que previamente ha sido instruido y capacitado al respecto.

**Programa.-** unidad financiera y administrativa en la que se agrupan diversas actividades con un cierto grado de homogeneidad respecto del producto o resultado final, a la cual se le asignan recursos humanos, materiales y financieros, con el fin de que produzca bienes o servicios destinados a la satisfacción parcial o total de los objetivos señalados a una función. El programa es un instrumento de la planeación.

**Programa de protección civil.-** instrumento de planeación para definir el curso de las acciones destinadas a la atención de las situaciones generadas por el impacto de las calamidades en la población, bienes y entorno. A través de éste se determinan los participantes, sus responsabilidades, relaciones y facultades, se establecen los objetivos, políticas, estrategias, líneas de acción y recursos necesarios para llevarlo a cabo. Se basa en un diagnóstico y se divide en tres subprogramas: prevención, auxilio y apoyo.

**Pronostico.-** resultado de una estimación de probabilidades en torno a la ocurrencia de un evento calamitoso; puede ser a corto, mediano o largo plazo.

**Protección.-** objetivo básico del Sistema Nacional de Protección Civil que se realiza en beneficio de la población, sus bienes y su entorno, en forma de prevención de calamidades, de mitigación de sus impactos, de auxilio durante el desastre y de recuperación inicial, una vez superada la emergencia generada por el fenómeno destructivo.

**Protección civil.-** acción solidaria y participativa de los diversos sectores que integran la sociedad, junto y bajo la dirección de la administración pública, en busca de la seguridad y salvaguarda de amplios núcleos de población, en donde éstos son destinatarios y actores principales de esa acción, ante la ocurrencia de un desastre.

**Recuperación.-** proceso orientado a la reconstrucción y mejoramiento del sistema afectable población y entorno, así como a la reducción del riesgo de ocurrencia y magnitud de los desastres futuros. Se logra con base en la evaluación de los daños ocurridos, en el análisis y prevención de riesgos y en los planes de desarrollo económico y social establecidos.

**Red de telecomunicaciones.-** conjunto de medios que posibilitan la transmisión a distancia de señales de comunicación en forma de signos, imágenes o sonidos mediante sistemas eléctricos o electromagnéticos.

**Redes de comunicación disponibles en situación de emergencia.-** medios de comunicación permanentes, destinados habitualmente a otros usos, pero con disponibilidad absoluta en casos de emergencia.

**Refugio:** ver albergue.

**Región afectada.-** porción de territorio afectada por daños con motivo de los impactos inferidos por una calamidad.

Regionalización sísmica.- **zonificación terrestre de una región determinada caracterizada por la ocurrencia de sismos, diferenciándose una zona de otra por su mayor o menor intensidad.**

**Regionalización sismotectónica.-** zonificación terrestre de una región determinada, de conformidad con la frecuencia sísmica, en relación con la estructura de la corteza terrestre local o regional.

**Región hidrológica.-** superficie determinada de territorio que comprende una varias cuencas hidrológicas con características físicas y geográficas semejantes.

**Riesgo Específico.-** Es el grado de pérdidas esperadas en un determinado elemento debidas a un fenómeno natural específico, expresado por el producto de la peligrosidad y la vulnerabilidad del elemento.

**Riesgo sísmico.-** Probabilidad de riesgo por efecto sísmico que es producto de tres factores: El valor de los bienes expuestos  $c$  ( $c$ ), tales como vidas humanas, edificios, carreteras, puertos, tuberías, etc; la vulnerabilidad ( $v$ ), que es un indicador de la susceptibilidad a sufrir daño, y el peligro ( $P$ ) que es la probabilidad de que ocurra un sismo en un lugar determinado de cierta intensidad sísmica. Así,  $R = C \times V \times P$ .

**Riesgo.-** Es la medida de la pérdida económica o daño a la vida humana en términos de probabilidad y magnitud. La zona de riesgo es aquella en donde se tiene medida del daño esperado ante la presencia de un fenómeno destructivo.

**Rescate.-** operativo de emergencia en la zona afectada por un desastre, que consiste en el retiro y traslado de una víctima, bajo soporte vital básico, desde el foco de peligro hasta la unidad asistencial capaz de ofrecer atenciones y cuidados de mayor alcance.

**Reservas.-** áreas de un centro de población que serán utilizadas para su futuro crecimiento.

**Residuo:** cualquier tipo de material resultante de los procesos económicos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad sea de tal naturaleza que no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Seguridad:** función del subprograma de auxilio que consiste en la acción de proteger a la población en los casos de trastornos al entorno físico, contra los riesgos de todo tipo, susceptibles de afectar la vida, la paz social y los bienes materiales, durante el impacto de una calamidad.

**Sismicidad:** estudio de la intensidad y frecuencia de los sismos en la superficie terrestre. Su distribución geográfica delimita tres grandes bandas sísmicas que son: Mediterráneo - Himalaya y Circumpacífica, en las que se registra más del 90% de los terremotos; la tercera comprende las dorsales oceánicas. La República Mexicana se encuentra ubicada en una de las zonas de más alta sismicidad en el mundo, debido a que su territorio está localizado en una región donde interactúan cinco importantes placas tectónicas: Cocos, Pacífico, Norteamérica, Caribe y Rivera.

El territorio nacional también se ve afectado por fallas continentales (San Andrés, la Trinchera Mesoamericana y la de Motagua Polochic), regionales y locales (sistema de fallas en el área de Acambay, en el centro del país y el de Ocosingo, en Chiapas), en todos estos tipos de fracturas o fallas entre placas e intraplacas se presenta un importante número de sismos.

**Sismo:** fenómeno geológico que tiene su origen en la envoltura externa del globo terrestre y se manifiesta a través de vibraciones o movimientos bruscos de corta duración e intensidad variable, los que se producen repentinamente y se propagan desde un punto original (foco o hipocentro) en todas direcciones. Según la teoría de los movimientos tectónicos, la mayoría de los sismos se explica en orden a los grandes desplazamientos de placas que tienen lugar en la corteza terrestre; los restantes, se explican como efectos del vulcanismo, del hundimiento de cavidades subterráneas y, en algunos casos, de las explosiones nucleares subterráneas o del llenado de las grandes presas.

**Sismógrafo:** instrumento utilizado para registrar distintos parámetros de los movimientos sísmicos.

**Sismograma:** registro de un movimiento sísmico. Consta de varias fases, cuyo estudio permite calcular la distancia del hipo y epicentro, hora del acontecimiento y su duración.

**Sismología:** especialidad de la geología que estudia los terremotos o sismos, las condiciones en las que se producen y se propagan, su distribución geográfica, las relaciones con las estructuras geológicas y los procedimientos de estudio.

**Sismómetro:** instrumento que mide la intensidad de los sismos convirtiéndolos en señales que son registradas y amplificadas por un sismógrafo.

**Sismo Tectónico (tipo A).**- fenómeno geológico que se produce cuando hay deslizamiento de bloques de rocas en zonas de fractura.

**Sismo Volcánico (tipo B).**- fenómeno geológico que se produce cuando el magma trata de salir y por la presión, origina sacudimientos de la corteza terrestre en las zonas vecinas de los volcanes.

**Sistema.**- estructura de un de acuerdo al enfoque estructural, un sistema está compuesto por subsistemas, partes, componentes y elementos, que en su conjunto permiten cumplir con los objetivos propuestos.

