1. INTRODUCCION

Oaxaca se encuentra en una zona de alto grado de incidencia de fenómenos naturales, cada año registra un importante número de desastres de distinta magnitud, en diferentes niveles de pérdidas y daños. El presente ATLAS DE PELIGROS NATURALES, es una compilación de mapas de riesgos naturales, para la evaluación de la vulnerabilidad de la población, en una determinada zona, tomando énfasis en la asignación de acciones de prevención y mitigación ante una situación de desastre.

Esto se logra bajo el contexto de la información geográfica dentro de una base de datos, que permita su fácil acceso a la información e interpretación de la misma. El Atlas de Peligros Naturales de la zona urbana de Santa María Atzompa, esta basada en la guía metodológica para su elaboración, identificando las zonas de altos riesgos en los diferentes fenómenos naturales, como pueden ser; inundaciones, deslizamientos, sismos, entre otros, integrados en una base de datos de manera digital, en la que nos permite manipular, analizar y extraer información de suma importancia para los planes de mitigación de riesgos naturales.

En base a lo anterior es posible crear un instrumento que ayuda a la formulación de los mecanismos para detectar, pronosticar e informar a la comunidad de acontecimientos de fenómenos naturales que amenazan la seguridad e integridad de los ciudadanos.

1.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal del Atlas de peligros naturales, es la integración de información con respecto a los peligros naturales identificados que amenazan a la comunidad de Santa Maria Atzompa, para contar con los conocimientos básicos que permitan la fundamentación de estrategias, prevención y la mitigación de los mismos.

1.2 OBJETIVOS PARTICULARES

Identificar las áreas susceptibles de peligro, zonificándolas, para así poder aplicar medidas adecuadas que tiendan a reducir o eliminar el riesgo y en algunos casos evitar las zonas riesgosas, no siempre fáciles de abandonar cuando existe cierta infraestructura establecida en dichas áreas

a) Identificar los peligros naturales según su clasificación, en peligros geológicos y peligros hidrometeorológicos, a los que esta expuesto la comunidad de Santa María Atzompa.
b) Zonificar las áreas en riesgo en relación a la traza urbana o límite del crecimiento urbano con respecto a su contexto geográfico.
c) Diferenciar entre los riesgos mitigables y los no mitigables.
d) Proveer las bases para la proposición de acciones.
e) propuestas de estrategias, prevención y mitigación correspondientes, para cada tipo de peligro.
f) criterios para determinación de las zonas no mitigables.

1.3 ALCANCE

El alcance que se tiene con la elaboración del Atlas de Riesgos para el municipio de Santa Maria Atzompa, es la determinación de los peligros naturales de origen geológicos e hidrometeorológicos, conformados por un conjunto de mapas de peligros, almacenados de forma clasificada en una base de datos para su visualización y consulta, en un sistema de información geográfica, de manera ágil y oportuna, para contribuir a la transformación de espacios seguros en términos de la mitigación de los riesgos naturales, como parte de las acciones dirigidas a promover su habitabilidad. Existen también técnicas de manejo de información para que el planificador no sea abrumado por ella. Entre ellas están los sistemas de información geográfica SIG, una herramienta sistemática para referir geográficamente una serie de "estratos" de información, a fin de facilitar la sobre posición, cuantificación y síntesis de los datos, así como de orientar las decisiones.

2. MARCO CONCEPTUAL

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

Peligros Naturales. Son los fenómenos naturales potencialmente dañinos, que pueden dar cabida a desastres, y representan una amenaza a la población. Son causas de condiciones geológicas e hidrometeorológicos.

Los peligros naturales se pueden dividir, de acuerdo con la Organización de Naciones Unidas (ONU, 1992), la Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud (OPS, OMS, 1985), en geológicas e hidrometereológicas principalmente.

Peligros Geológicos y geomorfológicos. Son aquellos generados por las

fuerzas de la naturaleza en el interior o en la superficie terrestre (Ordáz, 1996; Oropeza, et al., 2001). Su origen está determinado por procesos naturales de tipo endógeno que son aquellos que tiene lugar en el interior de la Tierra y que dan lugar a fenómenos como los sismos, los tsunamis y los volcanes, y los de tipo exógeno que son los que se presentan en la superficie terrestre debido a las acciones del aire, el sol, la lluvia y otros factores que contribuyen como el tipo de rocas y suelo, la vegetación, el relieve, la pendiente del terreno, entre otros (Lundgren, 1973).

Peligros hidrometeorológicos. Son peligros provocados por los fenómenos hidrológicos o meteorológicos., como las inundaciones, granizadas, sequías, vientos, tormentas eléctricas y temperaturas extremas, este tipo de peligros se relaciona con la conformación del suelo ya que sufre daños directos e irreversibles.

En áreas de alto riesgo, el desarrollo sostenible es posible en el mismo grado en que el potencial destructivo de los peligros naturales es tomado en cuenta dentro de las decisiones de planificación para el desarrollo, tanto las que corresponden al ámbito público, como al privado. Es en tales momentos en los que resulta más evidente la necesidad de información sobre los peligros naturales y la evaluación del riesgo, así como su incorporación al proceso de planificación.

Riesgos. Un evento concentrado en tiempo y espacio, el cual amenaza una sociedad con consecuencias mayores no deseadas, como resultado del colapso de las precauciones culturalmente aceptadas como adecuadas. (Tunner, 1976). Los riesgos se originan a consecuencia de la posibilidad de eventos o fenómenos naturales que amenazan a una comunidad y sus bienes, entendiendo a este como un daño o reacción negativa de dichos fenómenos.

Desastres. Son aquellos ocurridos en la naturaleza como: terremotos, inundaciones, volcanes, ciclones, huracanes, tornados, etc. Y son eventos que se

presentan de forma violenta, repentina y no deseadas, capases de alterar la estructura social y económica de la comunidad, produciendo grandes daños materiales y numerosas pérdidas de vidas humanas. Los efectos de un desastre natural pueden amplificarse debido a una mala planificación de asentamientos humanos, falta de medidas de seguridad, planes de emergencia y sistemas de alerta temprana, entre otros, por lo que a veces la frontera entre los desastres naturales y los desastres provocados por el hombre se torna un poco difusa.

Prevención y Mitigación. La prevención ante un desastre es tomar las medidas necesarias y posibles para evitar que ocurra el evento o tratar de reducir sus efectos y la mitigación es tomar las medidas necesarias y posibles para disminuir los efectos del desastre.

La alta densidad de población y la costosa infraestructura de las ciudades, las exponen comparativamente más al impacto de los eventos naturales. Allí, las medidas de mitigación son más necesarias aún y, al mismo tiempo, económicamente hablando se justifican mejor que en las áreas menos desarrolladas. Probablemente, en las áreas urbanas se podrá establecer los mecanismos institucionales que son necesarios para el manejo del peligro.

2.2 ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES

En la actualidad el avance tecnológico, nos permite disponer de herramientas que posibilitan la forma de consulta rápida, dentro de un sistema de información geográfica, para esto la elaboración de las cartografías de peligros, será una herramienta básica y veraz, para el usuario final, es decir; las autoridades involucradas en la elaboración del atlas y que tiene una relación directa con la sociedad, podrán tener a su alcance de forma eficaz la consulta sobre los peligros que amenazan a su comunidad y que los ayudara en la toma de decisiones en materia de protección y crecimiento urbano en zonas donde los

peligros son mitigables.

Para tal efecto el análisis de la zona geográfica donde se encuentra asentada la mancha urbana del municipio de Santa Maria Atzompa, se hace a través de información digital y de campo, con el fin de detectar posible factores que favorezcan e incrementen el riesgo ante un fenómeno natural, como pueden ser los niveles bajos del territorio que hace que se tenga el riesgo de inundación ante una precipitación pluvial fuera de los parámetros normales. Apoyados también de un registro histórico de desastres de la zona, se podrán identificar los peligros naturales que amenazas a la comunidad, así como el grado de incidencia y el grado de intensidad que se pudiera presentar.

El atlas de peligros de la zona urbana del Municipio de Santa Maria Atzompa, se basa en las actividades de recopilación bibliográfica, cartográfica, y en el análisis de la misma con el propósito de interpretar los datos que llevan a la identificación de los peligros naturales. Definiendo zonas de riesgo mitigables y no mitigables para proponer acciones y programas para disminuir los efectos de desastres en las zonas mitigables. Una vez procesada toda la información será integrada en un sistema de información geográfica, donde cada mapa tendrá sus propios atributos de acuerdo a un diccionario de datos.

Los mapas de peligros múltiples combinan las evaluaciones de dos o más peligros naturales sobre un solo mapa. Tal producto es excelente para analizar la vulnerabilidad y el riesgo ya que los efectos combinados de los fenómenos naturales sobre una área, pueden ser determinados y se pueden identificar las técnicas de mitigación adecuadas para todos ellos.

2.3 ZONIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES

En este apartado se analizan los diferentes criterios de zonificación. Para delimitar zonas de peligros es necesario establecer áreas de mayor incidencia,

tomando en cuenta el grado de afectación a la zona urbana, que atentan contra la vida de los habitantes y sus bienes, con el fin de determinar acciones o estrategias de mitigación en concreto; bajo la interpretación de ortofotos, imagen satelital o cartografía digital, que pueden aportar con mayor exactitud información sobre la ubicación de los diferentes orígenes de los fenómenos tanto geológicos como hidrometeorológicos.

La zonificación de los riesgos estará definida y representada por polígonos, con los atributos respectivos a sus secciones, como nombre e índice de riesgo, los índices de riesgo se relacionan con la intensidad en que se puede presentar; bajo, mediano y alto; y con el tipo, mitigable o no mitigable.

El propósito de la zonificación de riesgos, es apoyar a la planeación de los programas de desarrollo urbano y, a los programas y estrategias de prevención de desastres, buscando establecer la base sustentable para determinar espacios, donde el asentamiento humano no debe permitirse, así como la reubicación de las viviendas, que se encuentren dentro de los polígonos que indican alto riesgo, y la planeación de crecimiento urbano a futuro.

3. AREA DE ESTUDIO.

3.1 Aspectos Generales

El municipio de Santa María Atzompa se localiza en la parte central del estado, en las coordenadas 96° 47’ longitud oeste, 17° 06’ latitud norte y a una altura de 1580 metros sobre el nivel del mar, concentra un 0.5% de la población del Estado de Oaxaca y el 1.1% de su territorio, según registro de INEGI del año 2000. Se conforma como una extensión del crecimiento del Zona Conurbada de la Ciudad de Oaxaca hacia el norponiente

Dentro del municipio se identifica la existencia de una localidad principal, Santa María Atzompa (13,433 hab.) organizada en 10 colonias (de las cuales sólo

8 están reconocidas)[1] y 4 agencias. Le siguen en importancia San Jerónimo Yahuiché (700 hab.), La cañada (503 hab.), San José Hidalgo (415 hab.), Santa Catarina Montaño (206 hab.) y Monte Alban (Los Ibáñez) con 177 habitantes.

3.2 Delimitación del Área de Estudio.

El área de estudio corresponde en su totalidad del territorio municipal de Santa Maria Atzompa, el cual Limita al norte con San Lorenzo Cacaotepec y Oaxaca de Juárez, al sur con Santa Cruz Xoxocotlán, al oriente con Oaxaca de Juárez y San Jacinto Amilpas; al poniente con San Pedro Ixtlahuaca; San Andrés Ixtlahuaca y San Lorenzo Cacaotepec. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 5 kilómetros. La superficie total del municipio es de 22.96 kilómetros cuadrados, representa el 0.02% de la superficie total del estado.

[1] Las colonias reconocidas son Guelaguetza, Niños Héroes, Oaxaca, Santa María, Samaritana, Forestal, Odisea y Ampliación Progreso.

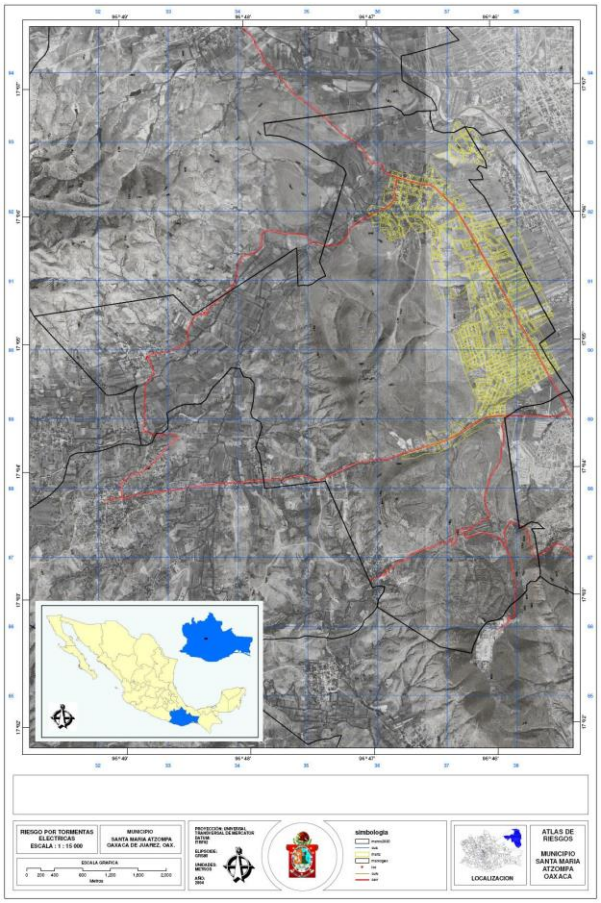


FIGURA 1. LOCALIZACIÓN

4. DISEÑO DE CARTOGRAFIA, BASE Y TEMÁTICA

4.1 MAPA BASE: TOPOGRAFÍA Y PLANIMETRÍA

Cuando un área está expuesta a más de un peligro, un mapa de peligros múltiples (MPM) ayuda al equipo de planificación a analizarlos todos respecto a la vulnerabilidad y el riesgo. Facilitando la interpretación de información sobre peligros, se aumenta la probabilidad de que la información sea usada en el proceso de toma de decisiones. El MPM puede ser de gran valor bien en la planificación de nuevos proyectos de desarrollo, bien en la incorporación de técnicas para reducción de peligros dentro de la actividad de desarrollo existente. El propósito principal del MPM es presentar la información relacionada con

diferentes peligros para un área en estudio en un sólo mapa, ofreciendo un cuadro compuesto de los peligros naturales de diferentes magnitudes así como de su frecuencia y área de impacto. Un MPM también puede ser descrito como un mapa de peligro "compuesto", "sintetizado", y "sobrepuesto". Un área determinada puede sufrir la presencia de varios peligros naturales. Para la recopilación de información sobre peligros individuales y su presentación gráfica, es necesario crear un mapa base sobre el cual se almacenará la información. Las características y ejemplos del mapa base es descrita en la próxima sección, que trata sobre el formato de mapas.

4.1.1 CANEVA

El caneva es el límite de la carta topográfica, dentro de la cual se encuentra la zona urbana del Municipio de Santa María Atzompa y está definida por las coordenadas geográficas siguientes:

- 96 grados 40 minutos 00 segundos de longitud oeste
- 97 grados 00 minutos 00 segundos de longitud oeste
- 17 grados 00 minutos 00 segundos de latitud norte
- 17 grados 15 minutos 00 segundos de latitud norte

4.1.2 CUADRICULA

La cuadrícula es una subdivisión regular de la superficie dentro del formato de una carta topográfica y consiste en el trazo de líneas paralelas que están separadas cada 1,000 metros en X y en Y. Para la carta topográfica de Santa María Atzompa se tienen 28 líneas en X y 36 en Y, de las cuales para la escala de salida que es de 1: 15, 000, se representan 10 líneas en X y 7 líneas en Y. tienen las propiedades de línea sólida en color azul obscuro.

4.1.3 GRADÍCULA.

La gradícula consiste de nueve marcas en X y siete en Y, con un total de 63

puntos. La simbología es de una cruz de color negro. Los atributos asociados a cada punto son: coordenada X y coordenada Y, en grados y decimales de grado

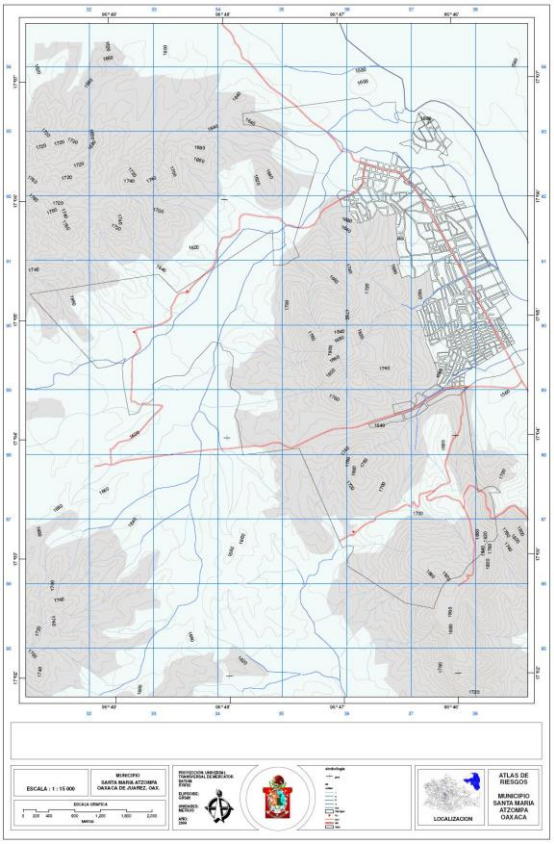


FIGURA 2. CUADRICULA Y GRADICULA

4.1.4 CURVAS DE NIVEL

Las curvas de nivel son puntos que forman líneas de la misma altitud, por encima o por debajo de una superficie de referencia, que coincide con la línea del nivel del mar, y tiene el fin de mostrar el relieve del terreno. Las curvas de nivel son uno de los variados métodos que se utilizan para reflejar la forma tridimensional de la superficie terrestre en un mapa bidimensional.

El espaciado de las curvas de nivel depende del intervalo de curvas de nivel seleccionado y de la pendiente del terreno: cuanto más empinada sea la pendiente, más próximas entre sí aparecerán las curvas de nivel en cualquier intervalo de curvas o escala. De este modo las curvas de nivel proporcionan una

impresión gráfica de la forma, inclinación y altitud del terreno. Están representadas con línea solida de color sepia y 1.0 de grosor, están definidas cada 20 metros

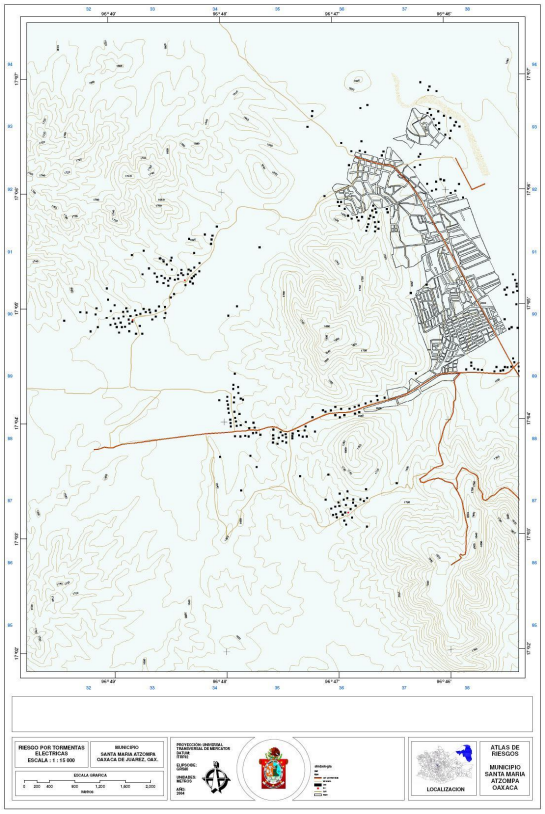


FIGURA 3. MAPA TEMATICO DE CURVAS DE NIVEL

4.1.5 RÍOS Y CUERPOS DE AGUA

Los ríos son corriente de agua que fluye por un lecho, desde un lugar elevado a otro más bajo. La gran mayoría de los ríos desaguan en el mar o en un lago, aunque algunos desaparecen debido a que sus aguas se filtran en la tierra o se evaporan en la atmósfera. Los ríos y arroyos se representan con líneas de color azul oscuro y 1.0 de grosor.

En el Municipio de Santa María Atzompa se encuentran escurrimientos que se originan en la cima de los cerros y llegan a depositar las aguas al río Atoyac y

a un río de temporal, que mantiene agua solo en tiempo de lluvia, llamado río Chiquito, este pasa por dos agencias del mismo municipio que son San José Hidalgo y Santa Catarina Montaño y desemboca en el río Atoyac al poniente de la cabecera en la misma dirección.

Para poder analizar el mapa de ríos, se integran 95 elementos de líneas con los atributos de orden, clase y nombre. El orden de los ríos se definió con el modelo strahler y se considera un área mayor al limite municipal, para determinar la estructura que conforma el sistema de ríos en el área de estudio. Las corrientes que inician en el cerro el Bonete, cerro el Gallo y el cerro La cruz tienen como atributo un orden 4, al llegar a la corriente principal que es el río Atoyac, se le aplica un orden 1. Este modelo de orden nos permite entender la estructura que forma la red de drenaje, tienen una definición de micro cuencas de forma semi radial, alimentando a dos ríos de orden 3, que se unen para llegar a desembocar al río Atoyac. Para determinar el orden de composición de ríos en el municipio de Santa María Atzompa, se utilizo como base el modelo digital de elevación realizada a partir de las curvas de nivel y se le aplicó una gama de colores en donde el rojo oscuro representa el nivel de terreno mas bajo y el verde corresponde al nivel mas alto del área de estudio.

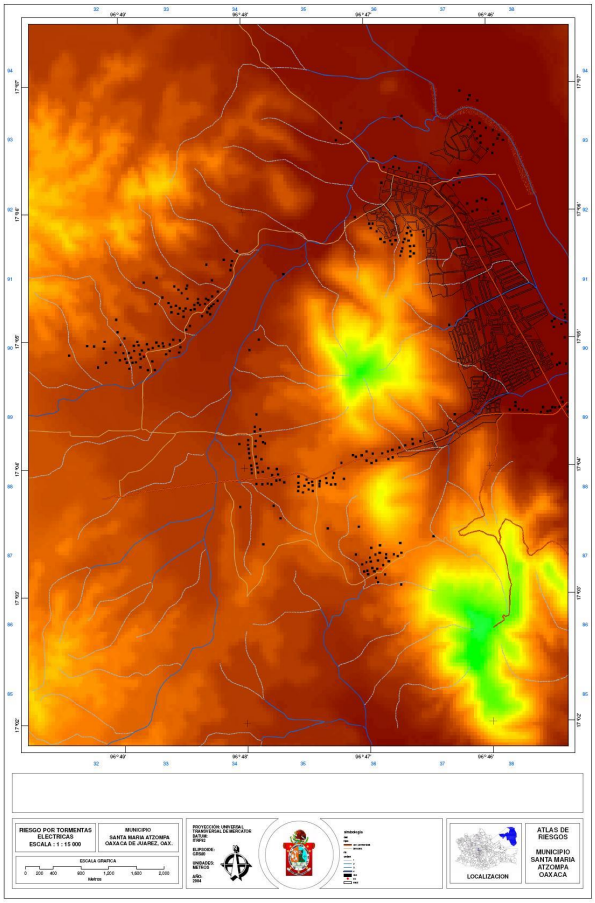


FIGURA 4. MAPA TEMATICO DE RIOS

4.1.6 CARRETERAS

El municipio de Santa María Atzompa cuenta con la infraestructura mínima necesaria para su comunicación con la ciudad de Oaxaca por la Av. Libertad, que es la carretera principal, cuyo estado de conservación es malo en cuanto a pavimentación.