El subsistema es la primera subdivisión del sistema, se define de conformidad con las funciones que debe desempeñar dentro de los márgenes que aquél le determine; está formado por partes que coadyuvan a realizar la función encomendada. En el Distrito Federal, la captación es un subsistema del sistema de agua potable. Las partes son las distintas variantes que tiene el subsistema para cumplir con sus funciones. En el ejemplo anterior, los pozos profundos serían las partes del subsistema de captación. Los componentes son las unidades operacionales, es decir, el conjunto de elementos necesarios para ejecutar una determinada función. En el mismo ejemplo, los pozos de la Villa Olímpica y de la Universidad serían los componentes. Los elementos son las unidades básicas en que se descompone un sistema, es decir, el nivel en el que el resultado del impacto de una calamidad no es diferenciado para elementos menores. Se distinguen tres clases de elementos: de infraestructura, de equipo y de operación. En el ejemplo citado los elementos de infraestructura serían: pozo, base, tubería, caseta, líneas y postes; de equipo serían: bomba subestación, tableros, equipo de cloro y de radio; y de operación serían el operador y los manuales.

**Sistema afectable (SA) o sistemas expuesto.**- denominación genérica que recibe todo sistema integrado por el hombre y por los elementos que éste necesita para su subsistencia, sobre el cual pueden materializarse los efectos de una calamidad.

**Sistema de abastecimiento de agua potable.**- conjunto intercomunicado o interconectado de fuentes, obras de captación, plantas potabilizadoras y tanques de almacenamiento y regulación, así como líneas de conducción y distribución que se aplican al abastecimiento

de agua destinada al consumo humano, en una más localidades o en inmuebles de propiedad pública o privada.

**Situación de emergencia.-** contingencia que se presenta cuando por efecto de una calamidad se producen daños y fallas en la operación de un sistema, así como en los suministros y en la demanda usual, alterando las funciones normales del mismo.

**Suelo.-** estructura sólida y porosa, de composición heterogénea, que ocupa la parte más superficial de la litosfera. A su formación contribuyen los mecanismos de disgregación de las rocas (física y química) y la propia actividad de los organismos asentados. Posee un componente mineral de tamaño de grano y litología variable y una parte de materia orgánica que puede llegar a ser del 100% en las turbas. El suelo no sólo sirve de soporte a los organismos, sino que además contiene el agua y los elementos nutritivos necesarios. En su organización espacial se identifica una serie de horizontes cuya importancia relativa varía en los distintos tipos de suelo.

**Suelo colapsable.-** suelo que cuando se satura parcial o totalmente, sufre fuertes asentamientos repentinos.

**Suelo inestable.-** fenómeno geológico, también conocido como movimiento de tierras, que consiste en el desplazamiento cuesta abajo de suelos y rocas en terrenos con pendientes o desniveles, originado por el empuje gravitacional de su propio peso, cuando éste vence las fuerzas opuestas de fricción, de cohesión del material, o de contención vertical o lateral.

**Talud.-** declive de un muro o terreno.

**Talud continental.-** pendiente abrupta dispuesta entre la plataforma continental y las grandes profundidades marinas. Se define por su grado de inclinación, generalmente entre 200 y 2 500 metros.

**Tectónica.-** disciplina de la geología que se ocupa de la corteza terrestre con relación al conjunto de fuerzas internas que la moldean.

**Tectonismo.-** conjunto de movimientos de origen interno que modifican la corteza terrestre, elevándola, plegándola, fracturándola, invirtiendo las capas que la constituyen o hundiéndola.

**Temperatura.-** estado del ambiente que se manifiesta en el aire y en los cuerpos en forma de calor, en una gradación que fluctúa entre dos extremos que, convencionalmente, se denominan: caliente y frío.

**Temperatura extrema.-** manifestación de temperatura más baja o más alta, producida con motivo de los cambios que se dan durante el transcurso de las estaciones del año.

**Tempestad o tormenta eléctrica.-** lluvia acompañada de relámpagos y truenos. Son disturbios locales que ocurren episódicamente como parte de los ciclones o de las turbonadas. Se caracterizan por alteraciones abruptas de la presión atmosférica.

**Temporal.-** precipitaciones de lluvia intensas acompañadas de vientos lo suficientemente energéticos como para causar daños materiales y eventualmente, humanos.

**Teoría de las placas tectónicas.-** estudia la formación de las placas tectónicas, su movimiento, su interacción y su destrucción. Mediante esta teoría se intenta explicar la sismicidad, el vulcanismo, la formación de montañas y otras configuraciones geológicas y geofísicas.

**Terminación de la emergencia.-** situación que corresponde a la quinta etapa del proceso que se genera a partir del surgimiento de una emergencia, consiste en la proclamación del regreso al estado normal.

**Talud.-** declive de un muro o terreno.

**Talud continental.-** pendiente abrupta dispuesta entre la plataforma continental y las grandes profundidades marinas. Se define por su grado de inclinación, generalmente entre 200 y 2 500 metros.

**Tectónica.-** disciplina de la geología que se ocupa de la corteza terrestre con relación al conjunto de fuerzas internas que la moldean.

**Tectonismo.-** conjunto de movimientos de origen interno que modifican la corteza terrestre, elevándola, plegándola, fracturándola, invirtiendo las capas que la constituyen o hundiéndola.

**Temperatura.-** estado del ambiente que se manifiesta en el aire y en los cuerpos en forma de calor, en una gradación que fluctúa entre dos extremos que, convencionalmente, se denominan: caliente y frío.

**Temperatura extrema.-** manifestación de temperatura más baja o más alta, producida con motivo de los cambios que se dan durante el transcurso de las estaciones del año.

**Tempestad o tormenta eléctrica.-** lluvia acompañada de relámpagos y truenos. Son disturbios locales que ocurren episódicamente como parte de los ciclones o de las turbonadas. Se caracterizan por alteraciones abruptas de la presión atmosférica.

**Temporal.-** precipitaciones de lluvia intensas acompañadas de vientos lo suficientemente energéticos como para causar daños materiales y eventualmente, humanos.

**Teoría de las placas tectónicas.-** estudia la formación de las placas tectónicas, su movimiento, su interacción y su destrucción. Mediante esta teoría se intenta explicar la



sismicidad, el vulcanismo, la formación de montañas y otras configuraciones geológicas y geofísicas.

**Terminación de la emergencia.-** situación que corresponde a la quinta etapa del proceso que se genera a partir del surgimiento de una emergencia, consiste en la proclamación del regreso al estado normal.

**Toma de decisiones.-** selección de una entre varias opciones de acción en la conducción (gestión), para asegurar que el sistema siga una ruta que lleve al cumplimiento de objetivos y metas establecidos por la planeación y por las normas de los organismos gubernamentales, así como para optimizar el funcionamiento del propio sistema.

**Topografía.-** conjunto de los rasgos físicos que configuran una parte de la superficie terrestre

**Tormenta eléctrica.-** fenómeno meteorológico que consiste en la descarga pasajera de corriente de alta tensión en la atmósfera, a la vista, se manifiesta en forma de relámpago luminoso que llena de claridad el cielo y al oído, como ruido ensordecedor, al cual se le conoce comúnmente como trueno. Este fenómeno se presenta en las nubes de tipo cumulonimbos.

**Tormentas puntuales.-** aquellas en las que las precipitaciones pluviales se caracterizan por cubrir un área entre 5 y 10 km. de diámetro y se presentan acompañadas de descargas eléctricas, intensos vientos y en ocasiones granizo. También son llamadas trombas, tornados o chubascos.

**Tormenta tropical.-** fenómeno meteorológico que forma parte de la evolución de un ciclón tropical; se determina cuando la velocidad promedio durante un minuto, de los vientos máximos de superficie es de 63 a 118 km/h. En esta fase evolutiva se le asigna un nombre por orden de aparición anual y en términos del alfabeto, de acuerdo a la relación determinada para todo el año, por el Comité de Huracanes de la Asociación Regional.

**Tornado.-** perturbación atmosférica con poca área de influencia, se manifiesta en forma de masa de aire inestable, gira rápidamente en un torbellino de un diámetro de 100 metros cerca del centro, donde la presión atmosférica es menor a la del aire envolvente y el viento puede alcanzar una velocidad superior a la del huracán más violento. Se origina por el contacto, generalmente durante las transiciones estacionales, entre masas de aire caliente y aire frío. Normalmente aparece colgando de la base un cumulonimbos y su apariencia es la de un embudo o una trompa de elefante.

**Traslado de una calamidad.-** movimiento de los elementos o de la energía impactante de un fenómeno, desde el lugar de iniciación hasta el sitio del impacto en el sistema afectable (población y entorno).

**Trayectoria de la calamidad.-** espacio, camino o ruta recorrido por la calamidad.



**Unidad Estatal o Municipal de Protección Civil.-** órgano ejecutivo que a nivel estatal o municipal tiene la responsabilidad de desarrollar y dirigir la operación del subsistema de protección civil correspondiente a su nivel, y de elaborar, implantar y coordinar la ejecución de los programas respectivos; debe coordinar sus actividades con las dependencias y los organismos de los sectores público, social y privado.

**Unidad interna de protección civil.-** órgano ejecutivo, cuyo ámbito de acción se circunscribe a las instalaciones de una institución, dependencia, o entidad perteneciente a los sectores público, privado o social; tiene la responsabilidad de desarrollar y dirigir las acciones de protección civil, así como elaborar, implantar y coordinar el programa interno correspondiente.

**Viento.-** aire en movimiento, especialmente una masa de aire que tiene una dirección horizontal. Los flujos verticales de aire se denominan corrientes. Las diferencias de temperatura de los estratos de la atmósfera, provocan diferencias de presiones atmosféricas que producen el viento. Su velocidad suele expresarse en kilómetros por hora, en nudos o en cualquier otra escala semejante.

**Vigilancia.-** medición técnicamente confiable de parámetros definidos que pueden indicar la presencia o inminencia de un riesgo específico o de un desastre.

**Volcán.-** abertura de la litosfera por la cual el magma alcanza la superficie. De acuerdo con su actividad, los volcanes se clasifican en activos, intermitentes y apagados o extintos. Los primeros se caracterizan por sus frecuentes erupciones; los intermitentes, alternan períodos de actividad con períodos de calma, y los extintos, se distinguen porque durante los últimos siglos no han registrado actividad alguna.

**Voluntario.-** persona que por propia voluntad participa en las actividades operativas de la protección civil, generalmente recibe una capacitación básica para cumplir con eficiencia las labores que se le asignan. Deben de cumplir con requisitos mínimos de aptitud física y mental.

**Voluntarios grupo de.-** asociación de personas que coadyuvan en las tareas operativas de protección civil, generalmente durante la emergencia; junto con la población, integran la organización participativa del Sistema Nacional de Protección Civil.

**Vulcanismo:** conjunto de fenómenos y procesos relacionados con la emisión de magma a través de los volcanes.

**Vulnerabilidad:** facilidad con la que un sistema puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por los impactos de una calamidad (ver riesgo).

**Zona asísmica:** región relativamente exenta de sismos.



**Zona de desastre:** área del sistema afectable (población y entorno) que por el impacto de una calamidad de origen natural o humano, sufre daños, fallas y deterioro en su estructura y funcionamiento normal. La extensión de la zona de desastre puede ser diversa, ejemplo, un barrio, una colonia, un pueblo, una ciudad o una región; varía de acuerdo con diferentes factores, entre ellos: el tipo de calamidad, la fuerza de ésta y su duración, la vulnerabilidad del sistema afectable, etcétera.

**Zona de fractura:** extensa área lineal del piso marino, de relieve irregular, caracterizada por la existencia de cordilleras, laderas escarpadas y depresiones.

**Zona de seguridad:** superficie protegida, cercana a un foco de desastre, donde las víctimas o sus bienes tienen baja probabilidad de resultar lesionados o dañados.

**Zona penisismica o penisismica.-** región que tiene una frecuencia sísmica baja.

**Zonificación.-** La Zonificación es un procedimiento que regionaliza zonas de riesgos y de peligro en zonas urbanas o ciudades y que pueden quedar representadas al nivel de municipio, colonia, barrio o zona de pobreza. Para llegar a la definición de Zonificación se requieren los temas de la traza urbana, el tema de predios o manzanas, calles y terracerías, la carta topográfica y la información estadística que se tiene registrada al nivel de la zona urbana o ciudad, preferentemente del periodo 1985 a 2003.

# **BIBLIOGRAFIA**

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Legislación:**

- 1.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.  
SEMARNAT.  
1996.
- 2.- Ley General de Asentamientos Humanos.  
Secretaría de Desarrollo Social.  
1993.
- 3.- Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla.  
Gobierno del Estado de Puebla.  
2003.
- 4.- Ley Para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.  
Gobierno del Estado de Puebla.  
2002.
- 5.- Reglamento de Construcciones del Municipio de Atlixco.  
H. Ayuntamiento de Atlixco.

### **Planes y Programas:**

- 6.- Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio.  
Gobierno Federal  
2001 - 2006
- 7.- Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Gobierno Federal  
2001 - 2006
- 8.- Programa Nacional de Salud.  
Gobierno Federal  
2001 - 2006
- 9.- Programa Nacional de Vivienda.  
Gobierno Federal  
2001 - 2006



- 10.- Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio  
Gobierno Federal  
2001 - 2006
- 11.- Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Gobierno Federal  
2001 - 2006
- 12.- Programa 100 Ciudades.  
Secretaría de Gobernación.  
1994.
- 13.- Programa Nacional de Protección Civil.  
Secretaría de Gobernación.  
2001 – 2006. 91 p..
- 14.- Diagnostico de Riesgos a Nivel Barrio. Contenido Propuesto de los Términos de Referencia  
SEDESOL  
2003
- 15.- Marco Teórico Conceptual y de Criterios en Torno a la Gestión del Riesgo de Desastres en México.  
SEDESOL  
2003
- 16.- Términos de Referencia. Estudios y Mapas de Riesgos; Propuestas para Ordenar el Uso de Suelo.  
SEDESOL  
2003
- 17.- Guía práctica para la identificación de riesgo y vulnerabilidad en centros urbanos para la regulación del uso del suelo.  
SEDESOL.
- 18.- Sismos, 3era. Edición  
Secretaría de Gobernación.  
Sistema Nacional de Protección Civil.  
CENAPRED.  
1997
- 19.- Inundaciones  
Secretaría de Gobernación.  
Sistema Nacional de Protección Civil.



- CENAPRED.  
1995.
- 20.- Huracanes.  
Secretaría de Gobernación.  
Sistema Nacional de Protección Civil.  
CENAPRED.  
1995.
- 21.- Erosión.  
Secretaría de Gobernación.  
Sistema Nacional de Protección Civil.  
CENAPRED.  
1995.
- 22.- Inestabilidad de Laderas Naturales y Taludes.  
Secretaría de Gobernación.  
Sistema Nacional de Protección Civil.  
CENAPRED.  
1996.
- 23.- Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Atlixco.  
2002.
- 24.- Plan Estatal de Desarrollo Urbano.  
Gobierno del Estado de Puebla.  
2002.
- 25.- Plan Operativo para Emergencias Sísmicas.  
Gobierno del estado de Puebla.  
Sistema Estatal de Protección Civil.  
1995.
- 26.- Atlas de Riesgos del estado de Puebla.  
Gobierno Constitucional del Estado de Puebla.  
Secretaría de Gobierno  
Sistema Estatal de Protección Civil.  
2000.
- 27.- Normales Climatológicas del Estado de Puebla.  
Comisión Nacional del Agua.  
1999.
- 28.- Anuario Estadístico de Puebla.  
Tomo I y II.