El resto de los caminos conectan a las pequeñas localidades del municipio con las grandes áreas urbanas, son carreteras de terracería, que principalmente conectan a las localidades de San José Hidalgo, Santa Catarina Montaño y Monte Albán (Los Ibáñez) con la cabecera municipal y el municipio de San Andrés

Ixtlahuaca. Este tema esta representado por una línea sólida doble de color rojo y de medio punto de grosor.

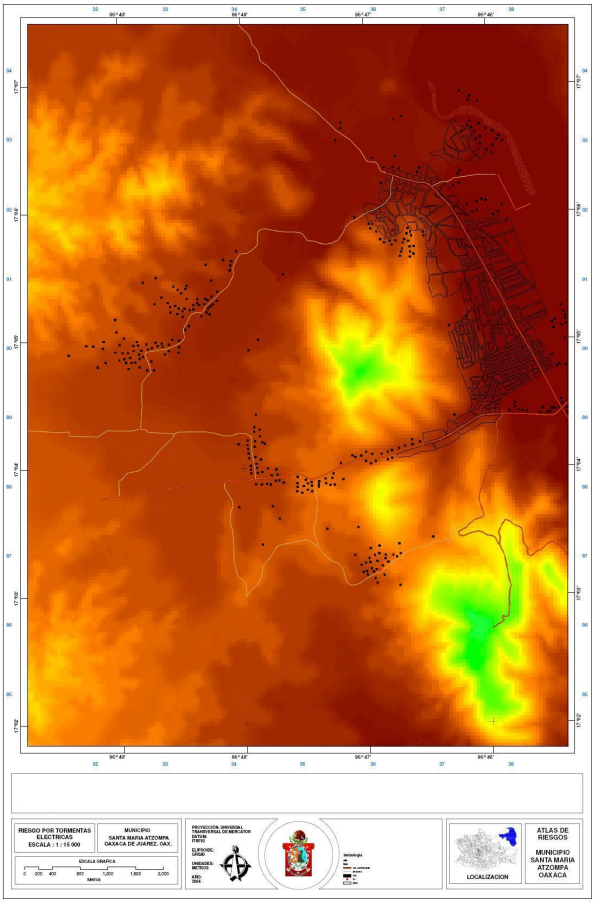


FIGURA 5. MAPA DE CARRETERAS

4.1.7 LOCALIDADES Y POBLADOS

Dentro del territorio municipal se localizan 3 localidades, de acuerdo al censo de población y vivienda (INEGI 2000), de los que se tiene la posición geográfica, el nombre oficial y el valor de de la cantidad de población. Las localidades se representan por puntos de color rojo de un tamaño de 8 puntos.

4.1.8 LÍMITE DE ZONA URBANA

El municipio de Santa María Atzompa concentra un 0.5% de la población del Estado de Oaxaca y el 1.1% de su territorio. Se considera como una extensión del crecimiento del Zona Conurbada de la Ciudad de Oaxaca hacia el norponiente.

El límite de zona urbana se obtiene de la imagen de la carta topográfica o de fotografías aéreas relacionada a un año en especial. Tiene como atributo el valor de la superficie sólida, la extensión urbana en metros cuadrados y el valor del perímetro en unidades de metros. Se representa con polígonos de color amarillo claro, sin línea de borde.

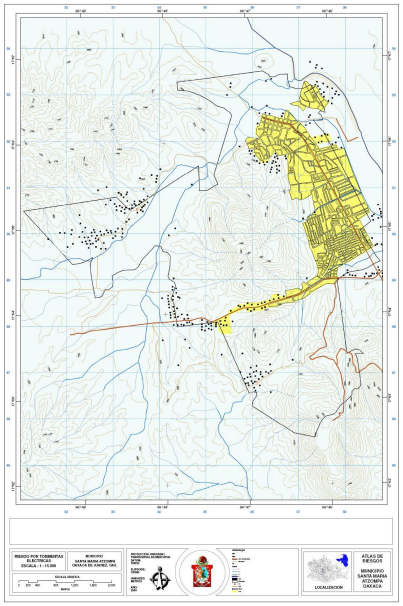


FIGURA 6. LIMITE URBANO AÑO 2000

4.2 MAPAS TEMÁTICOS DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Estos mapas muestran la distribución, composición, estructura y edad de las unidades de roca que constituyen la cimentación para todas las actividades humanas en el área de estudio. Son útiles para determinar la ubicación de los depósitos de minerales y de materiales de construcción, la estabilidad y capacidad de soporte (y así la conformidad de un lugar para grandes estructuras de

ingeniería), la capacidad para almacenar y entregar agua subterránea. Las fallas a gran escala y pliegues asociados con los terremotos, y la información sobre la edad y composición de las rocas volcánicas que facilita el análisis de los peligros volcánicos. Los mapas regionales tectónicos a pequeña escala muestran la relativa estabilidad de grandes placas corticales e indican zonas de colisión entre placas, que son foco de intensa actividad volcánica y sísmica. Estos mapas también describen las formas fisiográficas de una área (montañas, mesetas, mesas, dorsales, pie de monte, valles), frecuentemente relacionando la forma con su origen geológico. Así, proporcionan la base para una interpretación integral de los suelos, del potencial de uso de tierras y de la propensión a los deslizamientos de tierras. Los mapas morfológicos son importantes para los planificadores porque describen el moldeo del terreno indicando, por ejemplo, cómo las fuerzas naturales de la erosión han trabajado para el establecimiento de pendientes que son relativamente estables. También pueden reflejar el impacto de los cambios hechos por el hombre. Cuando el desarrollo causa un desbalance del equilibrio de una pendiente estable, las fuerzas naturales inmediatamente comienzan a restaurar ese equilibrio. El uso más importante de estos mapas para el manejo de los peligros naturales es que los usuarios pueden identificar los suelos potencialmente inestables.

En ésta sección se analizará la litología o tipos de rocas para entender el registro geológico de la región en que esta asentado el municipio de Santa María Atzompa. Los tipos de roca son definidos en clases de acuerdo a su composición, como son, las rocas ígneas, metamórficas o sedimentarias.

4.2.1 LITOLOGÍA

La Litología es la parte de la Geología que trata de las rocas, especialmente de su tamaño de grano, del tamaño de las partículas y de sus características físicas y químicas.

Es útil para la definición de riesgos relacionados a los tipos de roca que contribuyen al deslizamiento de terreno, hundimientos, erosión y la inestabilidad de laderas. Se obtuvo a partir de información cartográfica y verificación de campo.

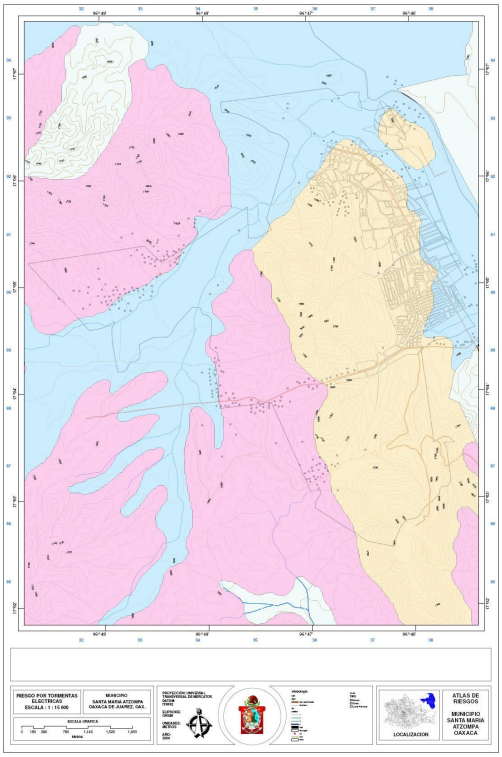


FIGURA 7. MAPA DE TIPO DE ROCAS

4.2.3 DISECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO

En Topografía se analizan, las formas representativas del suelo, delimitando las diferentes inclinaciones del terreno, asociados al potencial y limitaciones de sus usos, teniendo como propósito, la utilización en desarrollo urbano, agrícola o forestal. Cuenta con los siguientes cerros: Cerro Apazle, Cerro del Bonete, Cerro

de la Golondrina, Loma de San Isidro, Loma del Paderon.

Al poniente de la zona urbana del municipio se encuentra el cerro de Atzompa, de gran importancia arqueológica e histórica, en la misma situación se encuentra al sur el cerro del Gallo con monumentos importantes a excavar en el corto plazo.

4.2.4 PENDIENTE DEL TERRENO

La conformación del Centro de Población es plana, con pendientes menores al 5% con excepción de la zona urbana al poniente del mismo, donde existen pendientes que aumentan, hasta llegar al 15%. Para el municipio de Santa María Atzompa, se tienen los siguientes rangos de pendientes; de 0 a 3°, que esta representado de color carne, de 4 a 6°, representado por el color amarillo, de 7 a 18°, representado por el color mostaza, de 19 a 27°, representado por el color anaranjado y las pendientes mayores a 28° están representadas por el color rojo

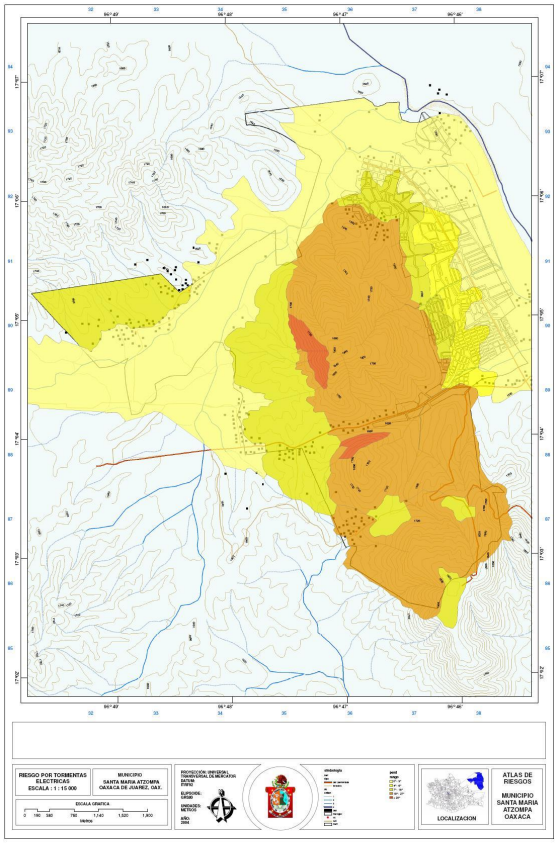


FIGURA 8. MAPA DE PENDIENTES DE TERRENO

4.3 MAPAS TEMÁTICOS DE HIDROMETEOROLOGÍA

Los mapas de hidrología de superficie indican los embalses de agua naturales y los hechos por el hombre y pueden mostrar el flujo de ríos (volumen, variaciones estacionales) y áreas irrigadas. Los mapas de aguas subterráneas muestran la ubicación y probabilidad de acuíferos, pozos de agua, calidad de agua subterránea, etc. Estos mapas pueden ser importantes en la evaluación del potencial para inundaciones y sequías, y también tienen un rol en el análisis de vulnerabilidad. Ayudan al planificador a identificar cambios en las llanuras de inundación y áreas de inundaciones recurrentes. La cartografía corresponde a los temas de climatología, meteorología e hidrometría, que es de suma importancia integrarlo para detectar los riesgos que presenta la mancha urbana, clasificando las zonas de alto, mediano y bajo riego, con el fin de determinar las acciones posibles para mitigar el impacto que pueda causar este tipo de fenómenos. Los temas que comprende este apartado son;

4.3.1 ISOYETAS E ISOTERMAS

La Isoyeta es una línea trazada sobre un mapa con la que se unen puntos (representación de una estación meteorológica), donde se registra igual cantidad de precipitación en una región, indican las zonas factibles de presentar un riesgo potencial por inundación, en la siguiente imagen podemos observar la representación de las Isoyetas, donde podemos ubicar la precipitación en mm. Del municipio, para este caso, tenemos que el color azul bajo tiene un valor de 625 a 700 mm., las isoyetas se representa con polígonos y con el atributo del valor de la precipitación en milímetros.

La Isoterma es una línea trazada sobre un mapa con la que se unen puntos

(representación de una estación meteorológica), donde la temperatura tiene el mismo valor en una región, permite analizar las zonas de mayor concentración de temperaturas que pueden ser un riesgo, se representa con líneas sólidas en rojo de 1 punto de grueso con el atributo del valor de la temperatura en grados Celsius, en un campo de número de 2 dígitos.

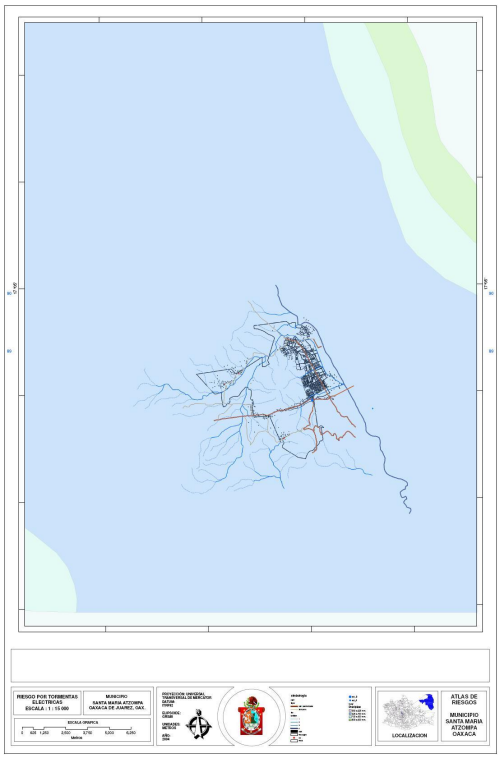


FIGURA 9. MAPA DE ISOYETAS

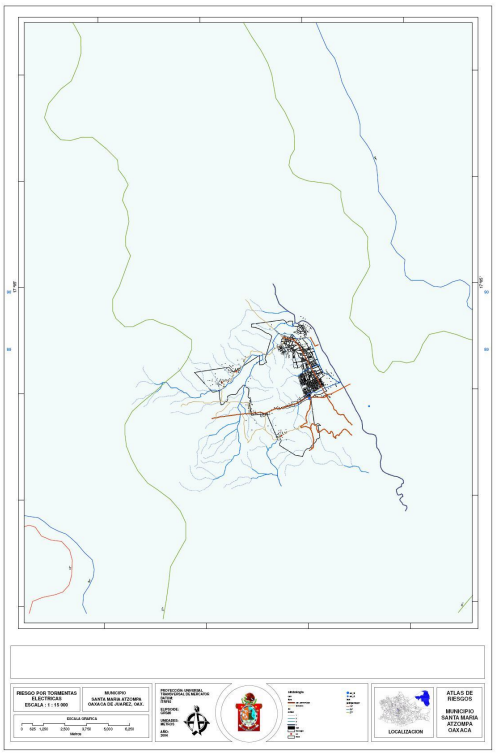


FIGURA 10. MAPA DE ISOTERMAS

4.3.2 ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

Es de suma importancia conocer la localización del lugar donde se proporcione información complementaria para evaluar los datos climatológicos: temperatura, precipitación (cantidad y duración), velocidad y dirección del viento y evaporación de la zona de estudio. Se indica con puntos de círculo sólido de color rojo de 8 puntos, con el nombre de la estación, en un texto de 45 bites, el valor de temperatura media anual, en un campo de número de 2 dígitos y el año de

medición, en un campo numérico de 4 dígitos.

4.4 FOTOINTERPRETACIÓN Y PROCEDIMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS

4.4.1 MÉTODOS BÁSICOS DE FOTOINTERPRETACIÓN

La fotogrametría es el estudio científico para establecer medidas precisas y crear mapas detallados a partir de las imágenes aéreas.

La interpretación de fotografías aéreas u ortofotos representa una herramienta de gran utilidad para el levantamiento de mapas, de estudios ambientales, de agricultura y para ayudar a la planificación del crecimiento de las ciudades.

Las características presentes en las imágenes aéreas son de suma importancia, por que se pueden utilizar para identificar y zonificar áreas de peligros naturales. Para realizar un análisis correcto de las fotos aéreas se debe identificar lo siguiente:

a) Identificación de formas;
b) Identificación de objetos;
c) Identificación de tono y color;

Para el análisis espacial del área de estudio se realizó a partir de la Ortofoto Digital correspondiente a la clave e14d47e, realizada en Noviembre de 1995, con una escla 1:75 000 con dimesiones de píxel en x, y de 2.0 metros.

FIGURA 11. ORTOFOTO

5. MAPAS DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES

5.1 Peligros geológicos

Son todos aquellos eventos naturales originados por la dinámica del interior y exterior de la tierra. En ellos pueden intervenir cantidades de materiales en bajas proporciones o bien escalas continentales o del planeta y se manifiestan recurrentemente a lo largo de millones de años. Los procesos que han formado la tierra actúan continuamente sobre o debajo de su superficie. El movimiento de placas en la corteza terrestre y las concentraciones locales de calor son una fuente continua de peligros para las personas y sus estructuras.

5.1.1 Causas de los peligros geológicos

En el Planeta, la sismicidad se concentra principalmente en el llamado Cinturón Circumpacífico, franja que incluyen las costas orientales de Asia y occidentales de América donde se registra más del 75% de la actividad sísmica. México está ligado a dicha franja y los temblores que los afectan se debe básicamente a la interacción de cuatro placas tectónicas: la de Norteamérica, la del Pacífico, la de Rivera y la de Cocos, la última afectando al Municipio y al estado de Oaxaca por su cercanía a esta.

La placas de Rivera y Cocos penetran por debajo de la placa Norteamericana, ocasionan el fenómeno de subducción a lo largo de las costas de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. En la Región noreste del país, entre las placas del pacífico y la Norteamericana se presenta un corrimiento lateral que, además de movimientos sísmicos, llega a producir desplazamientos permanentes en la superficie, afectan el terreno y las obras civiles. A este fenómeno tectónico se le conoce como falla de San Andrés

Los terremotos son causados por una súbita liberación de energía acumulada lentamente por deformaciones a lo largo de una falla en la corteza terrestre. Los terremotos representan una amenaza; particularmente severa debido a los intervalos irregulares de tiempo entre eventos, imposibilidad de predicciones adecuadas, y los peligros asociados con ellos, El sacudimiento del suelo es un peligro que afecta directamente cualquier estructura ubicada cerca del epicentro del terremoto. El fallamiento, o sea aperturas en material dé superficie, ocurre como una separación de la roca firmé a lo largo de zonas de debilidad.

5.1.2 Fallas Geológicas.

Estos mapas, que muestran la ubicación de los principales sistemas de fallas geológicas y las características geológicas asociadas, son usados para identificar la ubicación de los terremotos y las zonas del movimiento del terreno. Las fallas geológicas se presentan como líneas longitudinales, de la cual una sección de la corteza terrestre se ha desplazado con respecto a otra. El movimiento responsable de la dislocación puede tener dirección vertical, horizontal o una combinación de ambas. En las masas montañosas que se han alzado por movimiento de fallas, el desplazamiento puede ser de miles de metros que representan el efecto, acumulado a largo plazo, de desplazamientos pequeños e imperceptibles.

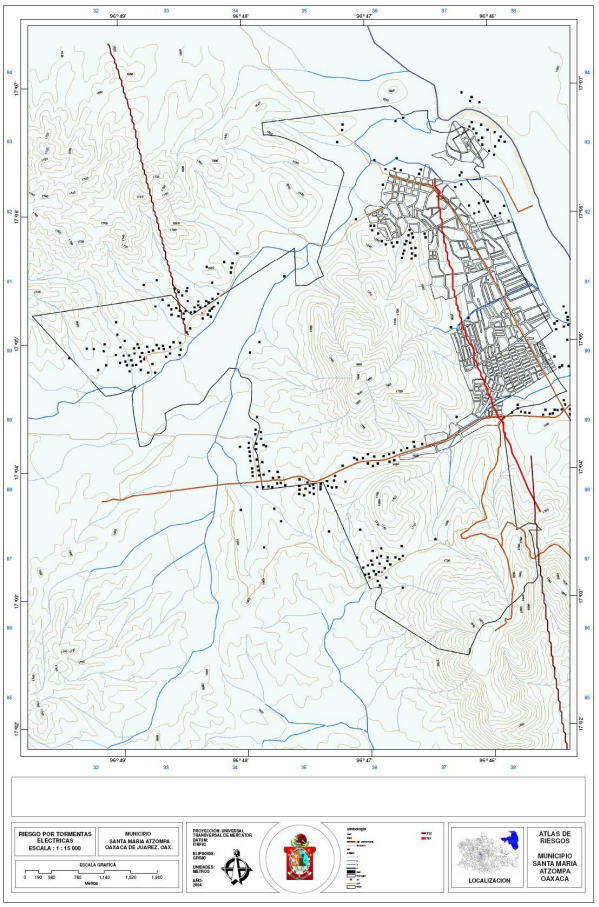


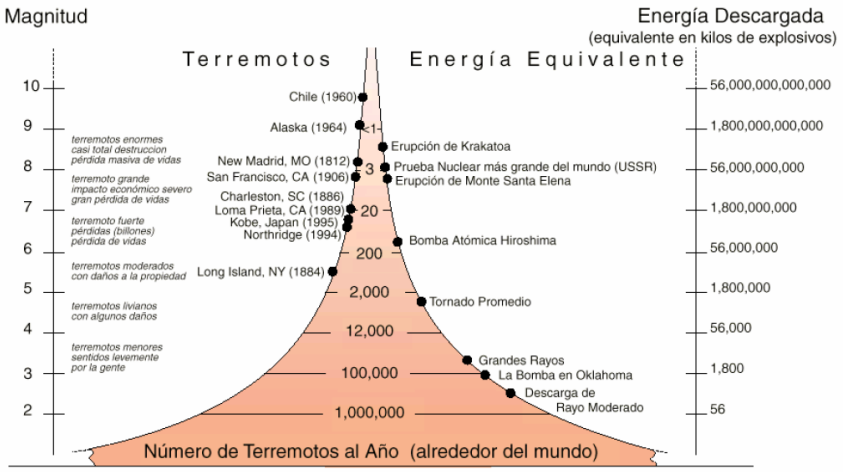
FIGURA 12. MAPA DE FALLAS GEOLOGICAS

Cuando la actividad en una falla es repentina y abrupta, se puede producir un fuerte terremoto e incluso una ruptura de la superficie tomando una forma topográfica llamada escarpe de falla. Para la identificación de fallas geológicas se obtuvo a partir de la interpretación de las ortofotos digitales georeferenciadas.