- INEGI  
2002.
- 29.- Cuaderno Estadístico Municipal de Atlixco.  
INEGI  
1997.
- 30.- Síntesis Geográfica del Estado de Puebla.  
INEGI  
2000.
- 31.- Monografía Geológico Minera del Estado de Puebla.  
Secretaria de Energía, Minas e Industria Paraestatal.  
1993.
- 32.- Geología General y de México.  
Ernesto López Ramos.  
Editorial Trillas.  
1993.
- 33.- Ciencias atmosféricas, un enfoque general.  
Rogelio Ramos Aguilar y José Luis González Guevara.  
UTP.  
2001.
- 34.- El Mundo de los Satélites: Fundamentos y Aplicaciones.  
Rogelio Ramos Aguilar y Alejandro Rivera Domínguez.  
UTP.  
2002.
- 35.- Fuego de Roca, La Ciencia de los Volcanes.  
Alejandro Rivera Domínguez y Rogelio Ramos Aguilar.  
2002.
- 36.- Control de Avenidas y Protección Contra Inundaciones en la Región Norte del Estado de Puebla.  
Víctor Beltrán Domínguez.  
BUAP.  
Facultad de Ingeniería Civil y Tecnología.  
1995.
- 37.- Participación de la Ingeniería Sanitaria Dentro de los Desastres Naturales.  
Tayd Arévalo Defería.  
BUAP.  
Facultad de Ingeniería Civil y Tecnología.



1996.

- 38.- Seguridad y Salud en el Trabajo Forestal.  
Organización Internacional del Trabajo.  
Alfaomega.  
2000.
- 39.- Manual del Ingeniero Químico, Perry  
Robert H. Perry  
McGRAW - HILL
- 40.- Cruz Roja Mexicana Comité Nacional de Capacitación.  
Escuela Nacional de Técnicos en Urgencias Médicas.  
Manual de Técnicos en Urgencias Médicas. Nivel Básico.



# **ANEXOS TECNICOS**

## A).- DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO Y SENSIBILIZACIÓN DE LA COMUNIDAD.

### I.- Reporte del grado de conocimiento de la población.

Un análisis más detenido de los factores que transforman un fenómeno natural en un desastre humano y económico revela que los problemas fundamentales del desarrollo de la región son los mismos que contribuyen a su vulnerabilidad hacia los efectos catastróficos de las amenazas naturales.

De acuerdo a las visitas de campo y encuestas realizadas en algunos sectores de la colonia San Alfonso, se llega a la conclusión de que no existe el conocimiento suficiente, ni cuentan con la capacitación necesaria para hacer frente a desastres de origen natural, tales como sismos, inundaciones, deslizamientos y/o hundimientos.

Las causas principales de la vulnerabilidad de la colonia son la urbanización rápida y no regulada, la política pública ineficiente y los rezagos y desajustes de las inversiones en infraestructura. En la colonia no se invierte en la mitigación de amenazas naturales, puesto que la política en materia de desastres se ha centrado principalmente en la respuesta a situaciones de emergencia.

Por lo que se propone lo siguiente:

#### **Métodos para fortalecer las capacidades locales.**

Los métodos de asistencia técnica identificados en el estudio, orientados al fortalecimiento de las capacidades locales son: educación formal; cursos y talleres de capacitación incluyendo la elaboración del material didáctico; asesorías puntuales en la organización comunitaria y de comités locales; campañas de sensibilización; diseminación e intercambio de información, instrumentos y experiencias; promoción de medidas individuales (p.ej. seguros) e incentivos; así como el involucramiento activo de los actores en actividades y procesos.

Los métodos más apropiados a utilizar dependen de las contrapartes y del objetivo que se persigue. Generalmente se pueden distinguir los métodos en base a lo siguiente:

Para fomentar la participación y coordinación de los actores relevantes se requiere primero de actividades de sensibilización. Además se recomienda el involucramiento de los actores partícipes de procesos (p.ej. la invitación de los gobiernos municipales a participar en el establecimiento de un plan de desarrollo comunitario) y en actividades concretas (p.ej. la ejecución de simulacros), el apoyo a la organización comunitaria (inclusive comités locales) a través de capacitaciones, asesorías y la introducción de instrumentos (gestión, monitoreo y evaluación, etc.), la promoción de incentivos y medidas preventivas individuales, así como el intercambio de experiencias;

Para la transferencia de conocimientos, se aplican la educación formal, campañas de sensibilización, capacitaciones, así como la disseminación y el intercambio de informaciones y experiencias; y, apoyo técnico especializado, a través de asesorías y la disseminación de información.

La mayoría de los métodos se puede aplicar de manera permanente o para una actividad puntual.

Una norma generalizada ha sido que las capacitaciones o campañas de sensibilización aisladas no tienen mayor impacto, sino que más bien se recomienda, para un fortalecimiento sostenible de las capacidades, el involucramiento continuo de los actores locales en actividades de manejo de riesgo y la consideración de éste en la vida cotidiana y las labores permanentes de los actores.

El fortalecimiento de las capacidades es un proceso largo vinculado estrechamente al entendimiento profundo de las causas y consecuencias de los riesgos y a la disposición responsable de contribuir a su reducción.

## Fuentes de asistencia técnica

Las fuentes de asistencia técnica identificadas se encuentran en los siguientes niveles:

**Fortalecimiento interno entre actores locales:**

Las posibilidades son amplias en la ciudad de Atlixco, considerando la existencia de institutos técnicos y empresas con capacidad y recursos. Pero también en las áreas rurales circundantes en donde se encuentra organización comunitaria.

Fortalecimiento entre actores de diferentes colonias de manera bilateral o a través de redes municipales: Actores locales de otros municipios o a nivel estatal, pueden ofrecer capacitaciones, consultorías en áreas donde disponen de conocimientos, habilidades y experiencias avanzadas.

Apoyo de instituciones, organizaciones, redes nacionales y subnacionales: A nivel nacional (y eventualmente estatal o regional) se encuentra una amplia gama de actores que participan o podrían contribuir al fortalecimiento de las capacidades de la colonia. En primer lugar las universidades y otras instituciones educativas que ofrecen la preparación de técnicos y profesionales en diferentes áreas: formación de docentes, de arquitectos e ingenieros (enseñanza de construcción sismorresistente y adaptada al riesgo de inundaciones enfocada a los directores responsables de obra, construcción de obras de mitigación), Además ofrecen programas y cursos especiales sobre el tema.

Las instituciones y organizaciones de los diferentes sectores (público y privado) deben asegurar la formación adecuada de su personal local. Además pueden ofrecer capacitaciones y consultorías especializadas.

En la región y en el estado existen instituciones de investigación y técnicos que producen información relacionada a los riesgos (amenazas y vulnerabilidades).

Es importante que ellos colaboren en la determinación de posibles medidas para su reducción y divulguen la información producida. Además pueden ofrecer capacitaciones en el acceso y uso de la información disponible y consultorías especializadas.

Finalmente, medios de comunicación y centros de información pueden organizar o participar en campañas de sensibilización para niños y adultos, e involucrarse en la divulgación de información. Además por parte de H. Ayuntamiento a través de Protección Civil, otorgar trípticos referentes a la identificación de los riesgos característicos de la colonia San Alfonso.

## **II.- Nivel de Coordinación Institucional en la Ciudad de Atlixco.**

La ciudad de Atlixco y la colonia San Alfonso, esta expuesta a verse afectada por el origen de cualquier desastre de origen natural, en donde se ven afectados los seres humanos, las construcciones y el medio ambiente en general, trayendo como consecuencia daños grandes e incuantificables.

Es indiscutible la importancia de la planificación preventiva en relación con los desastres de origen natural. No basta la buena voluntad y el interés por los demás para conjurar las graves consecuencias que suelen imponer los desastres a la gente. La experiencia ha demostrado que se cometen errores cuando no hay una organización adecuada, ni personal preparado para actuar conforme a un plan concertado, ni dirección, coordinación y control eficientes en las operaciones de ayuda. Esos errores, provocan confusiones, retrasos, omisiones, abusos y duplicaciones de dificultades que tienen las autoridades responsables para movilizar los recursos disponibles oportunamente y en su totalidad.

La colonia San Alfonso deberá conformar un Consejo Ciudadano de Protección Civil para atender casos de emergencia provocados por desastres de tipo natural y de tipo antropogenico.

Este consejo estará conformado por un presidente del Consejo, jefes de sector, jefes de brigadas y brigadistas; el Consejo es el responsable de coordinar actividades, tomar decisiones y hacer que se cumplan rápida y eficazmente.

A este consejo se unirán fuentes gubernamentales y no gubernamentales.

El consejo de protección civil de la colonia San Alfonso, se reunirá una vez al mes, para hacer un intercambio de experiencias, observaciones, sugerencias y propuestas.

Esto se hará con el fin de analizar posibles fallas y así simplificar y

reconstruir lo establecido en los planes de emergencias, para ir mejorando los servicios de ayuda.



## B).- CAPACIDAD DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.

### B.1.- H. Cuerpo de Bomberos.



#### Misión:

En el Heroico Cuerpo de Bomberos de Atlixco se tiene como misión proteger la vida y la propiedad de la comunidad atlixquense de los del fuego y otros eventos adversos que alteren su entorno, sin distingo de raza, credo, posición social, preferencias, horario o condición meteorológica. Esto lo hacemos mediante la aplicación al máximo de técnicas operacionales y recursos materiales disponibles pero, sobre todo, con el apoyo invaluable del recurso humano que es nuestra base fundamental.

Nuestros voluntarios son personas interesadas en ayudar a su comunidad a quienes capacitamos con las técnicas teóricas y prácticas de la bomberotecnia, así como en simulacros de incendios.

#### Bases jurídicas?

Reglamento Municipal (Bando de Policía y Buen Gobierno) aprobado el 28 de febrero de 1997 por acuerdo del Honorable Cabildo del Municipio de Atlixco

#### Reclutamiento

El reclutamiento está dirigido a personas mayores de 18 años de edad, quienes pasan por una capacitación de poco más de tres meses antes de ingresar como bomberos con el fin de que adquieran los conocimientos necesarios y así mismo puedan desempeñar bien las funciones

#### Capacitación

El departamento de bomberos capacita a empresas y a escuelas en lo que se refiere a prevención, control y combate de incendios, así como al manejo de extintores capacitando a brigadas en materia de teoría y prácticas.

#### Brigadas

Se cuentan con brigadas de: control y prevención de incendios

#### Supervisiones

Se verifica que empresas, comercios de alto riesgo e instituciones educativas cuenten con medidas de seguridad contra incendios.

## Ubicación:

Avenida Xalpatlaco s/n, colonia Infonavit  
Teléfonos 44 5 57 57 y 44 5 39 29  
e – mail: [bomberos@atlixco.gob.mx](mailto:bomberos@atlixco.gob.mx)

El Departamento de Bomberos está integrado por el siguiente personal:

T.S.U. Juan Enrique Calderón Lozada  
Jefe del área de Bomberos

Ernesto Juárez Solís  
Oficial Administrativo

Ángel Aburto Medina  
Comandante Operativo Guardia A

Fernando Díaz Aguirre  
Comandante Operativo Guardia B

Aarón Anguiano Lemus  
Oficial Operativo Guardia B

Jorge Vázquez Reyes  
Bombero

Juan Reyes Bernal  
Bombero

José Luis Pérez Ayala  
Bombero

Agustín López Duarte  
Bombero

Luciano Romero García  
Bombero

Enrique Estrada Lara  
Bombero

José Manuel García Gutiérrez  
Bombero



## B.2.- Protección Civil.

Programas de la Unidad Municipal de Protección Civil.

### Programa de Prevención

A través de este programa, la Unidad Municipal de Protección Civil se encarga de la capacitación de establecimientos comerciales, instituciones educativas, entre otras, en materia de protección, así como de la realización de simulacros

### Programa de Auxilio

Damos atención de emergencia en coordinación con los equipos de auxilio y socorro

### Programa de Recuperación

Este programa nos permite evaluar daños, emitir en su caso declaraciones de emergencia y gestionar apoyos para la recuperación

Ubicación:

Teléfono 44 5 38 48 Ext. 145

e-mail: [prot\\_civil@atlixco.gob.mx](mailto:prot_civil@atlixco.gob.mx)  
[civilproteccion@hotmail.com](mailto:civilproteccion@hotmail.com)

Personal:

- TL. y TUM Carlos E. Gámez Pérez  
Jefe de la Unidad Operativa de Protección Civil
- CTE. Arturo Tapia Lezama
- Área Operativa y Capacitación
- José Luis Trujillo Damián
- Brigadistas Comunitarios
- Óscar Cuazozon Chagalla
- Supervisión a Comercios

Servicios:

- ❖ Diagnósticos de riesgos
- ❖ Asesoría en Programas Internos de Protección Civil
- ❖ Capacitación en materia de Protección Civil
- ❖ Capacitación a Brigadistas Comunitarios
- ❖ Evaluación de Simulacros
- ❖ Atención de Emergencias

## a).- Programas.

### Protección Civil y Bomberos

#### Funciones del Personal:

**Teniente:**



- ✿ Informa al directo o jefe inmediato de las labores efectuadas así como las novedades ocurridas durante el servicio.
- ✿ Sustituye a mandos superiores durante su ausencia.
- ✿ Inspecciona el material contra incendio y equipo de rescate a fin de verificar que se encuentre en buenas condiciones.
- ✿ Tiene el control y resguardo de la información de los servicios de emergencia.
- ✿ Designa la unidad o unidades de emergencia según sea el tipo de servicio rutinario.
- ✿ Formula roles de trabajo asignando responsabilidades.
- ✿ Formula hojas de control, partes de novedades, estado del equipo.
- ✿ Adiestra continuamente al personal a su cargo sobre el uso del equipo, cuidado y mantenimiento.
- ✿ Revisa los informes de pre-incendio para informar a la superioridad sobre la inspección efectuada a manera de prevención.
- ✿ Mantiene la disciplina entre su personal.
- ✿ Es el jefe de la emergencia en tanto no lo sustituya un mando superior.
- ✿ Diseña un plan de acción inmediato y temporal para afrontar una emergencia.
- ✿ Coordina labores de búsqueda y rescate.
- ✿ Participa con instructor en cursos internos y externos.
- ✿ Tiene experiencia en primeros auxilios y bomberotecnia.

#### **Operador – Bombero:**

- Mantiene en buen estado las motobombas y pipas.
- Revisa que los accesorios y útiles en general se encuentren en perfecto estado, orden y limpieza listos para ser usados en cualquier momento.
- Verifica el estado de motores, batería y carrocería en general, así como niveles de aceite, líquido de frenos y gasolina que nunca deberán encontrarse a menos del 50% en todas las unidades. Fijando especial atención a las bombas, mangueras, centrífuga y accesorios en general (chiflones, acopladoras, tomas siamesas, etc).
- Notifica al jefe de turno los desperfectos mecánicos y eléctricos de la unidad a fin de efectuar las reparaciones necesarias.
- Conduce la motobomba o carro tanque hasta el sitio de la emergencia, con precaución observando las medidas de seguridad necesarias al conducir vehículos de emergencia.
- Informa de inmediato a su oficial en jefe el nivel de agua de su carro tanque para el combate de incendios, y se encarga de abastecerlo nuevamente conduciéndolo hasta los sitios específicos de recarga de agua.
- Cuando el caso lo amerite, efectúa las labores que le sean encomendadas.
- Tiene experiencia en conducción de vehículo pesado, bomberotecnia y primeros auxilios (Nivel Básico).