5.1.3 Sismos Recientes.

CATALOGO DE TEMBLORES DE GRAN MAGNITUD EN OAXACA (1983 – 1999)

FECHA	REGIÓN	MAGNITUD
24 – 04 - 1983	Golfo de Tehuantepec	6.7
13 – 07 - 1986	Istmo de Tehuantepec	6.0
15 – 07 - 1987	Oaxaca	6.0
14 – 09 - 1995	Costa de Oaxaca	7.0
25 – 02 - 1996	Costa de Oaxaca	6.9
19 – 03 - 1996	Costa de Oaxaca	6.0
19 – 07 - 1997	Costa de Oaxaca	6.3
02 – 02 - 1998	Costa de Oaxaca	6.4
15 – 06 - 1999	Huajuapam	7.0
30 – 09 1999	Costa de Oaxaca	7.4



FUENTE. PROTECCIO CIVIL OAXACA.

Gráfica comparativa entre el número de sismos que ocurren al año en el mundo y la energía que genera un sismo.

Un sismo se origina por la liberación repentina de energía, acumulada por deformación durante un cierto tiempo, dentro o entre placas tectónicas. Este

proceso produce ondas sísmicas de varios tipos que se propagan en todas direcciones dentro y sobre la superficie de la tierra.

Los sismos producen distintas consecuencias que afectan a los habitantes, no solo al municipio de Santa Maria Atzompa, también a todo el estado de Oaxaca, por encontrarse en una región de alto riesgo sísmico por su cercanía a las fallas geológicas y fracturas que se presentan en el estado, al presentarse estos fenómenos, pueden causar muchos desastres como; pérdidas de vidas humanas, al demoler estructuras como edificios, puentes y presas. También provocan deslizamientos de tierras. Las caídas de rocas ocurren más comúnmente en los materiales no compactados o débilmente cementados en pendientes mayores de 40 grados. Mientras que las caídas individuales de roca causan relativamente pocas muertes y daños limitados, cuando caen colectivamente se encuentran entre los peligros importantes inducidos por sismos, porque son muy frecuentes.

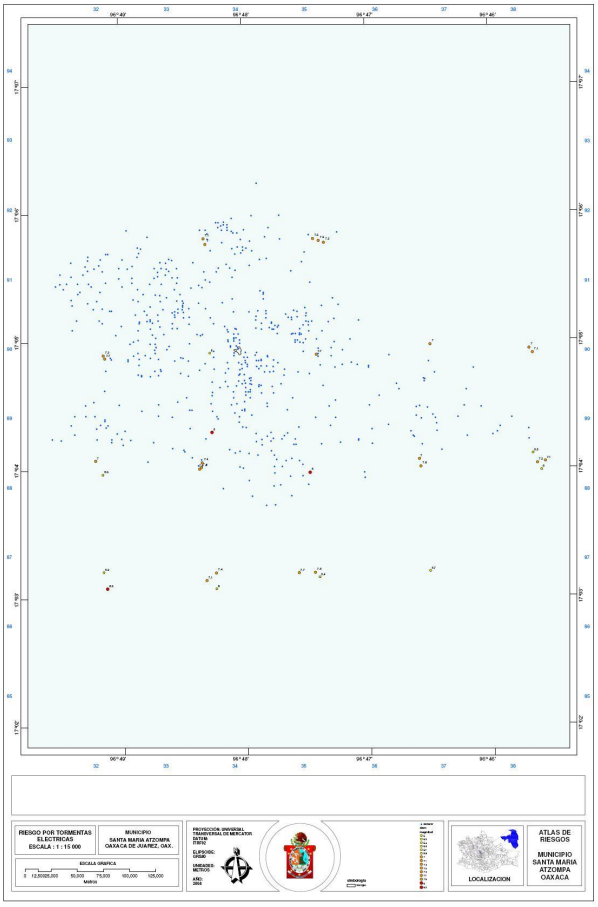
5.1.4 Sismos históricos

Durante el siglo XX se han producido en esta región sismos de gran magnitud, presentando hasta 8.1 de intensidad como la ocurrida el 14 de enero de 1903, frente a la costa de Oaxaca, el riesgo sísmico es la probabilidad de que se tengan pérdidas humanas ó económicas causadas por un terremoto durante un tiempo determinado. Esa probabilidad de pérdida depende principalmente de dos factores: el sísmico como factor natural y la vulnerabilidad de las construcciones ante un sismo. Los sismos se pueden presentar también en regiones distintas a las fronteras entre placas, aunque en pocos casos representan un peligro mayor. Los casos más relevantes de este tipo, se han presentado en la costa de Oaxaca, de los que podemos nombrar los siguientes según fecha e intensidad del sismo.

CATALOGO DE TEMBLORES DE GRAN MAGNITUD EN OAXACA (1845 – 1982)

FECHA	REGIÓN	MAGNITUD

9 marzo 1845	Oaxaca	7.5
5 mayo 1845	Costas de Oaxaca	7.7
11 mayo 1870	Costas de Oaxaca	7.9
27 marzo 1872	Costas de Oaxaca	7.4
19 julio 1882	Guerrero-Oaxaca	7.5
2 noviembre 1894	Costas de Oaxaca-Guerrero	7.4
5 junio 1897	Costas de Oaxaca	7.4
14 de Enero 1903	Frente a la Costa de Oaxaca	8.1
29 de Diciembre de 1917	Frente a la costa de Oaxaca	7.7
22 de Marzo de 1928	Oaxaca	7.5
17 de Junio de 1928	Oaxaca	7.8
4 de Agosto de 1928	Oaxaca	7.4
9 de Octubre de 1928	Oaxaca	7.6
15 de Enero de 1931	Oaxaca	7.8
26 de Julio de 1937	Oaxaca y Veracruz	7.3
23 de diciembre e 1937	Guerrero y Oaxaca	7.5
6 de Enero de 1948	Guerrero y Oaxaca	7
14 de diciembre de 1950	Guerrero y Oaxaca	7.3
23 de Agosto de 1965	Oaxaca	7.6
2 de Agosto de 1968	Oaxaca	7.4
28 de agosto de 1973	Oaxaca y Veracruz	7.1
29 de noviembre de 1978	Costa de Oaxaca	7.8
7 de Junio de 1982	Guerrero y Oaxaca	7



FIGURAS 13. MAPA DE SISMOS EN EL ESTADO DE OAXACA

5.1.3 Registro histórico de desastres

Ya que los sismos son impredecibles, la única certeza que tenemos es que seguirán ocurriendo en los lugares que han sido afectados en el pasado. Aunque se han realizado muchos estudios enfocados a la predicción sísmica, la realidad es que se han logrado muy pocos avances, pues la mayoría de los fenómenos que ocurren con antelación a un movimiento telúrico son idénticos para una magnitud 2.0 y una de 8.5. Para diferentes casos de intensidades considerables de impacto significativo, no se han registrado desastres de alto grado, aunque cabe mencionar que se han presentado mayores complicaciones en otras zonas como lo es, en la ciudad de Oaxaca, donde hemos podido constatar el impacto de destrucción que se ha presentado ante un sismo. Se ha registrado desde la caída

de pequeñas cornisas, hasta la destrucción de marquesinas, losas y muros, implicando mayores daños al momento de caer sobre los automóviles, incluso se registran personas que han perdido la vida en estos incidentes.

5.2 Peligros hidrometeorológicos

Los fenómenos meteorológicos, climáticos e hidrológicos extremos que ocurren a todas las escalas pone de manifiesto cada día más la vulnerabilidad de la humanidad. Los tornados y las granizadas son sumamente destructivos a pesar de ser sistemas meteorológicos en pequeña escala que tienen una duración de unos cuantos minutos y cubren una superficie de pocos centenares de metros. Los sistemas tormentosos, que cubren cientos de kilómetros y tienen una duración de muchas horas e incluso días, van acompañados de vendavales, mareas de tormenta e inundaciones. Las anomalías climáticas como las causantes de sequías se prolongan durante toda una estación y a veces mucho más. Si bien las comunidades bien establecidas han construido infraestructuras y prosperado en condiciones climáticas locales generales a las que se han adaptado, los fenómenos extremos con intensidades que superan las condiciones acostumbradas pueden causar daños catastróficos tanto ambientales y económicos como sociales.

5.2.1 Causas de los peligros hidrometeorológicos

Fenómenos Hidrometeorológicos son los que se generan por la acción violenta de los fenómenos atmosféricos, siguiendo los procesos de la climatología y del ciclo hidrológico.

Estos fenómenos paradójicamente son adversos y benéficos a la vez para la humanidad. En zonas costeras llegan a ser extremadamente destructivos y en otras zonas son benéficos ya que la lluvia favorece la recarga de presas, mantos freáticos, acelerando la actividad agrícola y ganadera, mitigando los

incendios de pastizales y forestales.

5.2.2 Lluvias extraordinarias

Cuando la humedad del aire supera el punto de saturación, se condensa alrededor de pequeñas partículas sólidas que flotan en la atmósfera y se forman las nubes. Algunas de ellas se desarrollan en vertical, corrientes internas hacen que el aire ascienda hacia zonas más frías, mientras las gotas aumentan de tamaño ya que, al descender la temperatura, el agua en estado gaseoso tiende a convertirse en líquida. Si las gotas de agua o hielo superan en peso a las fuerzas que las sostienen, caen por la fuerza de la gravedad y forman lo que llamamos una "precipitación".

Dependiendo de la temperatura y el grado de condensación, el agua se puede precipitar en forma de lluvia líquida, pero también puede hacerlo en forma de cristales de hielo (nieve) o de masas densas de hielo de diverso tamaño (granizo).

Cuando las diferencias de temperatura entre dos masas de aire son muy grandes, la condensación se produce con enorme rapidez y abundancia, hay precipitaciones intensas, acompañadas de movimientos bruscos del aire y de intercambio eléctrico entre las masas (rayos y relámpagos). Es lo que llamamos "tormentas" y, en algunos casos, pueden llegar muy violentas.

5.2.3 Inundaciones

Las inundaciones son el resultado de lluvias fuertes o continuas que sobrepasan la capacidad de absorción del suelo y la capacidad de carga de los ríos, riachuelos y áreas costeras. Esto hace que un determinado curso de aguas rebalse su cauce e inunde tierras adyacentes. Las llanuras de inundación son, en general, aquellos terrenos sujetos a inundaciones recurrentes con mayor frecuencia, y ubicados en zonas adyacentes a los ríos y cursos de agua. Las llanuras de inundación son, por

tanto, "propensas a inundación" y un peligro para las actividades de desarrollo si la vulnerabilidad de éstas excede un nivel aceptable. Se pueden observar las llanuras de inundación desde varias perspectivas diferentes: "La definición de llanuras de inundación depende algo de las metas que se tenga en mente. Como categoría topográfica es muy plana y se encuentra al lado un río; geomorfológicamente, es una forma de terreno compuesto primariamente de material depositado no consolidado, derivado de sedimentos transportados por el río en cuestión; hidrológicamente, está mejor definida como una forma de terreno sujeta a inundaciones periódicas por un río padre. Una combinación de estas características posiblemente cubre los criterios esenciales para definir una llanura de inundaciones" (Schmudde, 1968). Más sencillamente, una llanura de inundación se define como "una franja de tierra relativamente plana, junto a un río y que sufre desborde de las aguas durante las crecidas" (Leopold et al., 1964).

Una vez que se acumula el agua, empieza a fluir en el sentido que le impone el relieve topográfico y la pendiente del terreno, por gravedad.

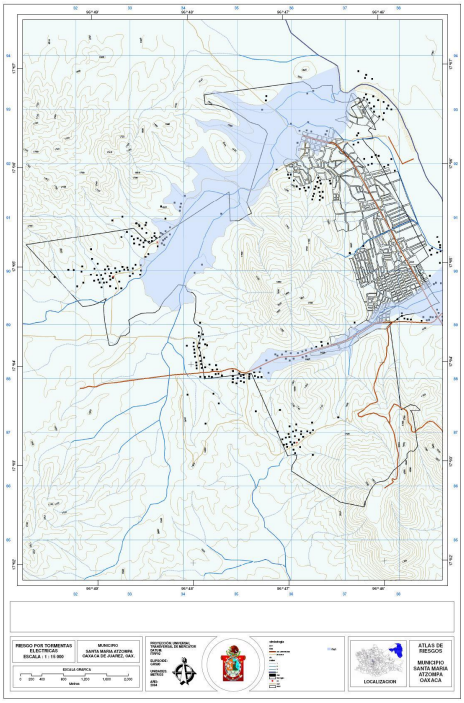


FIGURA 14. MAPA DE PELIGROS POR INUNDACONES

5.2.4 Vientos

Si la temperatura, la humedad y la presión son los elementos que determinan el clima, el viento y las precipitaciones son sus más evidentes (y perceptibles) consecuencias.

El viento es la circulación del aire de un lugar a otro, con más o menos fuerza. Su principal efecto es el de mezclar distintas capas o bolsas de aire. Cuando se concentra la humedad en una zona y esta asciende hasta una capa de aire más fría, se producen las precipitaciones. El viento se produce cuando una masa de aire se vuelve menos densa, al aumentar su temperatura, asciende y entonces, otra masa de aire más denso y frío se mueve para ocupar el espacio que la primera ha dejado. Hay vientos generales y permanentes que recorren todo el globo terráqueo como consecuencia de la circulación general de la atmósfera, y otros vientos que se desencadenan a causa de los cambios meteorológicos locales. Algunos de estos últimos son periódicos, otros no; algunos afectan grandes regiones de la tierra, otros tienen un ámbito de actuación muy limitado.

La destrucción es causada sea por impacto directo del viento o por el material que acarrea el aire. El viento mismo daña principalmente los sembríos agrícolas. Bosques enteros han sido arrasados por fuerzas que han arrancado de la tierra a los árboles desde sus raíces. Las estructuras fijas construidas por el hombre también son vulnerables. Los edificios altos se pueden sacudir o aún colapsar.

6. ZONIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES

6.1 Zonificación de peligros Geológicos

6.1.1 Zonificación por Erosión

El mapa de zonificación de peligros por erosión, presenta principalmente dos tipos de erosión; erosión la erosión fluvial con una erosión baja y la erosión antropogénica moderada, Donde existen asentamientos humanos, se presenta una erosión antropogénica, la cual es identificada como la mancha urbana de la Cabecera Municipal identificada como un polígono cerrado de color anaranjado

que representa erosión moderada, en las laderas de los cerros que se encuentran dentro de la mancha urbana, se presenta el fenómeno de erosión antropogénica e hídrica laminar, en donde a causa de los asentamientos humanos, la vegetación es casi nula lo que provoca mayores escurrimientos.

Los efectos de la erosión pueden variar, en general, en sistemas naturales y humanos, se detectan los siguientes:

- Disminución de la capa superficial más fértil del suelo, que a su vez, determina una disminución en los rendimientos agrícolas.
- Disminución de la capacidad de almacenamiento del agua en el suelo (menor entrada y retención de agua al suelo).
- Exposición de las capas más profundas subsuelo y cambios de color de los suelos.
- Deposición de arenas y gravas en terrenos llanos cultivables y productivos.
- Deposición y taponamiento (colmatación) de canales, ríos, puertos y lagos.
- Inundaciones.
- Daños en las comunicaciones, tales como puentes, carreteras y vías férreas.
- Surcos profundos y zanjas activas impiden el cultivo del suelo.

Erosión es el desgaste o la destrucción de la corteza terrestre, especialmente las capas más fértiles, por la acción de agentes como el agua, viento, glaciares, hielo y deshielo, calor y frío, actividad del mar y el hombre. Los terrenos rocosos resisten mayormente el desgaste, mas no así los arenosos y calcáreos, que son más endebles y resultan víctimas de los agentes erosivos..

Entre todas estas acciones de los agentes erosivos, las que lleva a cabo el hombre son consideradas las más dañinas, debido a que representan un grave peligro para toda la población.

La erosión provocada en algunos puntos del municipio se debea la construcción de carreteras, canales y la urbanización.

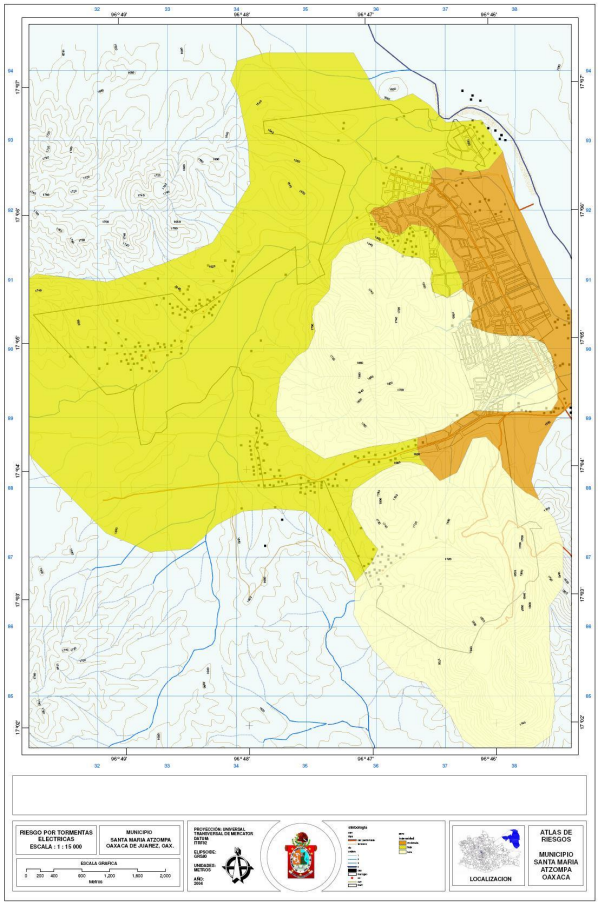


FIGURA. 15 ZONIFICACION DE PELIGRO POR EROSION.

6.1.2 Zonificación por sismos

De acuerdo al mapa de zonas sísmicas, la Cabecera Municipal de de Santa María Atzompa, se encuentra dentro de la zona cinco, el polígono de color rosado en al mapa. El efecto local más común es el de amplificación de las ondas sísmicas; cuando una onda sísmica pasa de un medio a otro con diferentes propiedades elásticas, su energía se divide, en general, en ondas transmitidas y reflejadas, cuya amplitud depende del ángulo con el cual llegó la onda incidente y de la diferencia entre las propiedades elásticas de los medios. Si una onda pasa de cierto medio a otro con menor rigidez, podrá producir, con la misma energía, ondas de mayor amplitud, pues cuesta menos trabajo deformar el nuevo medio;

esto es lo que pasa cuando una onda pasa de roca sólida a sedimentos poco consolidados (1 y 2).

Otro efecto observado en sedimentos del tipo de arenas o arcillas es el de *licuefacción,* que hace que el terreno fluya como si fuera un líquido (3). Esto es obviamente fatal para las construcciones asentadas sobre este tipo de suelos.

La forma del basamento en los valles puede hacer efecto de lente, enfocando las ondas sísmicas en determinados puntos o líneas llamados *cáusticas,* a donde llegará, por lo tanto, gran cantidad de energía, y pueden presentarse otros efectos de amplificación debidos a la topografía o a una composición compleja del suelo (4 y 5).

Finalmente en lugares donde hay sedimentos confinados, como en los valles, si la alimentación de energía sísmica se prolonga durante un tiempo largo (del orden de minutos), con ondas de periodo cercano al de los modos propios de los sedimentos, éstos pueden comenzar a *resonar,* es decir, vibrar en sus modos propios, de manera que el movimiento aumenta cada vez más, como un columpio al que empujamos siguiendo el ritmo de sus oscilaciones (6). Éste es uno de los efectos que causaron grandes daños en la ciudad de México en septiembre de 1985. El efecto de resonancia a 2s es claro en los acelerogramas obtenidos por el Instituto de Ingeniería de la UNAM, en diferentes partes del valle de México.

Cabe mencionar que muchos de los daños causados por un terremoto, se deben no solo a la violencia de la sacudida, sino que también en muchas ocasiones otros fenómenos igualmente destructivos pueden acompañar al evento. Los efectos más comunes provocados por los eventos sísmicos; La destrucción de viviendas puede considerarse como el efecto de mayor impacto y con un alto costo social para la población, Además de los inconvenientes que generan durante la atención de los desastres, la destrucción de las vías de comunicación terrestre, causan un impacto importante en la economía al impedir el transporte eficiente de productos, así como el intercambio de bienes y servicios con la región afectada. Por las características de algunos de nuestros suelos, ésta clase de fenómenos se

presentan con mucha frecuencia, causando problemas importantes a nivel de infraestructura, líneas vitales y a la actividad agrícola. Los daños más importantes han sido fracturas, asentamientos o licuefacción.

Según sus características y peligrosidad, en la región de Oaxaca se pueden distinguir tres tipos principales de temblores de importante magnitud.

a) De subducción, asociados directamente al contacto entre las dos placas, con un mecanismo focal de falla inversa de bajo ángulo, con epicentros en la costa y una profundidad entre 15 y 20 km.
b) De falla normal y una profundidad de 65 a 115 Km., que tienen lugar en la placa subducente con epicentros en el interior del continente, al norte de la ciudad de Oaxaca que se encuentra a una latitud de 17°.
c) De falla normal y una profundidad aproximada de 25 a 40 km, con epicentros al sur de la ciudad de Oaxaca, de este tipo de eventos sólo uno ha sido estudiado, el temblor de enero de 1931 con magnitud igual a 8.0

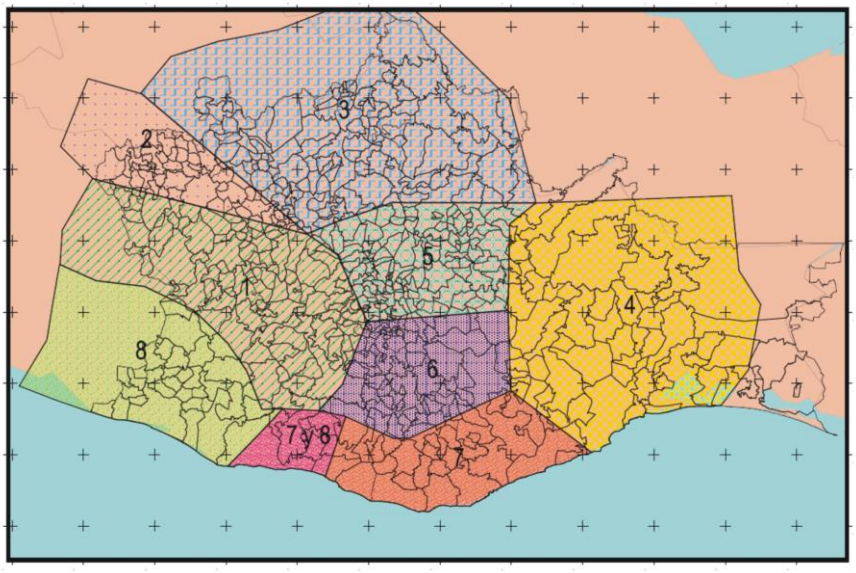


FIGURA 16.- Mapa de zonas sísmicas

6.2 Zonificación de peligros Hidrometeorológicos

6.2.1 Zonificación por Inundación

Las zonas propensas a inundación, son las ubicadas a los márgenes del río procedente del lado poniente del municipio, el peligro se prsenta por desbordamiento del río causado por intensas lluvias, o tormentas.

Las inundaciones representan aproximadamente el 40% de las víctimas de los desastres naturales. Esto es reforzado por el hecho de que más de la mitad de la población en cualquier parte, vive en las costas y a lo largo de ríos y estuarios. Carreteras cortadas, muros que se derrumban, valles anegados, ríos desbordados, cultivos destruidos, muerte y desolación son algunas de las consecuencias inmediatas que provocan las fuertes lluvias, sin embargo, el coste total de los daños nunca es cuantificable a corto plazo. La pérdida de suelo, la erosión por arrastre será el más costoso a largo plazo. No evaluable económicamente porque no puede ser reparado.

Tras un período largo de sequía se produce un estado crítico de inestabilidad en la Naturaleza. Los suelos se secan, se resquebrajan, se desmenuzan con facilidad. La vegetación, que lo sustenta, pierde vigor, es atacada con mayor profusión por toda clase de organismos que le provocan enfermedades, desde las raíces hacía la totalidad de la planta y va perdiendo esa capacidad de sustentación. Las ramas se secan. La vegetación muere y cae al suelo y se va acumulando. Los cauces de ríos, barrancos y zonas de deriva de aguas almacenan estos materiales depositados. No se pueden hacer repoblaciones forestales ya que la escasez de agua hace inviable las nuevas plantaciones. Durante este largo período de sequía se realizan gran número de grandes obras, que no son adecuadamente protegidas por vegetación o muros de contención, taludes etc., que las hagan más seguras y resistentes. Los terrenos agrícolas sufren un impacto grave por la escasez de riegos y se comienzan a utilizar de forma masiva y descontrolada las aguas freáticas para éste y otros fines. Cuando llegan las lluvias, llegan también los primeros problemas,

comienzan las inundaciones lo que nos debería haber alertado para intentar prevenir algunos de los daños más graves. Varias semanas de precipitaciones ininterrumpidas dan al traste con todo lo previsto. El terreno seco, los materiales acumulados, la inestabilidad de los suelos, que han caído sin dificultad sobre casas, carreteras, cultivos y todo lo que han encontrado a su paso. Los pantanos se deberían haber desaguado poco a poco y no se debería haber permitido construcciones en el paso del agua, cerca de ríos, valles o de cualquier zona de deriva de aguas. La Naturaleza acabará ganando el terreno que le arrebatamos, como en un alquiler sin plazo fijo, nos cobrará un precio, simplemente porque tiende a recuperar el espacio que ocupaba.

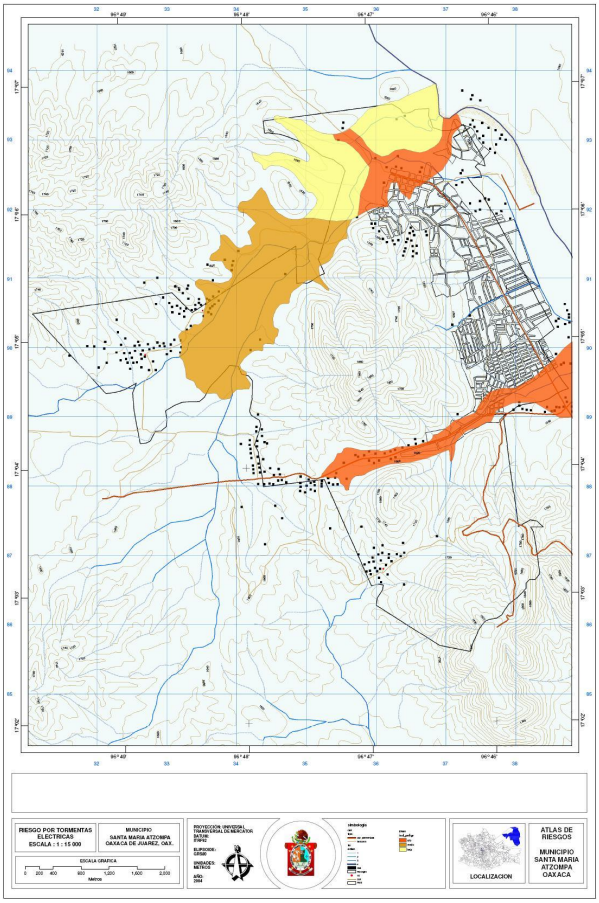


FIGURA 17. ZONIFICACION DE PELIGRO POR INUNDACIONES

Los puntos inundables localizados dentro del área de estudio se clasifican principalmente por;

1. Encharcamiento por lluvias intensas sobre áreas planas,
2. Encharcamiento por deficiencias de drenaje superficial.
3. Desbordamiento de corrientes naturales.

En lechos aluviales el transporte de sedimentos juega un papel importante en las variaciones que sufre el canal principal a lo largo del tiempo y en su capacidad para transportar las crecientes. Los procesos de depósito y de socavación se activan de acuerdo con las magnitudes de las velocidades del agua; así, durante los estiajes y los períodos de aguas medias predominan los fenómenos de depósito porque las velocidades son relativamente bajas y la capacidad de transporte de sedimentos es reducida. Cuando llegan las crecientes se aumentan las velocidades de flujo y por tanto se incrementan los procesos erosivos y los ataques contra las márgenes.

Las corrientes de las montañas cercanas a la zona urbana tienen altas pendientes y gran capacidad de transporte de sedimentos; además, generan fenómenos importantes de socavación de fondo y de ataques contra las márgenes. En las corrientes de llanura también existen procesos de transporte de sólidos, socavación y ataques contra las márgenes en magnitudes relativamente moderadas; sin embargo, los depósitos de sedimentos que llegan de las partes altas y los aumentos de nivel por baja velocidad del agua inciden en los desbordamientos y en la inundación de zonas aledañas.

6.2.2 Zonificación por Tormentas eléctricas

Tenemos dos zonas importantes en la zonificación de tormentas eléctricas, en color azul suave, se presenta un peligro bajo, en el polígono de color azul fuerte apreciamos un peligro relativamente medio. La atracción de un rayo en cualquier parte del terreno no se puede predecir, el comportamiento de la energía concentrada en este tipo de fenómenos es caprichoso y aleatorio. Los daños provocados a los árboles parecen depender del voltage de la descarga, el contenido de agua del árbol, y de la especie del mismo. Los rayos "calientes,"

aquellos cuya temperatura supera los 25,000 ºF, provocan que los árboles estallen en llamas, mientras que los "fríos" hacen que los árboles exploten ya que los golpean a una velocidad de 20,000 millas por segundo. Los árboles altos, los que crecen solitarios en áreas abiertas, aquellos cuyas raíces se desarrollan en suelos húmedos, o los que crecen cerca del agua son los que tienen mayores probabilidades de ser alcanzados por rayos.

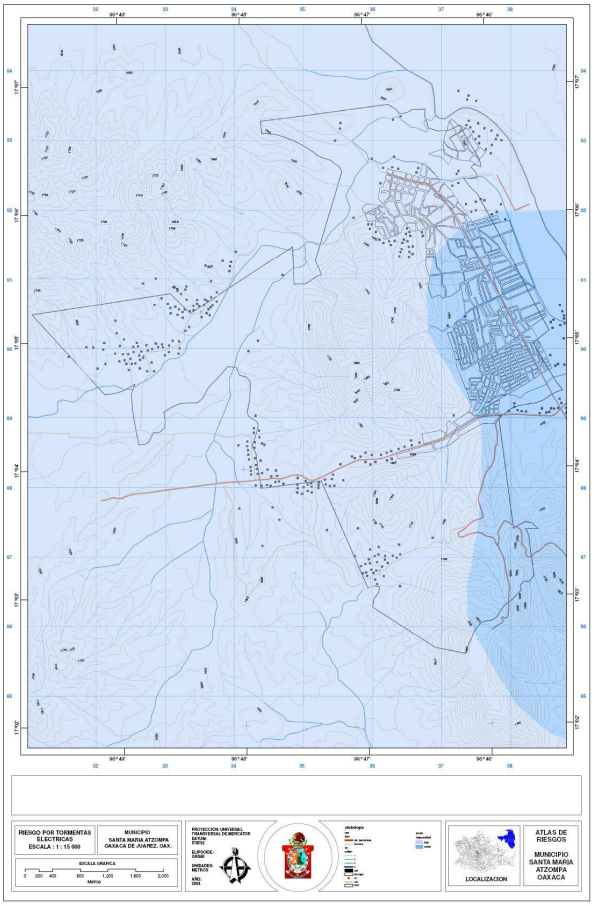


FIGURA 18 . ZONIFICACION DE TORMENTAS ELECTRICAS

Se considera que la intensidad media durante cada descarga principal llega hasta 20.000 amperios, por lo tanto no se debe extrañar que el rayo sea tan poderoso y atemorice tanto. No obstante, la cantidad real de electricidad transferida desde la nube a tierra es muy pequeña, pues es solamente por una fracción de segundo, aunque capaz de quemar lo que toca y electrocutar a los

seres vivos.

El daño que causa el rayo se debe en gran parte al calor que origina. Las chispas eléctricas provocan todos los años incendios alrededor de miles de kilómetros cuadrados de bosque, con lo consiguiente incendios de casas y haciendas, etc.

7. DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES ESTRUCTURALES DE LAS VIVIENDAS.

En adición a la tradición del uso de adobe, los pueblos de la ciudad de Oaxaca se han caracterizado por utilizar los techos de teja. Estos techos de color rojizo, manufacturados a base de barro cocido, han embellecido poblaciones a lo largo de todo el territorio. Sin embargo su peso es una gran desventaja. Tomando en cuenta que una teja tiene un peso de 20 a 30 libras en seco y hasta 40 libras cuando está saturada de humedad en la época lluviosa, un techo de teja es un peligro si la estructura de madera que la soporta está ya podrida o se encuentra en mal estado.

El adobe es un excelente material de construcción si sólo se le somete a compresión. Sin embargo, por su naturaleza, el adobe no resiste vibraciones de ningún tipo, dada su pobre adherencia. Las viviendas de adobe con techo de teja son propensas a ser destruidas durante un terremoto, por eso decimos que las viviendas son vulnerables.

Pero cuando analizamos que es lo vulnerable además de la vivienda en sí, vemos que lo es también la funcionalidad de la vivienda. Cuando una casa de adobe se derrumba, la familia queda sin hogar: sin un lugar donde dormir, descansar, comer, cocinar y socializar.

Consideremos ahora un ejemplo hipotético de un almacén instalado en una zona propensa a inundaciones, donde se venden productos alimenticios. Si el almacén se inunda totalmente, el dueño no puede llevar a cabo la actividad de vender productos. Así pues, además de la vulnerabilidad estructural de la construcción, existe una vulnerabilidad funcional u operacional y en este caso una económica o financiera.

VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL:

La vulnerabilidad estructural refleja lo propensa que está una construcción a ser dañada por un fenómeno natural tal como un terremoto, una inundación o un huracán. Bajo esta vulnerabilidad se incluyen todos los elementos de la construcción que son propensos: paredes, techos, puertas, ventanas, accesos y pisos. Como es de esperarse, la vulnerabilidad estructural está relacionada con el tipo de amenaza o fenómeno natural en cuestión. Para ilustrar este punto consideremos una vivienda construida con normas modernas de ingeniería: paredes de block con columnas y vigas de concreto. Consideremos además que el techo es de lámina y que la lámina yace sobre una estructura de madera construida adecuadamente. Una vivienda de este tipo no es muy vulnerable a los sismos y terremoto dado su estructura. Sin embargo, si la vivienda está construida en las faldas de un volcán activo, puede suceder que una fuerte erupción provoque la caída de materiales piroclásticos y ceniza que se acumule y posteriormente colapse el techo.

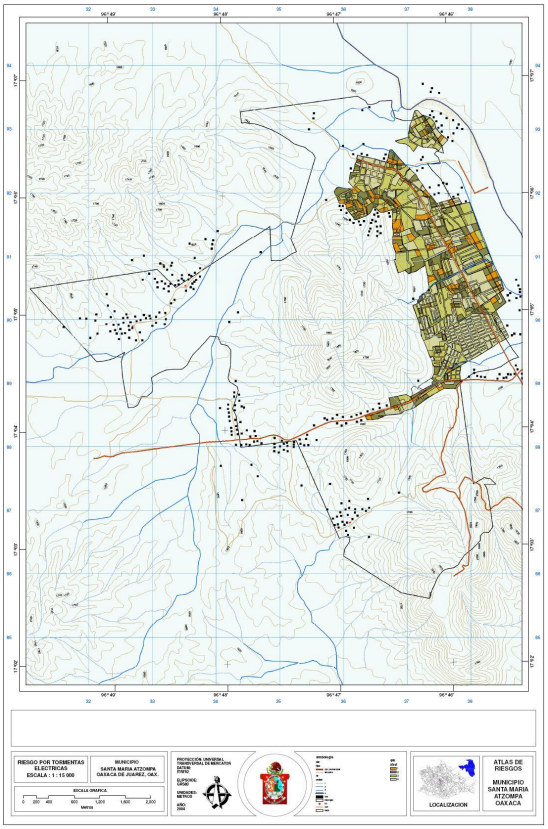


FIGURA 19. GRADO DE VULNERABILIDAD DE LA POBLACION

VULNERABILIDAD FUNCIONAL

Consideremos el caso de una institución de crédito que opera en una construcción formal de concreto. Como es de esperarse, este tipo de instituciones hacen uso de equipo electrónico y de cómputo. Si durante un terremoto colapsan las instalaciones eléctricas y de comunicaciones porque no fueron hechas adecuadamente, aunque el edificio no muestre daños estructurales la institución no podrá ofrecer los servicios rutinarios al cliente si no cuenta con energía eléctrica. En forma similar, no se podrán llevar a cabo operaciones tales como llamadas telefónicas vía una planta telefónica, servicios de fotocopiado, atención al cliente y otros hasta que se reconstruya la red de energía y telecomunicaciones en el edificio.

Este ejemplo ilustra la vulnerabilidad funcional a la cual se encuentran

sometidos las empresas y comercios.

VULNERABILIDAD FINANCIERA

Así como en el caso de la vulnerabilidad funcional, se puede presentar una vulnerabilidad financiera o de ingresos económicos relacionada con posibles pérdidas económicas durante desastres naturales.

Un ejemplo ilustrativo es la agricultura, la cual es propensa a ser dañada por inundaciones o sequías. Las personas que se dedican a la agricultura en planicies de inundación son vulnerables financieramente en la medida en la cual su trabajo y por ende, sus ingresos económicos se ven afectadas por una inundación o una sequía que pueda destruir sus cultivos.

VULNERABILIDAD SOCIAL

Esta vulnerabilidad es la más compleja de definir dados los múltiples factores sociales Consideremos dos viviendas vecinas, de tal forma que se encuentran bajo la misma amenaza. Sin embargo, en una de las dos viviendas viven tres personas muy ancianas y dos bebés menores de un año. En contraste, en la otra viven 4 niños mayores de 10 años y adultos pero no ancianos.

Como es de esperarse, durante un evento natural los bebés y los ancianos requieren de un cuidado especial dada su falta de movilidad. En cambio, en la otra vivienda no hay personas que requieran de cuidados especiales. Esto implica que la vivienda con los bebés y los ancianos presenta una vulnerabilidad social más alta que la vivienda con los niños mayores de 10 años.

8. NIVELES SOCIOECONÓMICOS DE LAS .

Santa maría Atzompa es un municipio cuya actividad económica se ha transformado radicalmente con el tiempo, pasando del predominio de las actividades agropecuarias a las de artesanías, a la fecha las actividades comerciales y de servicios son las más importantes. Estos cambios y sus

implicaciones sobre la calidad de vida de la población municipal han sido desiguales al interior de las distintas zonas que lo conforman. Esta situación se deriva tanto de las características internas del propio municipio como de la relación de éste con la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca.

Santa maría Atzompa cuenta con alto potencial de crecimiento por ubicarse entre los municipios conurbados periféricos con un bajo nivel de densidad y consolidación, a la vez que resalta el hecho de ser un municipio que presenta una situación equilibrada entre los sectores secundario y terciario, lo que brinda mejores oportunidades de desarrollo para la obtención de bienes y servicios para la población local.

El municipio presenta al 6.81% de su PEA en el sector primario situación que lo pone por debajo del porcentaje estatal que es del 41.1%, en relación al sector secundario, el municipio tiene un 40.17%, por último, tenemos que el 49.9% se localiza en el terciario mientras.

la población económica activa (PEA) municipal está conformada por 5,802 habitantes de los cuales el 99.02% se encuentra ocupado, o sea 5,745 personas realizan alguna actividad vinculada con algún sector productivo; 0.98% se encuentra desocupado y el 47.2% es decir 5,215 personas se encuentran inactivas. Es importante mencionar que este último rubro es inferior al porcentaje estatal que se ubica en el 54.46%.

De la población económicamente inactiva (PEI) el 33.46% esta constituido por personas que se dedican al estudio, 48.65% se dedica a labores del hogar, 0.58% pertenece al rubro de los jubilados y pensionados; las personas que por algún motivo están incapacitadas para realizar alguna actividad productiva forman el 0.82%, y por último 16.49% refirió otra causa.

Para el año de 1999, se tuvieron censadas un total de 623 unidades económicas que en total daban empleo a 903 personas. Esta circunstancia muestra una dinámica de crecimiento económico menor al poblacional lo que muestra una situación económica con potencial de mejoramiento en estos

términos. Las cifras muestran datos relevantes en el rubro de industrias manufactureras que por el numero de personal ocupado deducimos se trata de pequeños talleres de artesanías de barro.

Dentro del actual contexto social del municipio de santa maría Atzompa, no se puede soslayar la importancia de los grupos étnicos, cuyos orígenes se remontan a tiempos anteriores a la conquista de los españoles.

Según datos del INEGI, para el año 2000 había 1,862 habitantes indígenas que representan el 11.82% del municipio, de ellos 97 hablaban zapoteco y 55 mixteco.

El municipio de Atzompa de acuerdo con el índice de desarrollo humano reportado por conapo presenta un índice de marginación medio alto (0.759), situación que señala que en términos generales la población asentada en el territorio municipal tiene cubierta de manera satisfactoria las necesidades sociales.

El producto interno bruto municipal estimado para el año 2000 es de 74,398.72 dólares de acuerdo con la información reportada por el CONAPO.

El municipio cuenta con un alto grado de habitantes alfabetizados, más del 87.8%, lo cual lo coloca por encima del nivel del Estado que es del 79.2%, de estas 11,706 personas el 48.54% presentan educación primaria terminada, el 26.9% educación media básica, el 10.4% educación superior y solo el 0.21 educación de postgrado.

9. EVOLUCIÓN HISTÓRICA PROSPECTIVA DE LAS TENDENCIAS DE EXPANSIÓN TERRITORIAL Y OCUPACIÓN DEL BARRIO.

A través del análisis de la información censal y la información recavada en campo, es posible observar que el municipio de santa maría Atzompa presentaba un crecimiento acelerado, producto del desdoblamiento natural y la migración. Para 1950 solo tenía 1,839 habitantes, en el periodo de 1950 a 1960, el municipio tuvo un crecimiento de 2.82%, llegando a 2,428 habitantes en 1960; sin embargo

para el periodo siguiente que va de 1960 a 1970 el municipio registro un fuerte crecimiento llegando a una tasa del 2.38% lo cual representa una población de 3,073 habitantes.

En el periodo de 1970-1980 se observa un crecimiento medio anual de 3.9%, lo cual representa una población de 4,507 habitantes. En la siguiente década se registró un descenso en la tasa, creciendo la población al 2.68% anualmente, llegando la población a los 5,871 habitantes. Es importante señalar que para este periodo la tasa media anual de crecimiento municipal supera a la estatal que se ubica en los 2.46%

Para el periodo de 1990 a 1995 la tasa se duplica con respecto al periodo anterior llegando a 6.76 % aumentando la población para 1995 a 11,293. Para el ínter periodo 1995-2000 la tasa de crecimiento llega a 6.88% manteniendo su tendencia, lo cual da la población actual de 15,749 hab. Cabe resaltar que este crecimiento es muy superior al registrado a nivel estatal, ya que la tasa en el estado de Oaxaca se ubica en 1.27%.

La pirámide de edades de 2000 nos permite observar algunos cambios importantes en dos tendencias, una al adelgazamiento de los rangos de población ubicados entre los 0 a los 24 años tanto en varones como en mujeres. Y la segunda en los rangos de edad más altos, en el año 2000 las personas mayores a 25 años presentaron un aumento porcentual con respecto a 1995, situación que se observa en ambos sexos y que se mantiene aunque en menor porcentaje hasta los grupos de mayor edad.

De esta forma para el año 2000 el rango de población que presentaba el mayor porcentaje en el municipio era el grupo correspondiente entre los 15 y 64 años de edad, con un 59% del total, situación era inferior al porcentaje del estado que se ubica en 55%, la población que se ubicaba entre los 0 y 14 años era del orden de 35.18%, por último los habitantes mayores a los 65 años representaban el 4.11%.

10. ANALISIS DEL MARCO JURIDICO Y PROGRAMATICO ESTATAL EN MATERIA DE PREVENCION DE DESASTRES

En Oaxaca la Protección Civil tiene una historia relativamente reciente. Mediante un Decreto publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado con fecha 1º de Abril de 1989, se efectuó la instalación formal del Sistema Estatal de Protección Civil, y la creación de la Unidad Estatal de Protección Civil (UEPC).