#### **Bombero y Bombero/Abastecedor:**



- ♣ Está al pendiente de todas las salidas de emergencia y en caso de un siniestro de proporciones considerables, tiene la obligación de presentarse aún estando fuera del servicio.
- ♣ Ejecuta las ordenes emitidas por el oficial al mando.
- ♣ Asiste a las academias de instrucción programadas que sean impartidas por sus superiores para mejoramiento general.
- ♣ Revistas, simulacros y cualquier acto de carácter oficial y de organización y distribución de servicios de su departamento a que fuere citado con carácter general obligatorio.
- ♣ Son ayudantes de maquinistas cuando se encuentran comisionados en cualquier unidad, debiendo auxiliarlo en el chequeo de las condiciones del vehículo al cual se encuentra asignando y con relación a las funciones que vayan a desempeñar, reacoplamiento de mangueras, pitones, abastecimiento de agua, funcionabilidad de las torteas, bombas, dotación de agentes extintores, situación de herramientas y condiciones de equipo de ataque y aproximación.
- ♣ En caso de ocurrir un incendio, siniestro evidente o accidente que afecte la seguridad o que haya sido controlado después de ocurrido, tiene la obligación de ayudar en la estación o cuartel al lavado y limpieza general del equipo utilizado.
- ♣ Realiza labores de limpieza dentro del cuartel.
- ♣ Participa como instructor, según aptitudes, en cursos externos e internos.
- ♣ Tiene experiencia en manejo, primeros auxilios (Nivel Básico), bomberotecnia y en búsqueda y rescate.
- ♣ Forman parte de la brigada de búsqueda y rescate en caso de emergencia mayor o desastre.

### **Operador – Maquinista.**

- ❖ Es el encargado de conducir la unidad desde la central hasta el lugar del incidente.
- ❖ Verifica que las herramientas de apoyo y de rescate se encuentren en buenas condiciones y en lugares específicos dentro de la motobomba.
- ❖ Tiene conocimientos de manejo de unidades de emergencia, manejo a la defensiva, reglamento de tránsito.
- ❖ Tiene conocimiento y dominio de los controles de la unidad (embrague, bomba centrífuga, control de libras de presión, administración del agua), así como mecánica básica de la unidad (mantenimiento preventivo y correctivo).
- ❖ Tiene conocimiento de la administración operativa en emergencias, bomberotecnia básica, primeros auxilios básico, uso y manejo de extintores, uso y aplicación de espumas, uso de equipo de respiración autónoma, rescate urbano (poleas, cuerdas, equipo hidráulico), así como manejo de sustancias o material peligroso.

### **1er. Hombre (Pitonero)**



- Se encarga de decidir el número de líneas y tramos de manguera a utilizar.
- es el límite entre el área de riesgo y la zona de impacto, en base a la información que se proporcione el oficial al mando tomará las decisiones pertinentes según sea el caso (abastecer de más agua, solicitar apoyo externo, retirarse del lugar, Etc).
- Tiene conocimiento y dominio de patrones de agua, bomberotecnia básica, dominio de sistemas de acceso forzado, sistemas y métodos de ventilación, fisicoquímica del fuego, administración del agua, uso y aplicación de espumas, uso y manejo de extintores, uso y manejo del EPP, equipo de protección de respiración autónoma, administración operativa de emergencia, primeros auxilios básico, conocimiento de rescate urbano, incendios forestales, sistema de rescate y evaluación de víctimas, manejo de líneas y escaleras, evaluación y peritaje de daños y manejo de materiales peligrosos.

### **2do. Hombre (Ayudante de Pitonero)**

- ✓ Es el auxiliar en el manejo de la línea o líneas.
- ✓ Da apoyo y soporte físico al pitonero.
- ✓ Abastece de línea al pitonero, procurando disminuir la carga al mismo, para facilitar el manejo de la presión de agua.
- ✓ Sustituye al pitonero en caso de lesión o alteraciones metabólicas de este, indicando al tercer hombre, el retiro del pitonero del lugar.
- ✓ Tiene conocimiento en bomberotecnia básica, dominio de patrones de agua, dominio de sistemas de acceso forzado, sistemas y métodos de ventilación, fisicoquímica del fuego, administración del agua, uso y aplicación de espuma, uso y manejo de extintores, uso y manejo del EPP, equipo de protección de respiración autónoma, administración operativa de emergencias, primeros auxilios básico, rescate urbano, incendios forestales, sistemas de rescate y evaluación de víctimas, manejo de líneas y escaleras, evaluación de peritaje de daños y manejo de materiales peligrosos básico.

### **3er. Hombre (Liniero/Radio Operador).**

- ⊗ Auxilia al pitonero y a su ayudante en todo lo que estos soliciten: herramienta, material, equipo) así como de suministrar la línea con la cual estén trabajando o en su caso recogerla para evitar tropiezos o caídas en caso de retirada.
- ⊗ Conoce y domina las claves de comunicación para enlace con la central y/o en su caso con otras unidades de apoyo.
- ⊗ Es el enlace de comunicación entre el primer y segundo hombre con el operador maquinista y viceversa.
- ⊗ Se convierte en segundo pitonero en caso extremo.



- ⊗ Apoyo en el aporte de línea y liberación de la misma en rescates en áreas tóxicas y espacios confinados.
- ⊗ Retira de la zona de impacto al primer pitonero en caso de lesión o intoxicación de este último.
- ⊗ Junto con el primer pitonero y el segundo hombre recaban la mayor cantidad de datos y los asiente en la parte de servicio.
- ⊗ Tiene conocimientos y dominio de patrones de agua, bomberotecnia básica de sistemas y técnicas de acceso forzado, de ventilación fisicoquímica del fuego, administración de agua, uso y aplicación de espumas, uso y manejo de extintores y del EPP, equipo de protección de respiración autónoma, administración operativa de emergencias, primeros auxilios básico, rescate urbano, incendios forestales, rescate y evaluación de víctimas, manejo de líneas y escaleras, evaluación y peritaje de daños, manejo básico de materiales peligrosos.

#### **Bombero Paramédico:**

- Tiene conocimientos de RCP básico profesional, manejo integral de trauma, emergencias mayores y desastres.
- Forman parte de la brigada de primeros auxilios en caso de emergencia mayor o desastre.
- Son responsables en la instalación de puesto de mando unificado en caso de desastre.
- Proporcionan soporte básico de vida a las víctimas de accidente o enfermedad súbita.
- Decide en coordinación con el jefe de servicio médico el hospital adecuado, según sea el tipo de paciente y el lugar del accidente para la atención del mismo.
- Realiza remonиторización constante a los pacientes trasladados a bordo de la ambulancia.
- Participa activamente en las sesiones académicas tanto teóricas como prácticas que coordina el jefe de servicio médico.
- Tiene conocimientos de manejo de unidades de emergencias, manejo a la defensiva, T.U.M. (Técnico en Urgencias Médicas Nivel Básico), manejo prehospitalario del paciente politraumatizado, R.C.P. Integral, administración operativa del sistema de urgencias, M.I.T., rescate urbano, rescate de espacios confinados, rescate y evaluación de víctimas en áreas tóxicas, uso de equipo de protección de respiración autónoma, administración de sistemas en caso de desastres, conocimiento de bomberotecnia, fisicoquímica del fuego, uso del EPP, manejo básico de materiales peligrosos, uso y manejo de extintores.

#### **Operador de Ambulancia:**

- % Conduce la unidad de la central al lugar del incidente.