Este organismo en su etapa inicial estaba vinculado orgánicamente a la Secretaría General de Gobierno, Para el año de 1992, Los Programas realizados hasta ese período permitieron efectuar 256 cursos de prevención básica en Protección Civil en un año, sin embargo para 1997 el Huracán Paulina demostró la ausencia de un esquema organizativo capaz de hacer frente a los diferentes tipos de contingencias. La función en ese momento de la Unidad de Protección Civil era la de replicar los boletines de aviso de alerta emitidos por diferentes organismos, pues su presupuesto y su organización interna carecían de recursos humanos y materiales propios para generar información de este tipo.

Otra de las funciones que realizaba la dependencia era la atención de contingencias medianas como fugas de gas, volcaduras y accidentes automovilísticos, etc; alejándose del concepto moderno de la Protección Civil, que, como instancia de coordinación de acciones, actúa en los diferentes niveles de la sociedad para el fortalecimiento de acciones enfocadas a la prevención.

La actual administración gubernamental preocupada por la seguridad y protección del pueblo Oaxaqueño ha elaborado el Programa Estatal de Protección Civil, cuyo objetivo es: *Proteger a la población, sus bienes y entorno, ante la eventualidad de un desastre provocado por fenómenos naturales o por factores humanos*.

El programa Estatal de Protección Civil está conformado por *tres subprogramas*:

prevención, auxilio y recuperación. Cada uno de estos subprogramas cuenta con accioners y proyectos específicos según las necesidades y características de los diferentes fenómenos perturbadores.

La legislación vigente determina la obligación de formular, ejecutar, evaluar y actualizar los programas de atención de riesgos; siendo éstos los instrumentos jurídicos encargados de sustentar el presente Atlas de Peligros Naturales, conforme a lo siguiente:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

TEXTO VIGENTE

Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988

(En vigor el día 1o. de marzo de mil 1988.)

TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO I NORMAS PRELIMINARES

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

VIII.- Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas;

TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO II DISTRIBUCION DE COMPETENCIAS Y COORDINACION

ARTÍCULO 14.- Las dependencias y entidades de la Administración Pública se coordinarán con la Secretaría para la realización de las acciones conducentes, cuando exista peligro para el equilibrio ecológico de alguna zona o región del país, como consecuencia de desastres producidos por fenómenos naturales, o por caso fortuito o fuerza mayor.

LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

TEXTO VIGENTE

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993.

CAPITULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

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

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

CAPITULO QUINTO

DE LAS REGULACIONES A LA PROPIEDAD EN LOS CENTROS DE POBLACION

ARTÍCULO 33.- Para la ejecución de acciones de conservación y mejoramiento de los centros de población, además de las previsiones señaladas en el artículo anterior, la legislación estatal de desarrollo urbano establecerá las disposiciones para:

VI.- La prevención, control y atención de riegos y contingencias ambientales y urbanas en los centros de población;

CAPÍTULO SÉPTIMO

DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL

ARTICULO 49.- La participación social en materia de asentamientos humanos comprenderá:

IX.- La prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y

urbanas en los centros de población.

LEY GENERAL DE PROTECCION CIVIL

TEXTO VIGENTE

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo del 2000.

(Entra en vigor a partir del 13 de mayo del 2000)

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

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

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

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

VIII.- Apoyo: Conjunto de actividades administrativas para el sustento de la prevención, auxilio y recuperación de la población ante situaciones de desastre.

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

XI.- Fenómeno Geológico: Calamidad que tiene como causa las acciones y movimientos violentos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos o terremotos, las erupciones volcánicas, los tsunamis o maremotos y la inestabilidad de suelos, también conocida como movimientos de tierra, los que pueden adoptar diferentes formas: arrastre lento o reptación, deslizamiento, flujo o

corriente, avalancha o alud, derrumbe y hundimiento.

XII.- Fenómeno Hidrometeorológico: Calamidad que se genera por la acción violenta de los agentes atmosféricos, tales como: huracanes, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustre; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías y las ondas cálidas y gélidas.

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

XVIII.- Desastre: Se define como el estado en que la población de una o más entidades federativas, sufre severos daños por el impacto de una calamidad devastadora, sea de origen natural o antropogénico, enfrentando la pérdida de sus miembros, infraestructura o entorno, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento de los sistemas de subsistencia.

CAPITULO II
DEL SISTEMA NACIONAL

Artículo 10.- El objetivo del Sistema Nacional es el de proteger a la persona y a la sociedad ante la eventualidad de un desastre, provocado por agentes naturales o humanos, a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas, la afectación de la planta productiva, la destrucción de bienes materiales y el daño a la naturaleza, así como la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad.

Es propósito primordial del Sistema Nacional promover la educación para la autoprotección que convoque y sume el interés de la población en general, así como su participación individual y colectiva.

Con la finalidad de impulsar la educación en la prevención y en la protección civil, las dependencias e instituciones del sector público, con la participación de organizaciones e instituciones de los sectores social, privado y académico, promoverán:

VIII. Llevar a cabo los proyectos, los estudios y las inversiones necesarias para

ampliar y modernizar la cobertura de los sistemas de medición de los distintos fenómenos naturales y antropogénicos que provoquen efectos perturbadores. Establecer líneas de acción y mecanismos de información y telecomunicaciones especialmente a nivel municipal.

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

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

IX. Emitir las declaratorias de emergencia y de desastre;

CAPITULO VII

DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

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

I. Identificación y delimitación de lugares o zonas de riesgo;

III. Las demás que en materia de protección civil determinen las disposiciones reglamentarias y la legislación local correspondiente, tendientes a evitar que se generen o sigan causando riesgos.

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

LEY DE PROTECCION CIVIL PARA EL ESTADO DE OAXACA

Decreto No. 308, publicada en el Periódico Oficial del 30 de Junio de 1999.

TÍTULO PRIMERO

CAPÍTULO ÚNICO

DISPOSICIONES GENERALES

Las actividades y programas de protección civil son de carácter obligatorio para autoridades Estatales y Municipales, Organizaciones, dependencias e instituciones Estatales del sector público, privado, social y en general, para los habitantes del Estado de Oaxaca y en los términos de las normas Federales, aplicables, para los servidores públicos de la administración Pública Federal radicados en el Estado.

ARTÍCULO 2.- Son autoridades en materia de Protección Civil:

V.- Los Ayuntamientos; y

VI.- Las Unidades Municipales de Protección Civil.

ARTÍCULO 3.- La reglamentación de actividades religiosas y la mitigación de siniestros naturales o causados por el hombre son responsabilidades del estado, que corresponde atender a Gobierno y a los Ayuntamientos de esta Entidad Federativa, de acuerdo a su ámbito de competencia, con la participación de las organizaciones de la sociedad civil en los términos de esta Ley y de su reglamento.

ARTÍCULO 4.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

ATLAS DE RIESGO: Sistema de información geográfica actualizado, que permite identificar el tipo de riesgo a que están expuestos los servicios vitales, sistemas estratégicos, las personas, sus bienes y entorno.

CAPÍTULO QUINTO

DE LOS AYUNTAMIENTOS DEL ESTADO

ARTÍCULO 19.- Corresponde a los Ayuntamientos del Estado en materia de Protección Civil las atribuciones siguientes:

I.- Constituir el Consejo Municipal de Protección Civil;

II.- Formular y ejecutar el Programa Municipal de Protección Civil, que será congruente con el programa estatal de la materia;

III.- Instalar y operar, en el ámbito de su competencia, la unidad municipal de protección civil que coordinará las acciones tendientes a prevenir, proteger y salvaguardar a las personas, los bienes públicos, privados y el entorno ente la posibilidad de un siniestro;

IV.- Coordinarse con los demás Ayuntamientos y la Secretaría de Protección Ciudadana, para el cumplimiento de los Programas Estatal y Municipal de Protección Civil;

V.- Colaborar en la difusión de la declaratoria de emergencia o desastre, así como el de dar cumplimiento a la misma en la esfera de su competencia;

VI.- Vigilar, inspeccionar y en su caso, dar aviso oportuno a la Secretaría de Protección Ciudadana, de las posibles violaciones a esta Ley y demás disposiciones de la materia;

VII.- Colaborar con la Dirección Estatal de Protección Civil en la elaboración de Atlas Municipal de Riesgo; y

IX.- Las demás que determinen las leyes.

CAPÍTULO SÉPTIMO

DE LAS UNIDADES INTERNAS DE PROTECCIÓN CIVIL

ARTÍCULO 24.- Las dependencias y organismos de la administración pública estatal y de los gobiernos municipales, en el ámbito de su competencia integrarán a su estructura orgánica unidades internas adoptando las medidas encaminadas a instrumentar la protección civil.

ARTÍCULO 25.- Las empresas industriales y que presten cualquier tipo de servicio, contarán con un sistema de prevención y protección, para sus propios bienes y su entorno, adecuado a las actividades diarias que realicen, debiendo

capacitar a sus empleados en la materia de prevención civil.

Estas empresas están obligadas a colaborar con la Dirección Estatal de Protección Civil así como con las unidades municipales, con el fin de integrar normas de seguridad industrial aplicables a sus operaciones.

ARTÍCULO 26.- La Dirección Estatal de Protección Civil y las Unidades Municipales, asesorarán a las empresas, asociaciones, organismos y entidades de los sectores privado y social, para integrar sus unidades internas de protección civil y con los acuerdos que el ejecutivo celebre con los gobiernos municipales.

CAPÍTULO DÉCIMO
DEL SISTEMA MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL

ARTÍCULO 44.- Los Municipios del Estado, deberán establecer su propio Sistema Municipal de Protección Civil con apego a la Ley Orgánica, a las facultades de esta Ley, su Reglamento y demás disposiciones en la materia.

ARTÍCULO 45.- La estructura del Sistema Municipal de Protección Civil es parte del Sistema Estatal de la materia y será determinada libremente por cada Ayuntamiento tomando en consideración la densidad de la población y la extensión de su territorio, así como la disponibilidad de recursos humanos, materiales y financieros. En todo caso, el Presidente Municipal y el Secretario del Ayuntamiento, fungirán como Presidente y Secretario Ejecutivo del Consejo Municipal de Protección Civil.

ARTÍCULO 46.- El Sistema Municipal de Protección Civil identificará los principales riesgos a que está expuesta la población de su Municipio y analizará e instrumentará las medidas necesarias para prevenir su concurrencia y mitigar los efectos sobre sus habitantes.

ARTÍCULO 47.- El Sistema Municipal de Protección Civil, es el primer nivel de respuesta ante cualquier fenómeno destructivo que afecte a la población del municipio y mantendrá contacto permanente con la Dirección Estatal de

Protección civil.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO SUSTENTABLE 2004-2010 OAXACA

V. JUSTICIA Y SEGURIDAD.

3. Seguridad y Protección Civil.

Otro aspecto importante es la protección civil, entendida como el conjunto de principios, procedimientos y acciones de la sociedad y autoridades, para la prevención, mitigación y auxilio en la salvaguarda de la integridad física de las personas, sus bienes y su entorno, frente a un eventual desastre. Oaxaca, por su situación geográfica y orografía, ha sido víctima constante de catástrofes que han evidenciado la carencia de una cultura de prevención y la organización adecuada para enfrentar las calamidades, así como de la ineficacia institucional para proporcionar una rápida respuesta de auxilio.

El crecimiento acelerado de la población, la carencia de normatividad precisa, la ausencia de una cultura y la inobservancia de las leyes y reglamentos de ordenamiento territorial, han propiciado que muchos asentamientos humanos estén sujetos a riesgos severos, por lo que se deberán instrumentar acciones que permitan hacer frente a este problema.

El sistema de protección civil ha mostrado avances, pero también carencias y deficiencias, por lo que se deberá fortalecer el marco normativo, la coordinación y la concertación de acciones entre sus diversos actores sociales e institucionales, para enfrentar de manera exitosa la prevención, el auxilio y la recuperación

b) Objetivos Estratégicos.

Protección Civil: Construir una cultura de la protección civil entre la ciudadanía oaxaqueña y fortalecer los esquemas de trabajo institucional y coordinación entre los distintos niveles de gobierno.

c) Estrategias.

Revisando el marco jurídico para normar adecuadamente las funciones de la Unidad Estatal de Protección Civil y establecer un sistema de protección eficaz, oportuna, con participación ciudadana, coordinación interinstitucional y de los tres niveles de gobierno.

Apoyando la capacitación y adiestramiento en todos los niveles del Sistema Estatal de Protección Civil, así como la formación de profesionales en la materia.

Continuar desarrollando la capacidad operativa del Sistema Estatal de Protección Civil para la pronta y eficaz administración de emergencias.

Estimulando la investigación y el desarrollo tecnológico orientado a la prevención de riesgos y mitigación de daños.

Promover la incorporación de contenidos temáticos de protección civil en los planes de estudio de todos los niveles educativos y capacitar a organizaciones sociales y vecinales.

Concertar con las instituciones de educación superior, públicas y privadas, la formación de especialistas en la materia de protección civil y desarrollar la investigación de las causas y efectos de los desastres.

Instrumentar, actualizar y fortalecer las Unidades y Consejos Municipales de Protección Civil en todos los municipios del estado.

e) Programas y proyectos prioritarios.

Reorganizar el Sistema Estatal de Protección Civil, de tal forma que Oaxaca

cuente con la capacidad de enfrentar las situaciones de emergencia.

Realización de estudios sobre riesgos, a fin de implementar medidas de seguridad y orientación ante los distintos tipos de contingencia, así como definir alternativas de solución y operativos viables ante caso de desastres.

LEY DE DESARROLLO URBANO PARA EL ESTADO DE OAXACA

Promulgada el día 27 de enero de 1993, fue publicada en el Periódico Oficial del Estado No. 8 segunda sección del 20 de febrero de 1993.

TITULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO UNICO

ARTÍCULO 3.- La ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el estado, tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural mediante:

I.- El aprovechamiento en beneficio social de los recursos naturales, áreas y predios urbanos susceptibles de apropiación, procurando la conservación del equilibrio ecológico en congruencia con la Ley del Equilibrio Ecológico del Estado, estableciendo zonas de veda, parques naturales y jardines, tomando las medidas necesarias para evitar y controlar la erosión y la contaminación a efecto de conservar las condiciones de su ecosistema;

TITULO QUINTO

DE LA ORDENACION Y REGULACION DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y DEL SUELO PARA EL DESARROLLO URBANO

CAPITULO PRIMERO

DE LA ORDENACION Y REGULACION DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

ARTICULO 95.- Se consideran zonas destinadas a la conservación:

V.- Aquellas cuyo subsuelo se haya visto afectado por fenómenos naturales o por explotaciones de cualquier género, que representen peligros permanentes o eventuales para los asentamientos humanos.

En estos espacios la urbanización será restringida, sólo se autorizarán aquellas construcciones y obras que aseguren los servicios de carácter colectivo y de uso común, exceptuándose las consideradas en la fracción III de este articulo.

Lo anterior será sin perjuicio de lo dispuesto por las declaratorias que establezcan áreas naturales protegidas, de conformidad con la Ley del Equilibrio Ecológico del Estado, en cuyo caso se estará a lo ordenado por las mismas.

LEY MUNICIPAL PARA EL ESTADO DE OAXACA

10 DE ENERO DE 2003

CAPÍTULO VI

DE LAS ATRIBUCIONES DEL AYUNTAMIENTO

Artículo 46.- Son atribuciones de los Ayuntamientos:

XLIII.- Formular y fomentar programas de organización y participación comunitaria, en los trabajos colectivos de beneficio común que permitan una mayor cooperación entre autoridades y habitantes del municipio, conforme a los usos y costumbres de cada región étnica;

XLIV.- En los casos de urgencia, desastres naturales o de inejecución de los programas establecidos se podrá autorizar a los Concejales se hagan cargo de funciones específicas;

LII.- Proponer la creación del Consejo de Protección Civil Municipal, para garantizar la seguridad de la población en caso de emergencias;

CAPÍTULO XIII

DE LOS CONSEJOS MUNICIPALES DE PROTECCIÓN CIVIL

Artículo 78.- Los Ayuntamientos podrán constituir un Consejo Municipal de Protección Civil como órgano de consulta y participación de los sectores públicos, privado y social, con la finalidad de prevenir y atender la solución de los problemas y reparación de los daños que se ocasiones o deriven de situaciones de desastre.

I.- Dentro de los cuarenta días siguientes a la toma de posesión de los ayuntamientos, y precisamente el primer domingo del mes de febrero éste lanzará la convocatoria para la elección de agentes.

II.- La elección se llevará a cabo el último domingo del mes de febrero, o en su caso, en las fechas señaladas por el ayuntamiento teniendo como fecha límite el 15 de Marzo. Entrarán en funciones al día siguiente de su elección.

En la elección de las autoridades auxiliares se sujetarán y representarán las tradiciones, usos, costumbres y prácticas democráticas de las propias localidades.

Artículo 79.- El Consejo Municipal de Protección Civil tendrá las siguientes atribuciones:

I.- Identificar los casos de siniestro que tienen mayor posibilidad de ocurrir y que de presentarse, generaría situaciones de desastre o calamidad pública; tales como incendios derrumbes, inundaciones, sismos, explosiones, plagas, elementos tóxicos, epidemias y contingencias ecológicas entre otros, y en su caso los grados de magnitud en que estos pudieran clasificarse;

II.- Formular planes operativos, encaminados a prevenir riesgos, reparar daños y auxiliar a la población damnificada, con la oportunidad y suficiencia debida;

III.- Definir los instrumentos de concertación entre los sectores del municipio, con otros municipios y con el Gobierno del Estado, con la finalidad de coordinar las acciones y el empleo de los recursos que se contemplan en los planes operativos para enfrentar casos de desastre o calamidad pública;

IV.- Coordinar sus acciones con las que se promuevan los sistemas nacional y estatal de protección civil; y

V.- Crear y establecer los órganos y mecanismos que promuevan y aseguren la participación de la comunidad municipal, en las decisiones y acciones del consejo especialmente a través de la formación del voluntariado de protección civil.

11. DIAGNOSTICO DEL CONOCIMIENTO Y CAPACIDAD DE RESPUESTA DE LAS AUTORIADADES LOCALES EN LO REFERENTE A LA PREVENCION DE DESASTRES

En múltiples ocasiones y circunstancias, autoridades de todos lo niveles, reconocen la necesidad de impulsar en los diversos grupos sociales, la conformación de una verdadera cultura de prevención y protección ante un fenómeno natural. Ante los eventos que a nivel nacional han modificado drásticamente el aspecto de algunas zonas urbanas y rurales a tal grado de llegar a ser irreconocible en sentido de su contexto ambiental y urbano, se tiene la necesidad a mediano y largo plazo de reforzar y ampliar programas que permitan un cambio de mentalidad ante los fenómenos a amenazas a la sociedad, por una cultura de prevención que reduzcan el número y costo de los desastres.

La cultura es producto de la herencia y del ambiente. El ser humano enseña y aprende, recoge conocimientos y hereda costumbres y hábitos de los antepasados y de los contemporáneos.

Ese proceso, dentro de la dinámica social, no es inercial y en tal sentido, se puede afirmar que una sociedad es tal y como la hace su cultura; y que una cultura es tal y como la hace su sociedad, mediante un proceso de adaptación en el que hay influjo reciproco.

En el caso que nos ocupa, se trata de abandonar y rectificar una serie de inercias, con las que, generación tras generación, la comunidad de Santa María Atzompa, ha mantenido los mismos métodos para hacer frente, de manera

improvisada, a los efectos negativos de fenómenos de origen natural.

La prevención implica conocimiento del riesgo. Valoremos el riesgo como la relación entre el peligro, la exposición de personas y bienes y la vulnerabilidad, por una parte; y la capacidad de eliminarlos por otra.

Si aumenta la capacidad de eliminarlos, disminuye el riego. La planeación y la prevención son la mejor vía para hacerlo.

Aunado a lo anterior, se puede considerar también la insuficiencia de instalaciones de atención inmediata, como hospitales, clínicas y centros médicos. Las instalaciones de la cruz roja local son deficientes, se advierten carencias de personal, de equipo y de material de curación además de espacios reducidos. No existen en la localidad cuerpos civiles de socorro ó salvamento,

Se percibe también, que aunque las autoridades tengan cierto conocimiento de las situaciones de riesgo a que esta expuesta la población en caso de fenómenos meteorológicos, el limitado presupuesto con que cuentan, no les permite tomar medidas de fondo para disminuir considerablemente los riesgos, las medidas preventivas solo consisten en campañas de concientización, pero no se ejecutan obras ni se contemplan acciones restrictivas que permitan el aminoramiento directo del riesgo ni contemplen la factibilidad de una evacuación inmediata.

En resumen, la capacidad de respuesta de las autoridades locales para prevenir y manejar situaciones de riesgo, es definitivamente mínima.

12. LINEAMIENTOS CONCEPTUALES DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES PARA LA DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS PRIORITARIAS.

La gestión de riesgo de desastres se define como el proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del

riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial sostenibles. En principio, admite distintos niveles de intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-territorial, hasta lo local, lo comunitario y lo familiar. Además, requiere de la existencia de sistemas o estructuras organizacionales e institucionales que representan estos niveles y que reúnen bajo modalidades de coordinación establecidas y con roles diferenciados acordados, aquellas instancias colectivas de representación social de los diferentes actores e intereses que juegan un papel en la construcción del riesgo y su reducción, previsión y control.

La Gestión del Riesgo debe ser considerada como un proceso permanente, cuyo objetivo final es la reducción, previsión y control del riesgo de desastre en la sociedad; todo integrado al logro del desarrollo, su sustentabilidad y la seguridad humana integral. Este proceso comprende el conocimiento sobre las condiciones de riesgo y los factores que contribuyen a su existencia, las decisiones sobre las estrategias y acciones más apropiadas y factibles de acuerdo con los niveles de riesgo aceptable, la negociación de apoyos y la implementación de soluciones.

Para que la GRD en general y particularmente la gestión local del riesgo- sea real y sostenible, debe incorporar una serie de características, facetas o parámetros que incluye:

1. Su relación e integración con la gestión del desarrollo.
2. Su característica como proceso y no como producto, lo cual significa la necesidad de estructuras o institucionalidad local que la impulse y coordine.
3. Su carácter transversal e integral en lo que se refiere a las llamadas fases del ciclo de desastres.
4. Las necesarias relaciones que guarda con procesos desplegados en otros entornos territoriales de mayor jerarquía.
5. La participación y la apropiación local y el papel fundamental que esta llamado a jugar el municipio en el proceso.
6. La sostenibilidad.

Es necesario aclarar que éstas facetas o parámetros no pueden acotarse a una etapa particular de un proyecto de intervención, sino más bien, cruzan y se encuentran presentes en todas las distintas fases, sean éstas de formulación, planificación, desarrollo estratégico, procesos de toma de decisiones, implementación, seguimiento y evaluación. O sea, son características que se difunden de forma amplia en un proyecto y deben ser consideradas a lo largo de una actuación particular, inspirada por actores externos en el campo. Cuanto más se logra esta meta, más posibilidades hay de que el proyecto, como actuación particular, contribuya al desarrollo de condiciones en la localidad para el establecimiento de procesos permanentes de gestión local del riesgo.

Ejes estratégicos para un principio de intervención y algunas acciones prioritarias.

1. *Investigación e identificación de opciones de intervención.*

Introducir la gestión del riesgo en los proyectos derivados de la estrategia de intervención, requiere como punto de partida generar conocimiento y realizar análisis específicos, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

- Los principales procesos de construcción del riesgo que han tenido lugar en el país.
- Los actores (sectoriales, institucionales y sociales) que participan en la construcción del riesgo.
- Las políticas y los proyectos estratégicos que se están implementando o que están en proceso de formulación, en particular aquellos de carácter sectorial y multi-sectorial.
- El impacto que estos proyectos tendrán o están teniendo a nivel regional, nacional y sobre los contextos locales.
- Los principales procesos de construcción del riesgo que se están generando y los efectos que éstos pueden tener a mediano y largo plazo en la ocurrencia de desastres de distintas magnitudes a nivel local.
- Las probabilidades de transferencia de riesgos entre países por el desarrollo

de proyectos regionales.

- El impacto que están teniendo los procesos de reconstrucción en marcha sobre la reducción del riesgo o su incremento.

Con base en el conocimiento generado, se estaría en posibilidades de identificar:

- Opciones de gestión de riesgo a nivel de políticas, programas y proyectos específicos.
- Actores públicos, privados y locales que pueden y deben participar en la gestión del riesgo.
- Definición de prioridades en materia de gestión de riesgos.

2. *Capacitación.*

La ejecución de la gestión del riesgo, requiere un amplio proceso de capacitación a nivel de los sectores público y privado, pero también en los niveles locales y comunitarios. Este debe involucrar a todos los sectores de la sociedad, particularmente a aquellos que pueden y deben contribuir a la gestión del riesgo. Si bien en el país han sido implementados diversos programas de capacitación a nivel sectorial, es importante asegurarse de que éstos contemplen la variable de gestión de riesgos. En consecuencia, las acciones prioritarias en esta materia son:

- Hacer una revisión y/o evaluación de los programas de capacitación existentes.
- Adecuar los planes de capacitación existentes que aún no contemplen la gestión del riesgo.
- Diseñar programas de capacitación específicos para los sectores que no cuenten con ellos.

3. *Desarrollo de instrumentos de apoyo para la gestión de riesgos.*

A pesar del avance en la tecnología y el desarrollo de sistemas de información que puedan servir de instrumentos para el diseño de políticas de reducción del riesgo, son pocos los instrumentos desarrollados sobre la base de

conceptos sociales que busquen integrar en una sola visión el conjunto de elementos que intervienen en la construcción del riesgo, así como aquellos que puedan ser accesibles y de fácil manejo para el conjunto de los actores que intervienen en su gestión. Por ello, se requiere:

- Desarrollar indicadores para la medición de niveles de riesgo.
- Desarrollar metodologías para la elaboración de escenarios de riesgo a distintas escalas territoriales y por tipo de sector.
- Fortalecer el desarrollo de instrumentos para el registro de desastres y daños que ya existen en la actualidad, como Desinventar, y el cual han mostrado ser de gran utilidad.
- Desarrollar una guía metodológica que oriente y apoye los procesos de reconstrucción post-desastre y/o reubicación de comunidades en condiciones de riesgo.

4. Difusión.

Parte fundamental para la gestión del riesgo es la socialización y transferencia del conocimiento sobre riesgos y opciones de gestión que existen a nivel sectorial y en unidades productivas particulares. El conocimiento sobre experiencias de gestión de riesgo (hayan sido exitosas o no) y su utilización, permitiría a los distintos sectores y comunidades ampliar el abanico de posibilidades sobre opciones de gestión adecuadas. Para ello, se requiere:

- Sistematizar y analizar las experiencias en gestión del riesgo que se han desarrollado en los distintos sectores y unidades productivas.
- Diseñar mecanismos de difusión de dichas experiencias, así como del conocimiento que sobre riesgo se genera constantemente.

5. Modelos institucionales.

Un componente importante de la gestión del riesgo será el fortalecimiento de las instituciones existentes orientadas a la gestión del riesgo y atención de

desastres, así como de las relaciones que se establecen entre ellas. Por ello, será importante:

- Realizar una revisión de la institucionalidad existente, así como de las relaciones que se establecen entre los distintos organismos.
- Diseñar una estrategia de fortalecimiento institucional y de sus roles y relaciones.
- Proponer esquemas inter-institucionales de gestión del riesgo para proyectos o sectores específicos.
- Establecer mecanismos de coordinación entre los organismos encargados de la gestión de riesgo y aquellos dedicados a la respuesta frente a desastres.

Acciones Inmediatas o estratificación programática.

Dado que algunas de las acciones mencionadas ya se encuentran en marcha, así como muchos de los proyectos que forman parte del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, es necesario establecer una serie de acciones inmediatas, tales como:

- Identificar políticas sectoriales y multisectoriales prioritarias que ya están en marcha y analizar los diferentes criterios sobre riesgo, así como sus opciones de gestión.
- Preparar un programa de trabajo que será acordado entre las distintas Secretarías e Instituciones especializadas en cada caso.
- Definir los recursos necesarios para la ejecución del Plan de Trabajo.
- Constituir un equipo especializado que será el responsable de ejecutar los diferentes componentes del Plan de Trabajo.

13. ESTRATEGIAS Y LINEAMINENTOS NORMATIVOS PARA PREVENCION DE DESASTRES Y MITIGACION DE RIESGOS.

Sin políticas públicas compartidas por toda la sociedad no es posible una prevención eficaz de desastres.

Algunas sociedades han creído equivocadamente que la prevención es simplemente un asunto científico y que el manejo de los desastres se reduce a un problema humanitario. Por este motivo, han concentrado los esfuerzos preventivos en la investigación científica y han dejado la atención de desastres a las organizaciones humanitarias.

Como puede deducirse de las consideraciones precedentes, este enfoque es erróneo, insuficiente y peligroso. La reducción de riesgos es un asunto de todos y cada uno de los miembros de la sociedad actuando coordinadamente. Por eso es un asunto propio de las políticas públicas.

Sobre esta base, con una visión preventiva de desastres, se proponen las siguientes estrategias.

Incorporar la prevención y reducción de riesgos en los programas de planificación urbana.

Fortalecimiento de las instituciones municipales y organismos que garanticen el funcionamiento y el cumplimiento de los objetivos

Socialización de la prevención y la mitigación de desastres. Para efectos de incorporar una actitud preventiva en la cultura y una aceptación de las acciones de prevención.

Programas para el conocimiento sobre riesgos de origen natural y antrópico.

Programa para la incorporación de la prevención y reducción de riesgos en la planificación.

Programas de fortalecimiento del desarrollo institucional

Programas para la socialización de la prevención y la mitigación de desastres.

Todos los planes, programas y proyectos de desarrollo, deben contemplar

los riesgos de desastre, las acciones previstas y la manera de mitigarlos;

Los planes de ordenamiento territorial, deben contemplar el criterio para la determinación de los usos del suelo y de la distribución de la población y las actividades económicas y sociales;

En los presupuestos nacionales y locales, públicos y privados, mediante la inclusión de rubros permanentes para la prevención y atención de desastres;

La existencia de una organización especializada en promover y coordinar la prevención de peligros naturales, con participación de toda la sociedad.

14. DISEÑO DE ESTRATEGIAS E INSTRUMENTOS PARA ESTIMAR Y PONDERAR LA SENSIBILIZACIÓN DE LA POBLACIÓN EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Para poder estimar y ponderar la sensibilización de la población en materia de riesgos, es necesario diseñar una estrategia que se base en los siguientes puntos:

- Reunión previa con la autoridad municipal, y todas las instancias de protección civil y ciudadana de la localidad, para tener un conocimiento puntual de los elementos humanos y de equipo con que se cuenta, para afrontar de manera inmediata, cualquier contingencia de origen natural y/o accidental. esta reunión también habrá de evidenciar carencias.

- Reunión con las tres instancias de gobierno en la localidad a efecto de coordinar acciones y delimitar áreas de acción y responsabilidades. permitirá conocer realmente el conocimiento, la capacidad, la tecnología el equipamiento y el potencial humano con que se cuenta de manera conjunta. permitirá también establecer la estrategia de coordinación entre

las tres instancias gubernamentales y las asociaciones y organizaciones civiles en materia de auxilio y protección. deberá contemplar el delineamiento de acciones de prevención y de auxilio. en esta reunión deberán participar la unidad de protección civil del estado y la municipal, bomberos, protección ciudadana municipal y estatal, vialidad y transporte municipal, estatal y federal, sedesol y ejército mexicano, también se les permitirá participar a todas las agrupaciones y asociaciones civiles que tengan relación con la protección civil, también tendrá participación la cruz roja mexicana y el sector salud de los gobiernos estatal y federal.

- De la reunión anterior, surgirá el esquema que habrá de conformar finalmente un consejo de protección civil.

- Este consejo deberá sumar a los sectores social y privado para ampliarse y diversificar los medios de difusión enfocados a la población en general, además deberá diseñar la:

- estrategia de divulgación hacia la población en general considerando en primer término a los sectores más desprotegidos y zonas de mayor vulnerabilidad.

- estrategia de concientización de la prevención de riesgos.

- campaña permanente de monitoreo de riesgos.

15. CATALOGO DE ACCIONES Y RECOMENDACIONES A INSTRUMENTAR

Se presenta algunas acciones y recomendaciones con el propósito de reducir de manera integral y eficaz la vulnerabilidad ante las amenazas naturales y

socio-naturales.

- Aplicación y diseño de metodologías de capacitación en gestión de riesgo.
- Educación y organización comunitaria, capacitación para centros educativos y organizaciones sobre sistemas de información, evaluación de riesgos y daños causados por desastres.
- Asesoría para la elaboración de planes de preparación para emergencias.
- Asesoría a gobiernos locales para la elaboración de planes desarrollo y reconstrucción con un enfoque de gestión de riesgos.
- Participación y promoción de redes regionales sobre gestión de riesgos.
- Edición y producción de diagnósticos locales y estudios en los temas de cambio tecnológico, urbanización, desarrollo rural, género y transporte rural.
- formulación y gestión de proyectos
- evaluación y monitoreo de proyectos en ejecución,
- fortalecimiento de capacidades técnicas y administrativas
- gestión de recursos financieros, desarrollo humano y solución de conflictos.

− Para reducir el grado de exposición y la desprotección, el principal instrumento es el ordenamiento territorial, que es la guía para identificar la vocación de las distintas áreas del territorio, localizar la actividades en función de la minimización de riesgos específicos y establecer mecanismos de protección. Adicionalmente, los seguros brindados por las compañías especializadas pueden estimular las actividades preventivas

− Para reducir los riesgos por incapacidad de reacción inmediata en el caso de emergencia, es indispensable establecer sistemas de alerta temprana para cada tipo de amenaza y desarrollar capacidad de reacción de las comunidades en riesgo, mediante su conocimiento de los peligros, la capacidad de valoración de las situaciones críticas, el entrenamiento para reaccionar de manera adecuada y, si fuere el caso, la creación de refugios o áreas de protección especial.

− Para reducir la vulnerabilidad por incapacidad de recuperación básica, es

menester contar con planes y organizaciones de contingencia, con capacidad para actuar de la manera más eficaz en el menor plazo posible, y de restaurar los servicios básicos que garantizan la supervivencia (reducción del riesgo de nuevos desastres, control de epidemias y disponibilidad de agua, alimentación, albergue, atención psico-social y cuidado infantil).

− Para reducir la vulnerabilidad por incompetencia para la recuperación permanente del ecosistema afectado, la disponibilidad de mecanismos que permitan formular y adelantar eficaz y eficientemente planes de reconstrucción y desarrollo.

Debe tenerse presente que con recursos no muy cuantiosos es posible reducir buena parte de los riesgos de desastre, la mayoría de ellos de mediana o pequeña magnitud, aprovechando para el efecto el conocimiento científico existente y la capacidad técnica a disposición. Sin embargo, ello no ocurrirá mientras el propósito de prevenir los riesgos no sea asumido por los dirigentes del sector público y privado y por la ciudadanía, de tal manera que se refleje en los planes, programas y proyectos de desarrollo nacional, sectorial y local, en los planes de ordenamiento del territorio y de uso del suelo y en los presupuestos de todas las entidades.

16. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MITIGACIÓN DE PELIGROS

Los ejemplos de medidas estructurales que pueden mitigar los efectos de los peligros naturales incluyen los códigos de construcción y especificaciones de materiales, reacondicionamiento de estructuras existentes para que sean menos vulnerables al peligro, y dispositivos de protección. Las medidas no estructurales se concentran en identificar áreas propensas a peligros y limitar su uso. Los ejemplos incluyen la zonificación para uso de terrenos, incentivos tributarios, programas de seguros, y la reubicación de poblaciones a lugares fuera del alcance

de un evento peligroso.

Los seres humanos pueden hacer muy poco o casi nada para cambiar la incidencia o intensidad de la mayoría de los fenómenos naturales pero, en cambio, pueden tomar seguridades para que los eventos naturales no se conviertan en desastres debido a sus propias acciones y omisiones. Es importante entender que **la intervención humana puede aumentar la frecuencia y severidad de los peligros naturales.** Por ejemplo, si se extrae tierra de la parte inferior de un derrumbe para dar cabida a un nuevo asentamiento humano, el terreno puede moverse nuevamente y enterrarlo. **La intervención humana puede también generar peligros naturales donde no existían antes:** los volcanes erupcionan periódicamente, pero sólo pasan a ser clasificados como peligros cuando los ricos suelos formados sobre sus productos de eyección son utilizados para cultivo, o para el establecimiento de asentamientos humanos. Finalmente, **la intervención humana reduce el efecto de mitigación que tienen los ecosistemas naturales:** la destrucción de los arrecifes de coral que elimina la primera línea de defensa de las costas contra los efectos de las corrientes y tempestades marinas, es un ejemplo claro de una intervención que disminuye la capacidad del ecosistema para protegerse a si mismo. Un caso extremo de intervención humana destructora del ecosistema es la desertificación que, por propia definición, es un peligro "natural' inducido por el ser humano.

La clave para desarrollar medidas efectivas de reducción de vulnerabilidad consiste en lo siguiente: **si las actividades humanas pueden causar o agravar los efectos destructivos de los fenómenos naturales, también pueden reducirlos o eliminarlos.** La predicción precisa y oportuna de un evento peligroso puede salvar vidas humanas pero sirve de poco para reducir las pérdidas económicas o la alteración social; eso sólo se puede lograr con medidas que deben ser tomadas con mucha antelación. Incluido en el concepto de mitigación de desastres, está el supuesto básico de que el impacto de un desastre puede ser

evitado, o reducido, cuando su ocurrencia haya sido prevista durante la planificación para el desarrollo. La mitigación de desastres generalmente supone reducir la vulnerabilidad de los elementos en riesgo, modificar la exposición del lugar al peligro, o cambiar su función. Las medidas de mitigación pueden tener un carácter estructural, tales como la inclusión de medidas específicas de seguridad o la reducción de vulnerabilidad en el diseño así como la construcción de nuevas instalaciones, el reforzamiento de instalaciones existentes o la construcción de dispositivos de protección. Típicamente, las medidas no estructurales de mitigación se concentran en limitar el uso de terrenos, Una alerta, aún de corta antelación, sobre la ocurrencia probable y los efectos de un fenómeno natural, es de gran importancia para reducir la pérdida en vidas y propiedades. La predicción de un evento natural es resultado directo de la investigación científica acerca de sus causas y está orientada a establecer la probabilidad de la próxima ocurrencia en términos de cuándo, dónde y el rango de magnitud. Los sistemas de monitoreo cercano y remoto, cada vez más sofisticados, acumulan información de eventos potencialmente peligrosos para una predicción más confiable.

Algunos peligros, tales como los huracanes y las inundaciones, pueden ser pronosticados con gran precisión pero no ocurre así con la mayoría de los eventos geológicos. Los sistemas de alerta para algunos tipos de desastres se caracterizan por un tiempo anticipatorio muy corto. En el caso de los tsunamis, por ejemplo, el centro de Alerta del Pacífico que constantemente monitorea los océanos, proporciona avisos previos que varían entre unos minutos y unas cuantas horas. En el mejor de los casos, estas alertas proporcionan suficiente tiempo para que se evacúe a la población, pero no para que se puedan tomar otras medidas preventivas.

16.1 Medidas preventivas de peligros geológicos

Es imposible eliminar todos los riesgos inherentes a un movimiento telúrico,

pero pueden aminorarse las consecuencias con un poco de precaución, conciencia y cultura sísmica y de prevención.

Los daños personales más comunes se deben a situaciones como:
* Derrumbes parciales o totales de edificios, con caída de muros divisorios, cornisas, marquesinas, plafones y lámparas.
*Caída de vidrios rotos de ventanas, sobre todo cuando se trata de edificios de gran altura.
*Caída de libreros, muebles y otros enseres en el interior de los inmuebles.
*Incendios.
*Caída de cables de electricidad.
*Caída de árboles o ramas.
*Actos humanos inducidos por el pánico

No es aconsejable colocar objetos pesados sobre muebles altos, como libreros y roperos, ya que al caer pueden provocar heridas o la muerte. Es muy conveniente fijar este tipo de muebles a las paredes, utilizando ménsulas, de manera que no puedan ser derribados por las sacudidas. Las botellas, vasos de vidrio y copas deben siempre guardarse en lugares bajos y seguros. Lo más conveniente es organizar un grupo de protección civil para establecer igualmente zonas de seguridad en e el inmueble, con ayuda de profesionales en ingeniería o arquitectura. También es importante realizar simulacros de evacuación periódicos. Es recomendable la instalación de detectores sísmicos electrónicos, si es que la información del Sistema de Alerta Sísmica no la podemos tener las 24 horas del día.

Los sismos de gran magnitud vienen acompañados de réplicas o temblores secundarios. Aunque por lo general son menos intensos que el primero, pueden ser suficientemente grandes para causar nuevos daños y afectar edificios ya perjudicados; hay ocasiones en que la réplica es de mayor magnitud. La normatividad para las construcciones en el estado de Oaxaca, está representada

por el REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y SEGURIDAD ESTRUCTURAL PARA EL ESTADO DE OAXACA, además es necesario poner atención a los siguientes documentos 1) CODIGO CIVIL; 2) LEY DE OBRAS PÚBLICAS, Y La Autorización de la Comisión de Directores Responsables de Obra y Corresponsables.

El reglamento de construcción y seguridad estructural para el estado de Oaxaca, se divide principalmente en 7 Títulos, los cuales son los siguientes: Título Primero, "Disposiciones Generales"; Título Segundo, "Alineamiento, Uso del suelo, Licencias, Permisos y Autorizaciones"; Titulo Tercero "Directores Responsables de Obra y Corresponsables"; Título Cuarto, "Proyecto Arquitectónico e Instalaciones"; Título Quinto "Normas de Seguridad Estructural"; Título Sexto, "Construcción"; Título Séptimo "Disposiciones Diversas, Medidas de Seguridad".

En base al Titulo Primero, Capítulo 1, Artículo 1° del Reglamento de Construcción y Seguridad Estructural para el estado de Oaxaca, Las disposiciones de este reglamento son de orden público e interés social y regirán en todo el estado de Oaxaca, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Desarrollo Urbano para el mismo estado, sin perjuicio de las que expresamente se encuentren establecidas en las Leyes Federales sobre la materia.

16.1.1 Medidas preventivas en zonas de peligro por fallas y fracturas

A este tipo de fenómenos se le debe de dar la importancia que merece, ya que impactan de manera significativa las actividades del centro de población, así como provocan alteración en infraestructuras establecidas en el centro urbano y en dado caso de intensidades excedentes hasta pérdidas de vidas humanas.

Para mitigar riesgos por fallas y fracturas es recomendable evitar construir en áreas con fallas, en el mapa de estos riesgos se pueden observar las zonas afectadas por fallas y fracturas geológicas, de igual forma se recomienda evitar construir en suelos no compactos o arenosos saturados con agua. Para las

nuevas edificaciones se recomienda aplicar técnicas de construcción resistentes a los desastres, así mismo se pueden reforzar las existentes.

Se debe de garantizar el aviso inmediato de las predicciones de un terremoto. Es recomendable paras las conducciones de gas utilizar conexiones flexibles de tuberías.

Se debe difundir en la población las acciones preventivas que deben de tomar en sus casas y con sus familias, como ponerse de acuerdo en caso de un sismo o terremotos, ubicar áreas de seguridad, tener a la mano un equipo de supervivencia.

16.2 Medidas preventivas por peligros hidrometeorológicos

La creciente presión que la población ejerce sobre los recursos está forzando a la gente a realizar sus actividades socioeconómicas en áreas expuestas a amenazas naturales, obligándola a tomar riesgos más grandes en la búsqueda de su modus vivendi.

El establecimiento de asentamientos humanos en áreas propensas a desastres y las actividades en pro del desarrollo, los cuales tienen a incrementar la magnitud de los desastres. Se requiere de una cultura del riesgo que permita determinar, evaluar y reducir los riesgos predominantes y su incremento debido a las actividades de la población. Existe la necesidad de tomar en cuenta los riesgos que emanan de los eventos extremos en el proceso de desarrollo, en general, y en la gestión de recursos hídricos, en particular. El desarrollo sostenible debe tomar en consideración la variabilidad hidrológica mediante políticas de manejo de riesgos en todas las zonas climáticas y regímenes hidrológicos. La gestión integrada de los recursos hídricos debe incorporar principios de manejo de riesgos al abordar eventos hidrológicos extremos, tales como las inundaciones y las sequías.

El progreso de las ciencias meteorológicas e hidrológicas demuestra que las

medidas de preparación y mitigación permiten reducir los efectos de los peligros naturales. Aunque no es posible evitarlos, la sociedad puede reducir su vulnerabilidad y, por consiguiente, disminuir los riesgos conexos evitando que se conviertan en desastres

16.2.1 Medias preventivas en zonas de peligros de inundación

Establecer rutas de evacuación hacia lugares seguros.

Mantener las calles, las alcantarillas y las coladeras de la vivienda limpia de basura.

Tener almacenada agua potable, ropa y alimentos en lugares seguros que no pueda alcanzar el agua en caso de inundación, así como una lámpara, un radio portátil y pilas suficientes.