- % Apoya al paramédico en la atención de lesionados.
- % Responsable de brindar toda la información de las condiciones del paciente y del accidente al radio operador en turno y solicitar de esta manera el apoyo logístico necesario.
- % Conduce en forma segura haciendo uso apropiado de tortea y sirena para garantizar la integridad física tanto de el personal como de los lesionados.
- % Solicita autorización al jefe del servicio médico para atención intermedia de los lesionados.
- % Colaboran en las acciones de búsqueda y rescate.
- % Verificar el estado general de la ambulancia para que se encuentre en condiciones optimas de operatividad.
- % En caso de incendio apoyo y salvaguarda la integridad física del personal bombero.
- % Tiene conocimientos básicos en primeros auxilios, manejo a la defensiva, administración operativa del sistema de urgencias, rescate de espacios confinados, rescate urbano, uso de equipo de protección de respiración autónoma, administración de sistemas en caso de desastres, apoyo al paramédico en el manejo del paciente politraumatizado, conocimientos de bomberotecnia, fisicoquímica del fuego, uso del EPP. Manejo básico de materiales peligrosos, uso y manejo de extintores.

### **Coordinador del Servicio Médico**

- ♣ Jefe operativo en caso de una emergencia o emergencia mayor.
- ♣ Ejecuta las ordenes emitidas por el director de protección civil y bomberos.
- ♣ Es el encargado del área de atención y clasificación de pacientes en caso de desastre.
- ♣ Participa en la atención médica prehospitalaria a bordo de ambulancia.
- ♣ Coordina el despacho de unidades tipo ambulancia en el lugar del accidente indicando el hospital apropiado, el manejo del paciente, manteniendo asesoría continua con el personal paramédico vía radio.
- ♣ Encargado de coordinar y solucionar a la mayor brevedad las novedades observadas durante el cambio de guardia.
- ♣ Informa al director de protección civil y bomberos de todas las novedades transcurridas durante el turno.
- ♣ Es el encargado de la administración operativa del servicio de emergencia.
- ♣ Toma decisiones triage en caso de accidente masivo.
- ♣ Indica al jefe de turno las tareas a realizar durante el día según las necesidades de la dirección.
- ♣ Realiza labores de coordinación interinstitucional de manera preventiva.
- ♣ Es el responsable de realizar actividades académicas tanto con el personal bombero en general como con el personal paramédico.



- ♣ Coordina la realización de simulacros internos para la superación y capacitación permanente de el personal en general.
- ♣ Realiza labores de inspección en industria, instituciones educativas y edificios públicos y privados, observando el cumplimiento de las normas y reglamentos de protección civil vigentes.
- ♣ Revisión de planes de contingencias.
- ♣ Otorga capacitación en lo referente a la formación de brigadas de protección civil en industria, instituciones educativas y edificios públicos y privados.
- ♣ Elabora proyectos de desarrollo y crecimiento de la dirección de protección civil y bomberos.
- ♣ Elabora programas académicos para la capacitación del personal.
- ♣ Calendariza operativos de auxilio ciudadano (semana santa, vacaciones, fiestas decembrinas, eventos masivos, etc).
- ♣ Realiza trabajos de investigación estadística sobre tiempos de respuesta de nuestras unidades de emergencia, así como las zonas de mayor índice de incidentes en el municipio, para de esta manera proyectar vialidades alternas en horas pico.
- ♣ Participa como instructor de la academia de policía en la materia de “Coordinación interinstitucional” y “Formación Técnicos en Urgencias Medicas”.
- ♣ Tiene conocimientos sobre: medicina general, T.U.M. (Técnico de Urgencias Médicas), RCP, profesional, RCP avanzado, RCP neonatal, transportación aeromédecina, PHTLS (apoyo vital prehospitario en trauma), instructor PHTLS, rescate urbano, rescate con cuerdas, administración de desastres, Administración de emergencias mayores, administración de refugios temporales, instructor nacional de cruz roja, control de materiales peligrosos básico, bomberotecnia básica, manejo integral de trauma.

### **Radio – Operador.**

- ∞ Son parte de la administración operativa del servicio de emergencia, ya que de ellos depende el proporcionar la información necesaria al personal asignado a la unidad sea el caso en el menor tiempo posible.
- ∞ Mantienen contacto con la persona que está reportando la emergencia, brindándole apoyo psicológico para superar lo más pronto posible el estrés postraumático y de esta manera proporcionar datos confiables y precisos, así como también la orientación básica de primeros auxilios y que hacer durante la emergencia, según sea el caso.
- ∞ Mantienen comunicación constante con el personal enviado a la zona de emergencia para en su caso administrar el envío de recursos humanos, materiales o apoyo externo.
- ∞ Se mantiene en coordinación con las demás corporaciones de auxilio de nuestro municipio (CAPUFE, PFP, Seguridad Pública Municipal, Tránsito Municipal, Cruz Roja Mexicana, Seguridad Vial, 24º Regimiento de Caballería Motorizado).



- ∞ Manejan alrededor de 705 claves (bomberos, CAPUFE, P.F.P., Seguridad Pública Municipal, Transito Municipal y Cruz Roja Mexicana).
- ∞ Canalización de servicios a la ciudadanía, turnándolo a la dependencia correspondiente.
- ∞ Se encargaran de despachar las unidades de emergencia, apoyándose en mapas sectoriados – codificados por colonias para localizar la ubicación del auxilio agilizando la llegada de las mismas.
- ∞ Se encargan del CECOM (Centro de Comunicaciones) de la dirección de protección civil y bomberos.
- ∞ Atienden a la ciudadanía que se presenta a las instalaciones de bomberos para atender diferentes asuntos relacionados con la PCTH y Bomberos.

### **Secretaria:**

- ⊗ Transcribe el parte de novedades diariamente.
- ⊗ Recibe documentación oficial.
- ⊗ Elabora actas de inspección.
- ⊗ Se encarga de la contestación de oficios según indicación del director o coordinador médico.
- ⊗ Lleva la agenda diaria de capacitaciones externas y supervisiones.
- ⊗ Elabora formatos de utilidad de acuerdo a las necesidades de esta dirección.
- ⊗ Elabora material didáctico para las presentaciones en cuanto a la materia de protección civil.
- ⊗ Lleva el control del archivo.
- ⊗ Realiza actividades secretariales en general.
- ⊗ Transcribe oficios y memorandums según indicaciones del director o coordinador médico.
- ⊗ Colabora en el concentrado estadístico mensual.

### **Auxiliar:**

- \* Lleva la correspondencia a diversas dependencias internas y externas del Ayuntamiento.
- \* Elabora y canaliza requisiciones de los insumos necesarios dentro de esta dirección.
- \* Gestiona en los departamentos de compras y tesorería el resolutivo de las requisiciones de esta dirección.
- \* Colabora en el manejo de archivo.



### B.3.- Seguridad Publica y Transito Municipal:

AGENCIAS Y AGENTES DEL MINISTERIO PÚBLICO DE LOS FUEROS  
COMÚN Y FEDERAL

Al 31 de diciembre de 2003

---

MUNICIPIO	AGENCIAS DEL MINISTERIO PÚBLICO DEL FUERO COMÚN	AGENTES DEL MINISTERIO PÚBLICO DEL FUERO COMÚN
ATLIXCO	3	6

---



## B.4.- Instituciones Hospitalarias.

### B.4.1.- Cruz Roja



# CRUZ ROJA MEXICANA

## DELEGACIÓN ESTATAL PUEBLA

### DELEGACIÓN ATLIXCO, PUE.



**PRESIDENTE:** Sr. Isaac Jaime Aguilar y Guillen

**DIRECCIÓN:** 4 Norte y 4 Oriente Col. Centro

**TELÉFONOS:** (01 244) 445-00-33 065

**JEFE DEL  
CUERPO DE  
PARAMEDICOS  
TUM'S** Soc. Javier Pérez Juárez.



a).- Personal.

## Personal Interno:

No.	Especialidad
4	Doctores Generales
0	Enfermeras
23	Socorristas voluntarios
10	Conductores socorristas voluntarios

b).- Equipo.