Guardar los documentos más importantes en bolsas de plástico para evitar su pérdida o destrucción

Si le han informado que una inundación amenaza y puede afectar el lugar donde vive, desconectar los servicios de luz y gas.

16.2.2 Medias preventivas en zonas de peligros por tormentas eléctricas

Durante una tormenta:

Evite usar artículos electrodomésticos, especialmente los teléfonos. Los rayos pueden alcanzar los postes y líneas telefónicas y de esta forma las altas corrientes eléctricas pueden transmitirse por los cables.

Evite el agua. El agua conduce la electricidad y los rayos tienden a caer en el punto más alto de un plano.

No busque refugio nunca debajo de un árbol. Ellos son los blancos principales de los rayos. Si no existe algún refugio, acuéstese en la depresión más profunda del suelo que esté accesible.

No mantenga agarrados objetos que atraen a los rayos como los palos o varas. Evite la proximidad de objetos conductores de la electricidad como las cortadoras de césped, las cercas eléctricas, tendederas, o tuberías de metal.

GLOSARIO SOBRE PREVENCION

AMENAZA: Peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y/o el medio ambiente. Técnicamente se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad, en un sitio específico y en un período de tiempo determinado.

ANALISIS DE VULNERABILIDAD: Es el proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica.

ANTRÓPICO: De origen humano o de las actividades del hombre.

BIENES Y SERVICIOS: Componentes y procesos específicos de la estructura y función de los ecosistemas relevantes o de valor para la población.

DAÑO: Pérdida económica, social, ambiental o grado de destrucción causado por un Evento.

DESARROLLO SOSTENIBLE: Proceso de transformaciones naturales, económico - sociales, culturales e institucionales, que tienen por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano y de su producción, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones.

DESASTRE: Situación causada por un fenómeno de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que significa alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y/o el medio ambiente. Es la ocurrencia efectiva de un evento, que como consecuencia de la vulnerabilidad de los elementos expuestos causa efectos adversos sobre los mismos.

ECOSISTEMA: Unidad espacial definida por un complejo de componentes y procesos físicos y bióticos que interactúan en forma interdependiente y que han creado flujos de energía característicos y ciclos o molivilización de materiales.

EVALUACIÓN DE RIESGO: En su forma más simple es el postulado de que el riesgo es el resultado de relacionar la amenaza, la vulnerabilidad y los elementos expuestos, con el fin de determinar las posibles consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios eventos. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, o sea el total de pérdidas esperadas en un área dada por un evento particular.

EVENTO: Descripción de un fenómeno natural, tecnológico o provocado por el hombre, en términos de sus características, su severidad, ubicación y área de influencia.

Es el registro en el tiempo y el espacio de un fenómeno que caracteriza una amenaza.

INTENSIDAD: Medida cuantitativa o cualitativa de la severidad de un fenómeno en un sitio específico.

INTERVENCIÓN: Modificación intencional de las características de un fenómeno

con el fin de reducir su amenaza o de las características intrínsecas de un elemento con el fin de reducir su vulnerabilidad. La intervención pretende la modificación de los factores de riesgo. Controlar o encauzar el curso físico de un evento, o reducir la magnitud y frecuencia de un fenómeno, son medidas relacionadas con la intervención de la amenaza. La reducción al mínimo posible de los daños materiales mediante la modificación de la resistencia al impacto de los elementos expuestos son medidas estructurales relacionadas con la intervención de la vulnerabilidad física. Aspectos relacionados con planificación del medio físico, reglamentación del uso del suelo, seguros, medidas de emergencia y educación pública son medidas no estructurales relacionadas con la intervención de la vulnerabilidad física y funcional.

MANEJO DE RIESGOS: Actividades integradas para evitar o disminuir los efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente, mediante la planeación de la prevención y la preparación para la atención de la población potencialmente afectada.

MITIGACION: Definición de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo. La mitigación es el resultado de la decisión a nivel político de un nivel de riesgo aceptable obtenido de un análisis extensivo del mismo y bajo el criterio de que dicho riesgo no es posible reducirlo totalmente.

PÉRDIDA: Cualquier valor adverso de orden económico, social o ambiental alcanzado por una variable durante un tiempo de exposición específico.

PREVENCIÓN: Conjunto de medidas y acciones dispuestas con anticipación con el fin de evitar la ocurrencia de un evento o de reducir sus consecuencias sobre la población, los bienes, servicios y el medio ambiente.

RIESGO: Es la probabilidad de ocurrencia de unas consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

VULNERABILIDAD: Factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a

una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir una pérdida. La diferencia de la vulnerabilidad de los elementos expuestos ante un evento determina el carácter selectivo de la severidad de las consecuencias de dicho evento sobre los mismos.

BIBLIOGRAFIA

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE;

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Enero de 1988.

LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de Julio de 1993.

LEY DE PROTECCIÓN CIVIL PARA EL ESTADO DE OAXACA,

Publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Junio de 1999

LEY GENERAL DE PROTECCION CIVIL

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de Mayo del 2000.

INEGI:

CARTAS TEMÁTICAS DE EFECTOS CLIMATOLÓGICOS REGIONALES ESC. 1:250 000

CARTAS TEMÁTICAS DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN ESC. 1:250 000

CARTAS TEMÁTICAS DE EDAFOLOGICA ESC. 1:250 000

CARTAS TEMÁTICAS DE GEOLOGÍA 1:250 000

CARTAS TEMÁTICAS DE HIDROLOGICA DE AGUAS SUPERFICIALES 1: 250 000

CARTAS TEMÁTICAS DE HIDROLOGICA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS 1: 250 000

CARTAS TEMÁTICAS DE MODELOS DIGITALES DEL TERRENO, ESCALA 1:50,000

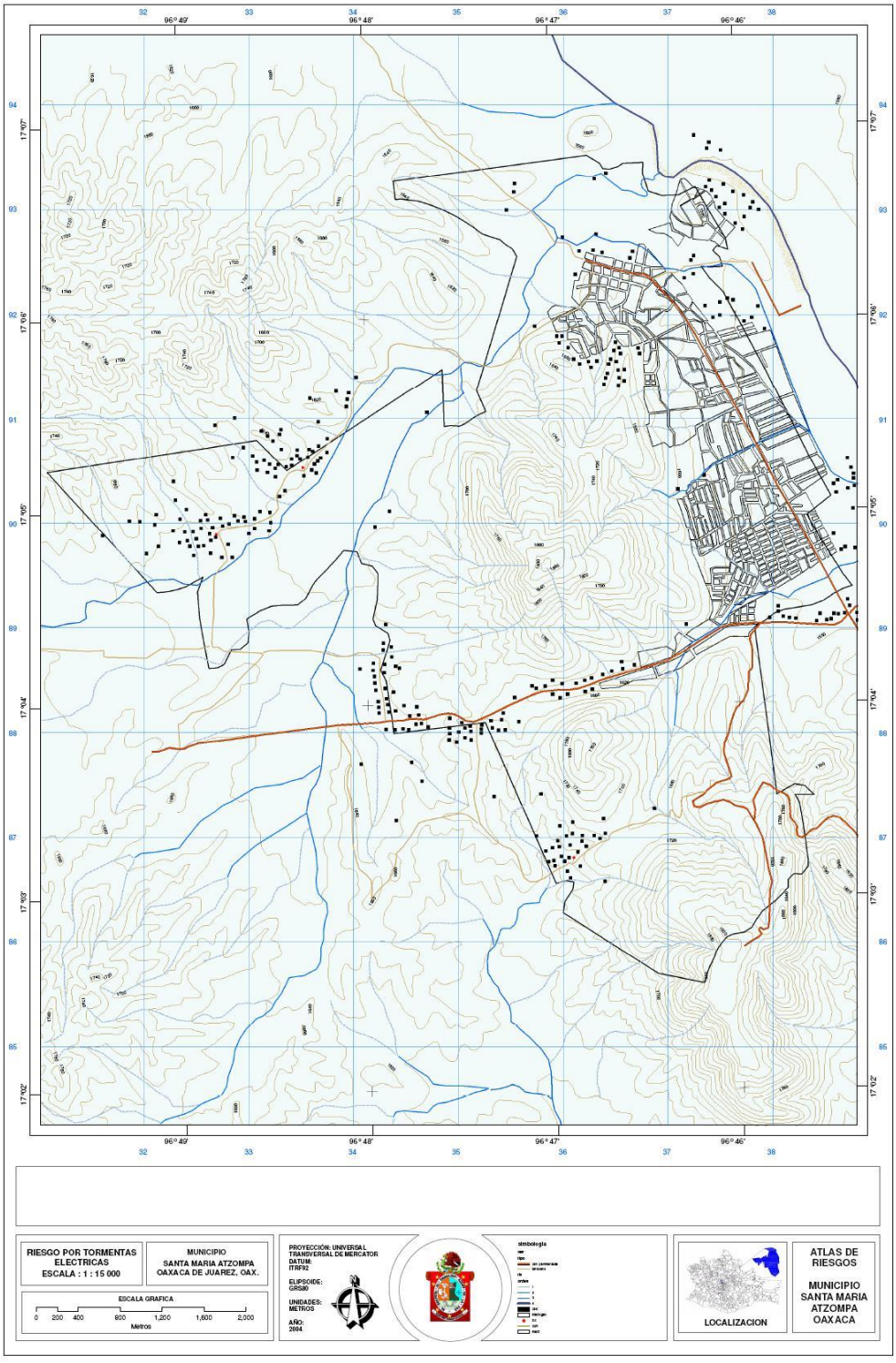
CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES CARTA TOPOGRÁFICA ESC. 1:50 000

ATLAS ESTATAL DE RIESGOS; Gobierno del Estado de Oaxaca; Protección Civil Oaxaca; Tomos I, II y III.

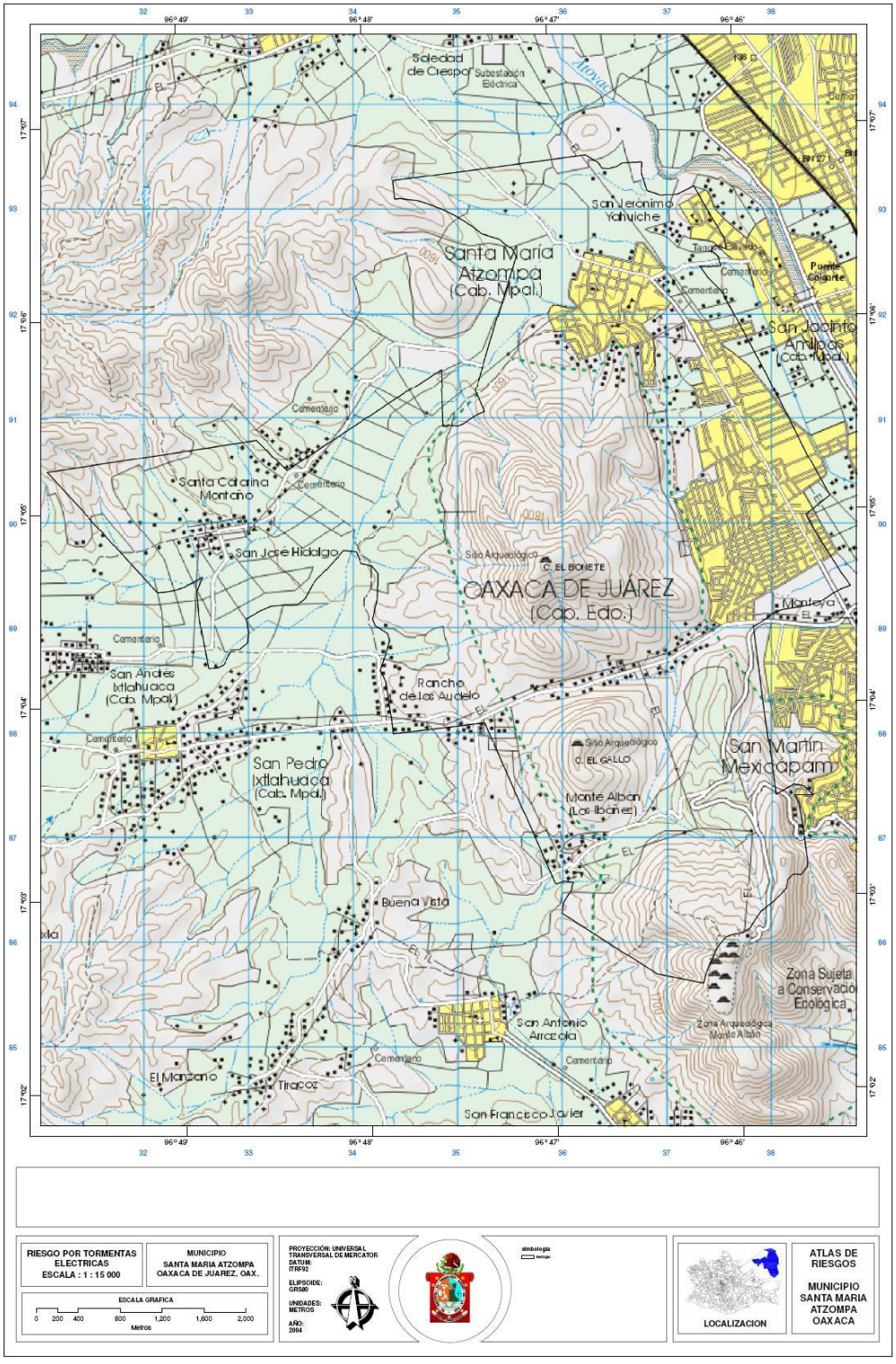
Servicio Meteorológico Nacional. (Archivos internos).

Fichas técnicas de Campo.