### Ambulancias

No.	Descripción
3	Sencilla

### Hospitalización

No.	Descripción
3	Camas
1	Área de recuperación.
1	Sala de expulsión



**B.4.2.- Delegación de Cruz Ámbar Atlixco.**



**CRUZ AMBAR**



Retorno de Gardenias s/n  
 Infonavit, Atlixco, Pue.  
 Contacto: Cte. Mario Pérez Torres, Delegado Nacional  
 Teléfonos: 4455592

**a).- Personal.**

## Personal Interno:

No.	Especialidad
4	Médicos
6	Enfermeras técnicas
9	Socorristas

**b).- Equipo.**

**Ambulancias**

No.	Descripción
7	Sencilla
1	Unidad especial con equipo de rescate urbano.

**Hospitalización**

No.	Descripción
1	Área de prehospitalización.

### B.4.3.- Servicios de Atención Prehospitalaria..

Av. Miguel Negrete  
Col. Prados Sur, Atlixco, Pue.  
Contacto: Lic. Carlos de la Cruz y Gastelú  
Teléfonos: 4453847

### B.4.4.- Instituciones.

PERSONAL MÉDICO DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS DEL SECTOR  
SALUD DEL MUNICIPIO DE ATLIXCO, SEGÚN RÉGIMEN E INSTITUCIÓN  
Al 31 de diciembre de 2003

MUNICIPIO	TOTAL	SEGURIDAD SOCIAL				ASISTENCIA SOCIAL					
		IMSS	ISSSTE	ISSSTEP	PEMEX	HNP	IMSS- OPORTU- NIDADES	SSA	HU- BUAP	DIF	CRM
ATLIXCO	129	70	13	4	0	0	3	39	0	0	0

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Puebla 2004.

UNIDADES MÉDICAS EN SERVICIO DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS  
SALUD DEL MUNICIPIO DE ATLIXCO, Y NIVEL DE OPERACIÓN  
Al 31 de diciembre de 2003

MUNICIPIO	TOTAL	SEGURIDAD SOCIAL				ASISTENCIA SOCIAL					
		IMSS	ISSSTE	ISSSTEP	PEMEX	HNP	IMSS- OPORTU- NIDADES	SSA	HU- BUAP	DIF	CRM
ATLIXCO	15	2	1	1	0	0	3	8	0	0	0
CONSULTA EXTERNA	14	1	1	1	0	0	3	8	0	0	0
DE HOSPITALIZA CION GENERAL	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Puebla 2004.

**Tabla Equipamiento de Salud y Asistencia Social en el Municipio.**

Institución	Servicio	Localización
H. Ayuntamiento	Hospital Municipal	Centro de la ciudad de Atlixco
SSA	Centro de Salud Hospital Integral <sup>1</sup>	El León
SSA IMSS	Centro de Salud Unidad Médica Rural	San Jerónimo, Coyula, Guadalupe, Huexocoapan y San Pedro Benito Juárez
SSA	Centro de Salud Urbano	Ciudad de Atlixco
SSA	Centro de Salud Rural	Santo Domingo Atoyatempan Santa Ana Yancuitalpan La Trinidad Tepango, Santa Lucía Cosamaloapan
IMSS	Clínica 34 Unidad Médico Familiar	Ciudad de Atlixco
IMSS	Hospital General de Zona	Meteppec
ISSSTE	Clínica Familiar	Unidad Habitacional FOVISSSTE
ISSSTEP	Puerto Periférico	Atlixco
Cruz Roja	Unidad de rescate y primeros auxilios	Atlixco
Instituciones Privadas	15 Clínicas Generales y de Especialidades	Atlixco

**Fuente:** Ayuntamiento de Atlixco.

Las instituciones que atienden el sector salud en el Municipio de Atlixco son: la Secretaría de Salud, a través de centros de salud, casas de salud y un hospital integral en construcción; el ISSSTE con una unidad médica familiar, el ISSSTEP con una unidad médica familiar, el IMSS con un hospital general de zona, una unidad médica familiar y tres unidades médicas rurales; un hospital municipal a cargo del Ayuntamiento de Atlixco; además de la oferta privada. Del total de los centros de atención a la salud, doce son para consulta externa y dos para hospitalización general con las cuatro áreas básicas de especialidad, careciendo de hospital de tercer nivel.

En el Municipio se cuenta 178 médicos lo que da un promedio de 665.5 habitantes por cada médico.

Un importante problema de salud pública que se presentaba en el Municipio fue la rabia. Atlixco ocupó uno de los primeros lugares a nivel nacional en casos de rabia hasta 1999 cuando se presentaron doce casos durante todo el año y durante los primeros tres meses del año 2000 se presentaron cuatro casos, lo que hizo que el gobierno municipal desarrollara un proyecto local denominado "Todos contra la rabia", en el que con una intensa participación social se vacunaron 34,600 perros, lo que ha permitido que desde marzo del año 2000 y durante todo el año 2001 no se haya presentado ni un solo caso de rabia en el Municipio. El



problema de la rabia tenía su origen en la baja cobertura de vacunación antirrábica canina, en el exceso de perros y en la pobre promoción a la salud respecto al problema de la rabia; puntos que fueron manejados como objetivos estratégicos a trabajar logrando con esto la superación del problema.

El soporte material para la atención a la salud de la población del Municipio, se realiza por diversas instituciones públicas como privadas, es el caso de la Secretaria de Salubridad y Asistencia (SSA), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto del Seguro Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto del Seguro Social al Servicio de los Trabajadores del Estado de Puebla (ISSSTEP), Cruz Roja Mexicana, así como instituciones privadas de atención a la salud.

El H. Ayuntamiento del Municipio de Atlixco, tiene a su cargo el funcionamiento del Hospital Municipal que también da atención a los trabajadores del Ayuntamiento, se localiza en calles del centro de la cabecera municipal. Por su parte la SSA cuenta con instalaciones de servicio a la salud en la propia ciudad de Atlixco y en diversas localidades como: la Trinidad Tepango, Santo Domingo Atoyatempan, Santa Ana Yancuitalpan y Santa Lucía Cosamaloapan, donde se cuenta con centro de salud, así como 36 casas de salud en diversas comunidades del municipio.

Asimismo, el IMSS asiste la salud por medio del Hospital General de Zona que se ubica en Metepec, al norte del Municipio. Además cuenta con una Unidad Médico Familiar, Clínica # 34 en la ciudad de Atlixco. También el ISSSTE tiene una Clínica Familiar, en la Unidad Habitacional FOVISSSTE. Igualmente el ISSSTEP atiende a la salud por medio de los llamados Puertos Periféricos con alcance municipal.

Por último, otra opción que tiene la población en cuestión de salud, son los servicios que ofrecen las instituciones privadas. Según estadísticas de la dirección de salud municipal, en el municipio existen 15 clínicas privadas, 60 médicos especialistas, 118 médicos generales, 86 camas sensibles, 11 cunas sensibles, 22 incubadoras, 15 quirófanos y 15 salas de expulsión.

### C).- Directorio de Emergencias

**(01244) 44**

CONMUTADOR	5.00.28 / 5.02.81 / 5.72.32
FAX	5.34.06
REGIDORES	5.32.20
POLICÍA	5.00.71 / 5.11.34 / 5.11.63
HOSPITAL	5.00.21
PANTEÓN	5.02.80
RASTRO	5.02.92
TESORERÍA	5.03.15 / 5.00.87
ALUMBRADO PÚBLICO	5.43.43

**(01244) 44**

OBRAS PÚBLICAS	5.16.31 / 6.11.22
LIMPIA	5.34.16
INSPECTORÍA	5.34.36
MERCADO IGNACIO ZARAGOZA	5.03.76
MERCADO BENITO JUÁREZ	5.12.44
CASA DE CULTURA	5.52.12
D.I.F.	6.33.91
TURISMO	5.19.66

**CONTRALORÍA 445.69.69**



**066**  
EMERGENCIAS



**445-2500**  
VIALIDAD



**445-0033**  
CRUZ ROJA



**445-5757**  
BOMBEROS