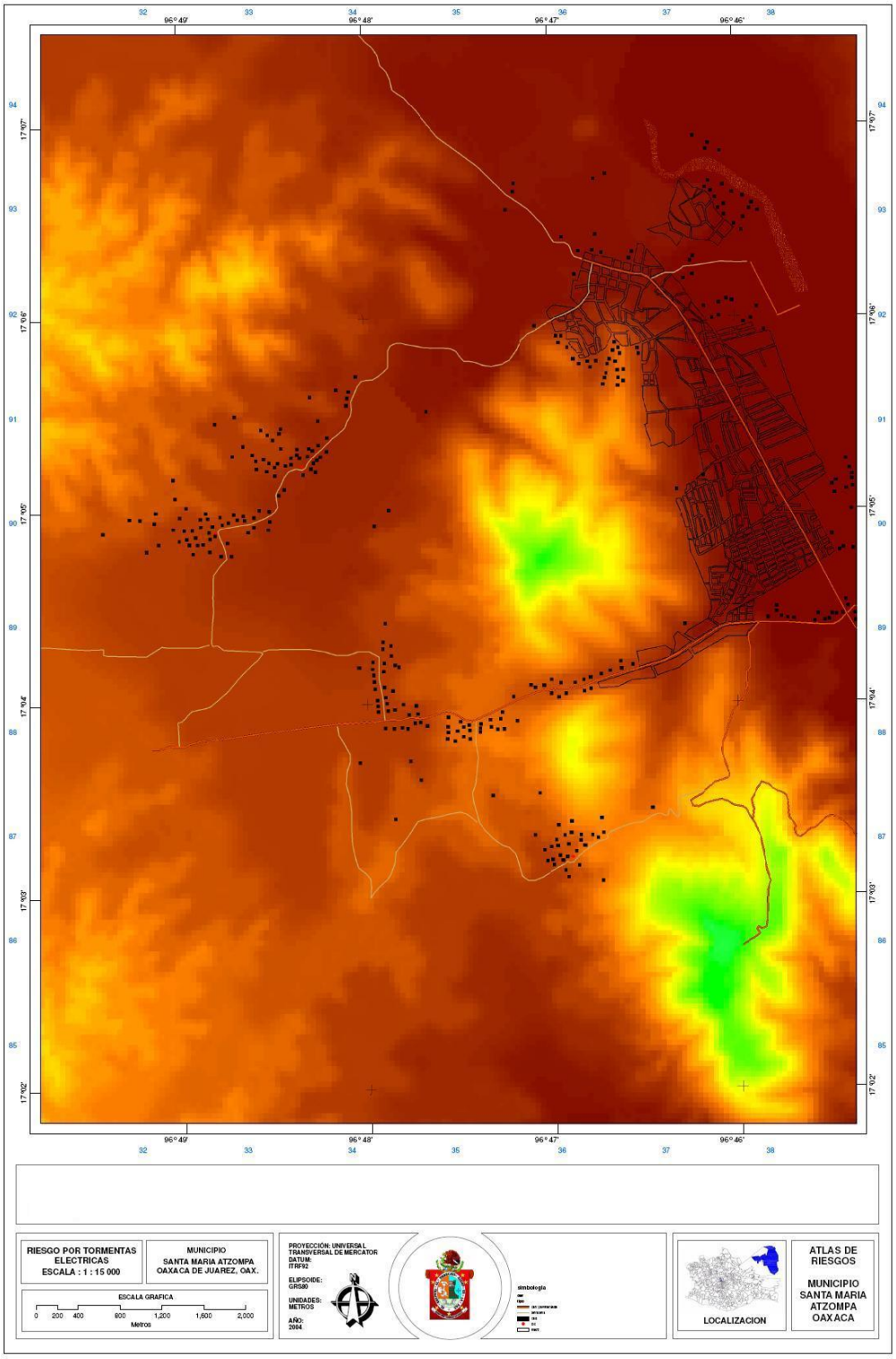
ANEXOS



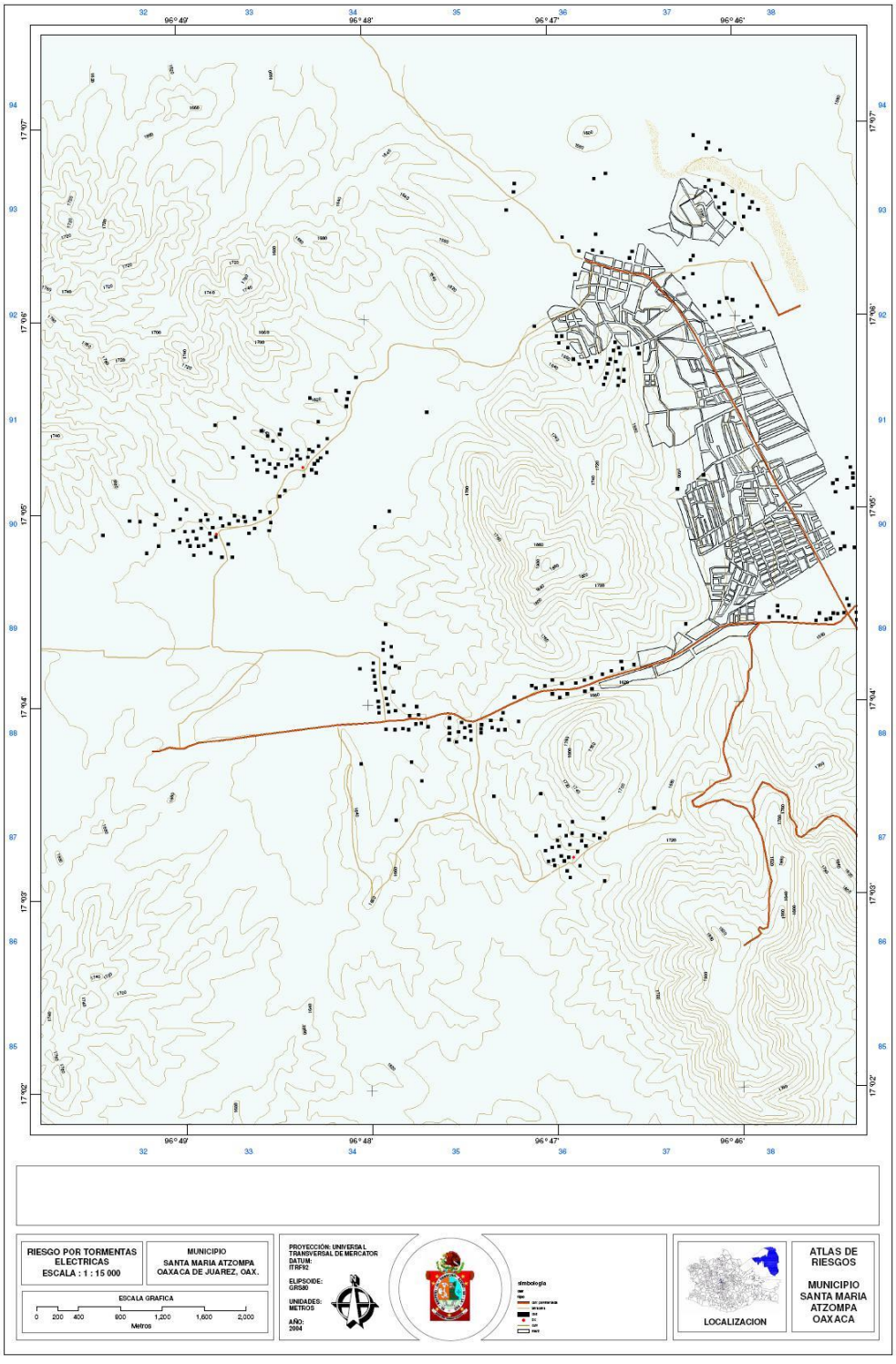
A-1 GRADICULA Y CUADRICULA



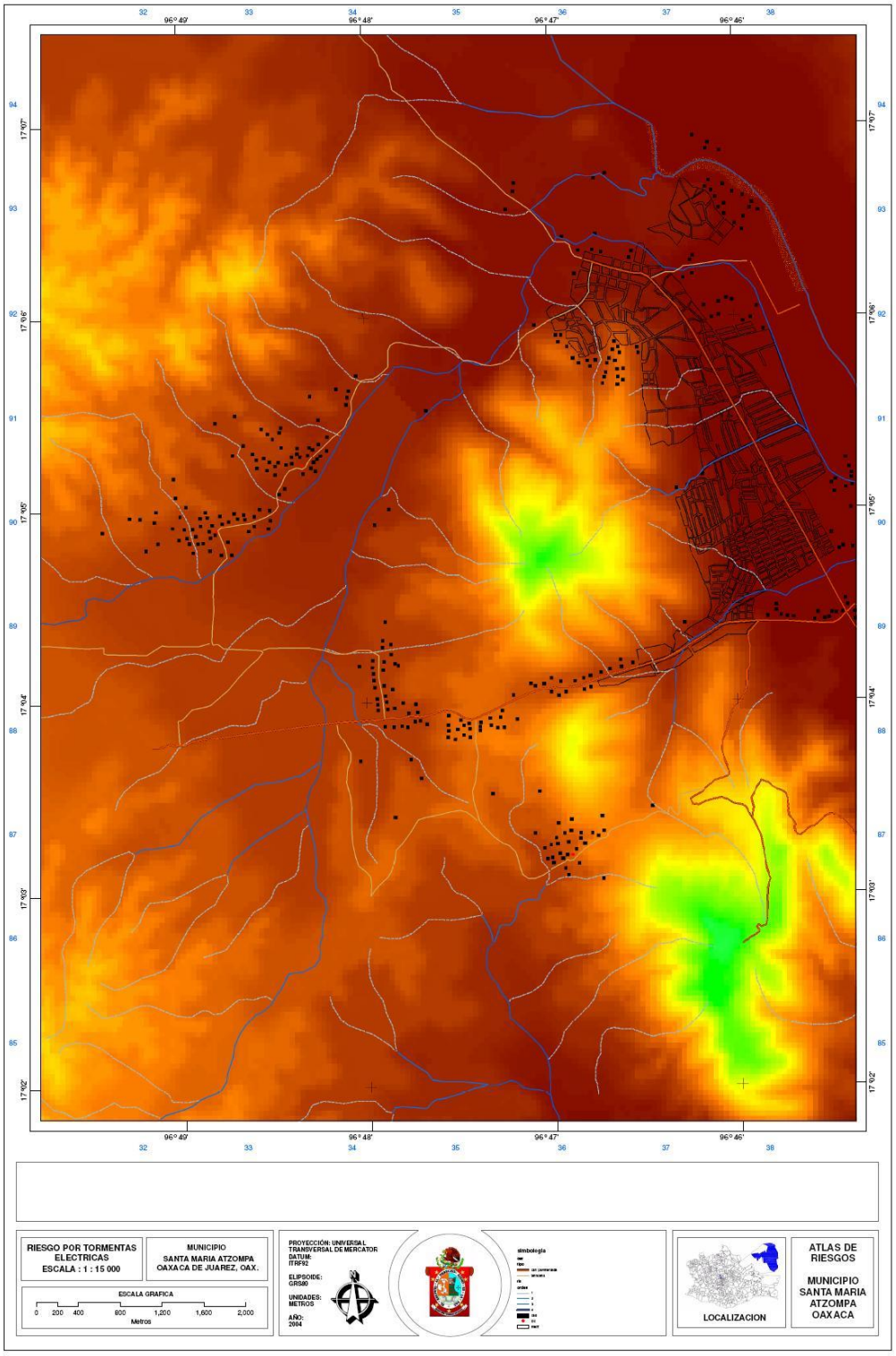
A-2 CARTOGRAFIA



A-3 CARRETERAS



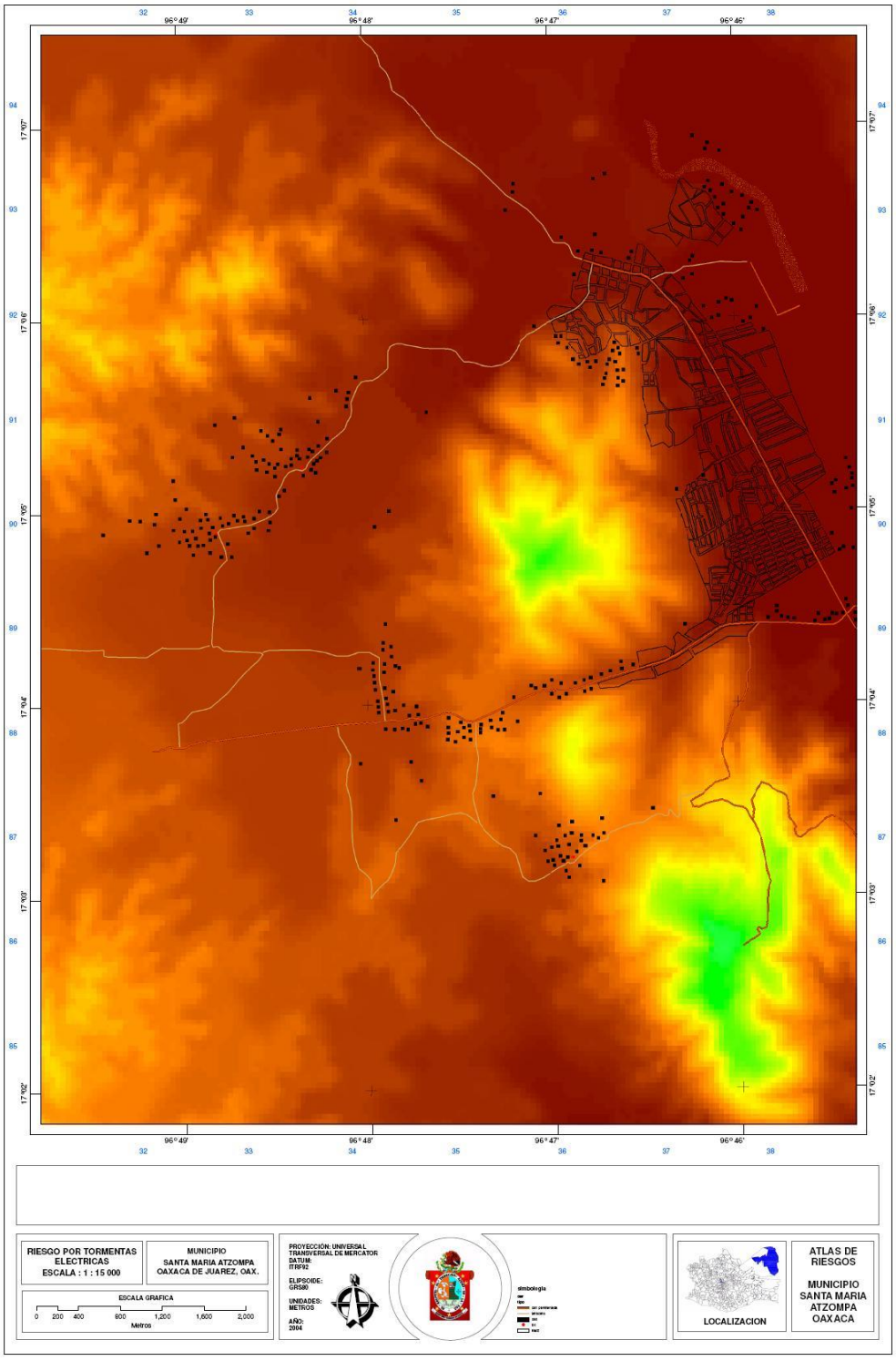
A-4 CURVAS DE NIVEL


RIESGO POR TORMENTAS ELECTRICAS
ESCALA : 1 : 15 000
MUNICIPIO
SANTA MARIA ATZOMPA
OAXACA DE JUAREZ, OAX.
ESCALA GRAFICA
0 200 400 800 1,200 1,600 2,000
Metros
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATUM: ITRF92
ELIPSOIDE: GRS80
UNIDADES: METROS
AÑO: 2004
simbología
LOCALIZACION
ATLAS DE RIESGOS
MUNICIPIO SANTA MARIA ATZOMPA OAXACA

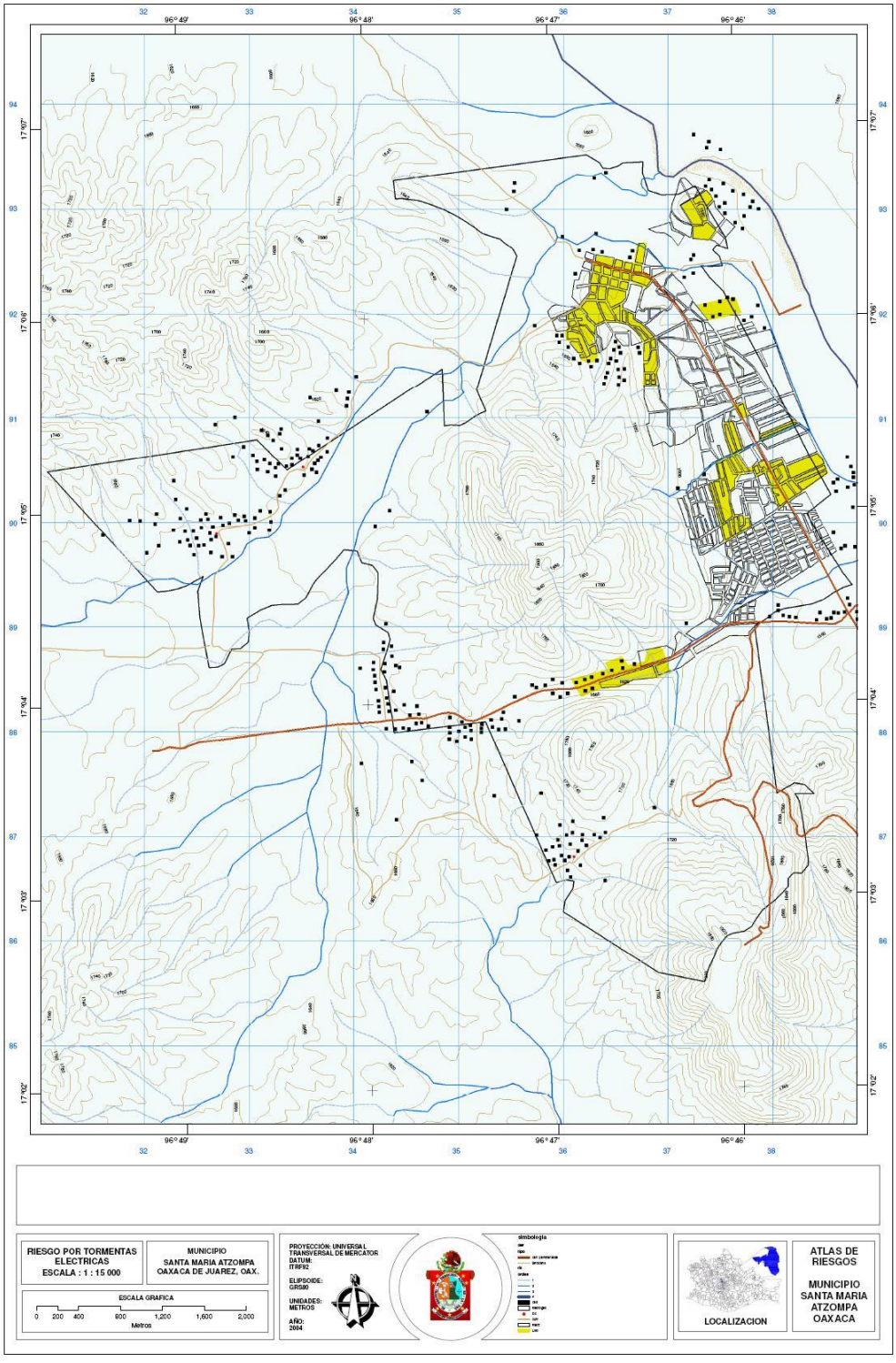
A-5 RIOS

RIESGO POR TORMENTAS ELECTRICAS
ESCALA : 1 : 15 000
MUNICIPIO
SANTA MARIA ATZOMPA
OAXACA DE JUAREZ, OAX.
ESCALA GRAFICA
0 200 400 800 1,200 1,600 2,000
Metros
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATUM: ITRF92
ELIPSOIDE: GRS80
UNIDADES: METROS
AÑO: 2004
simbología
LOCALIZACION
ATLAS DE RIESGOS
MUNICIPIO SANTA MARIA ATZOMPA OAXACA

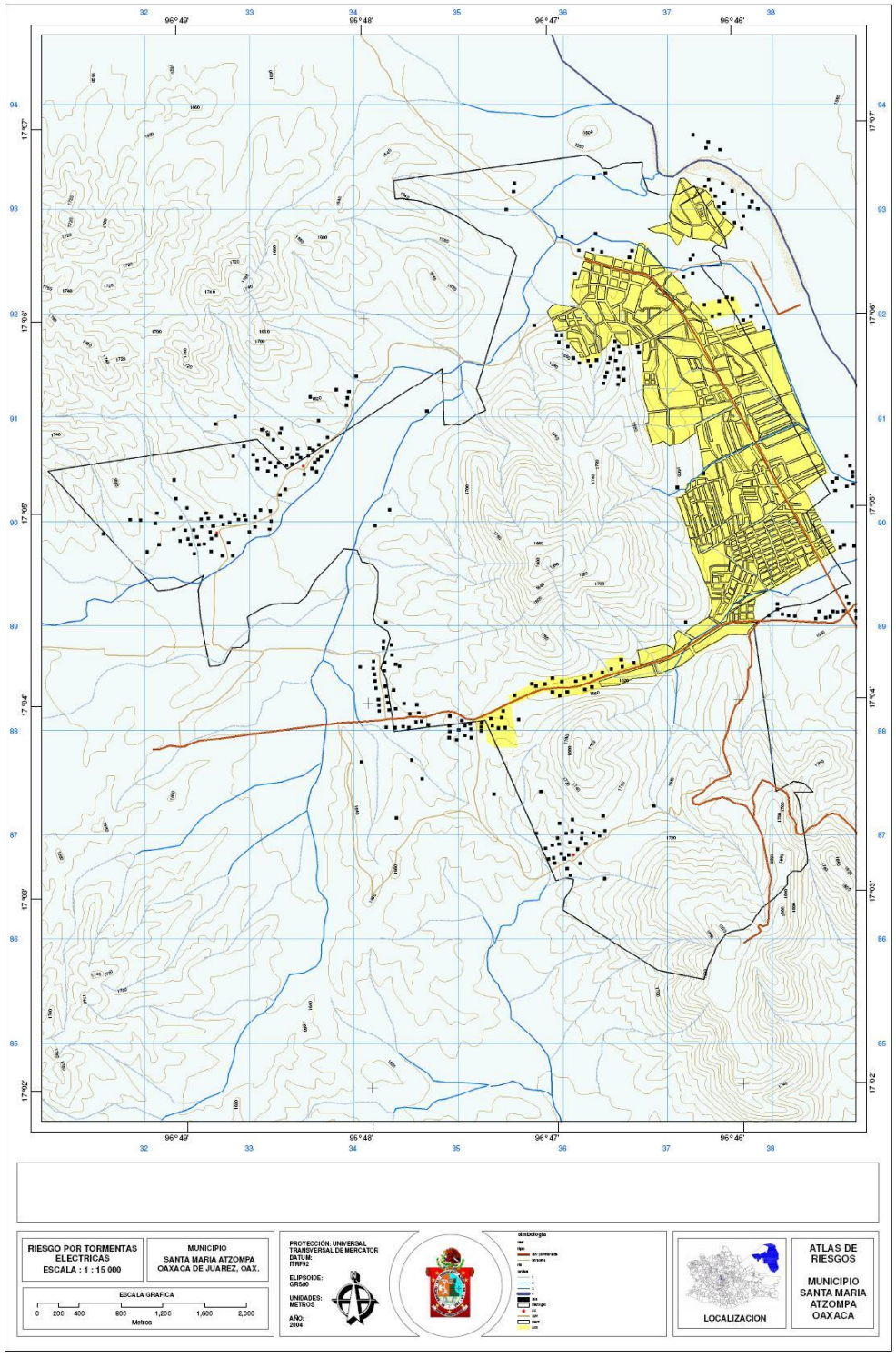
A-6 ORTOFOTO



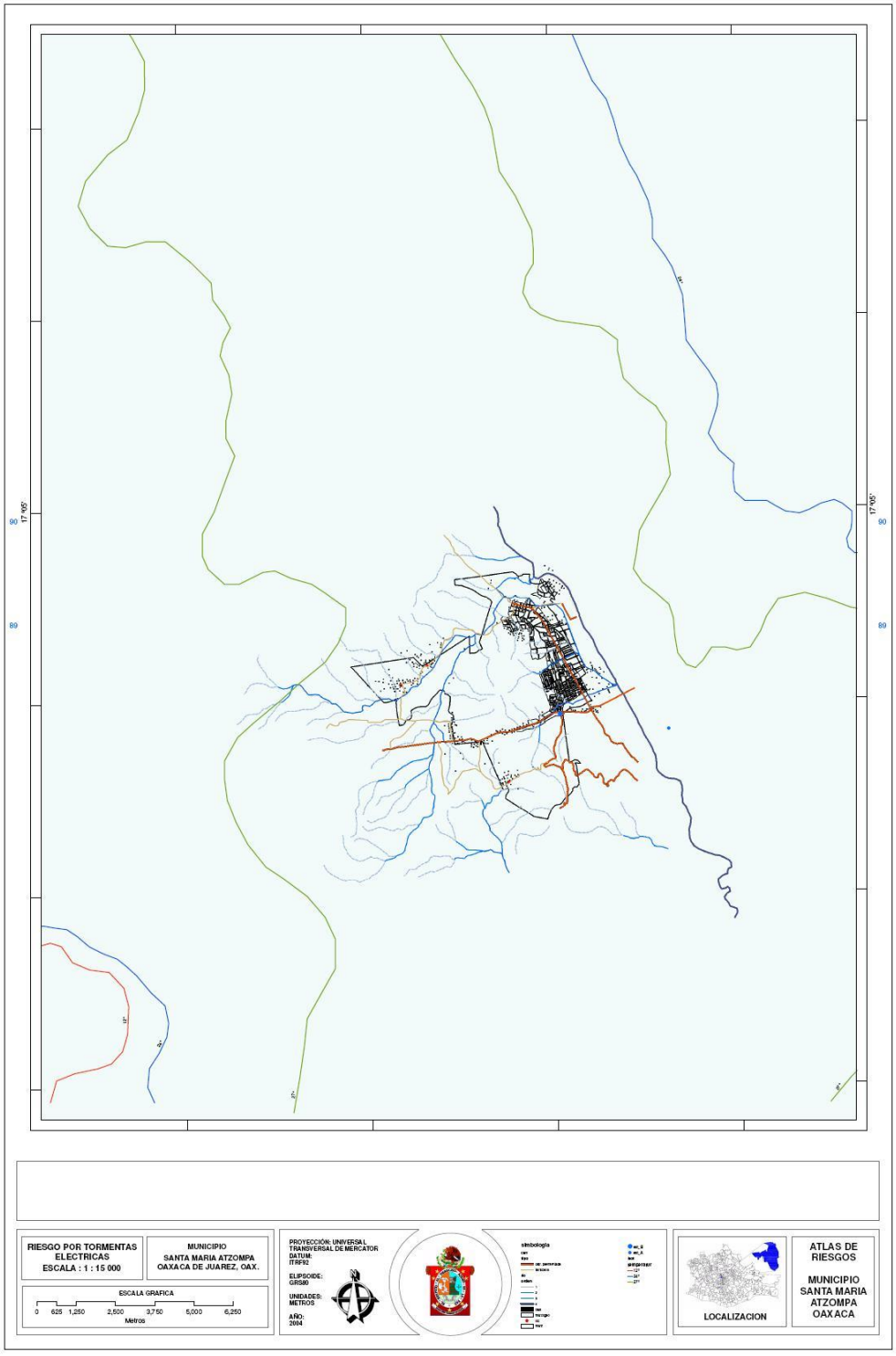
A-7 MODELO DE ELEVACION



A-8 LIMITE URBANO 1990

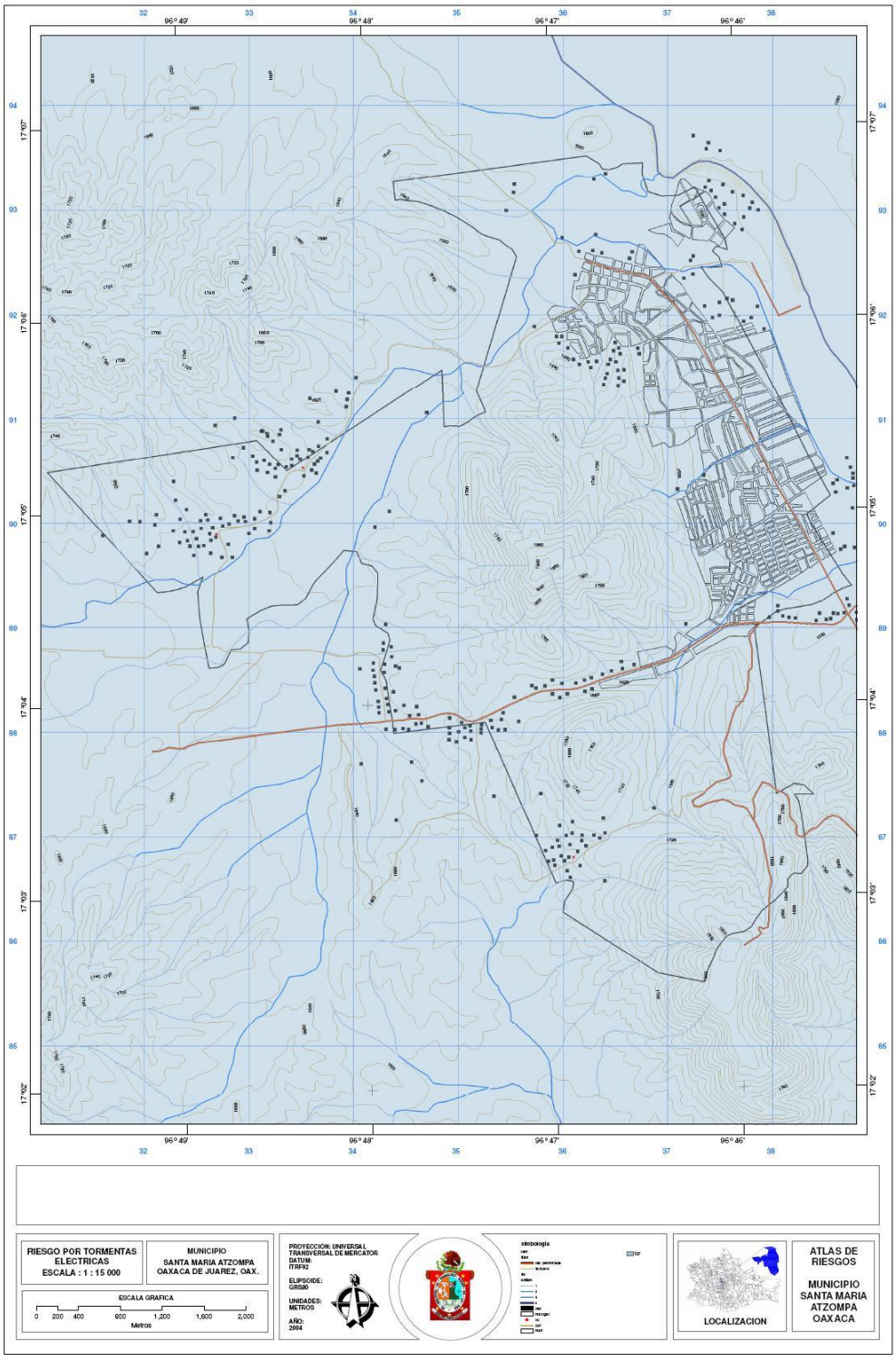


A-9 LIMITE URBANO 2000

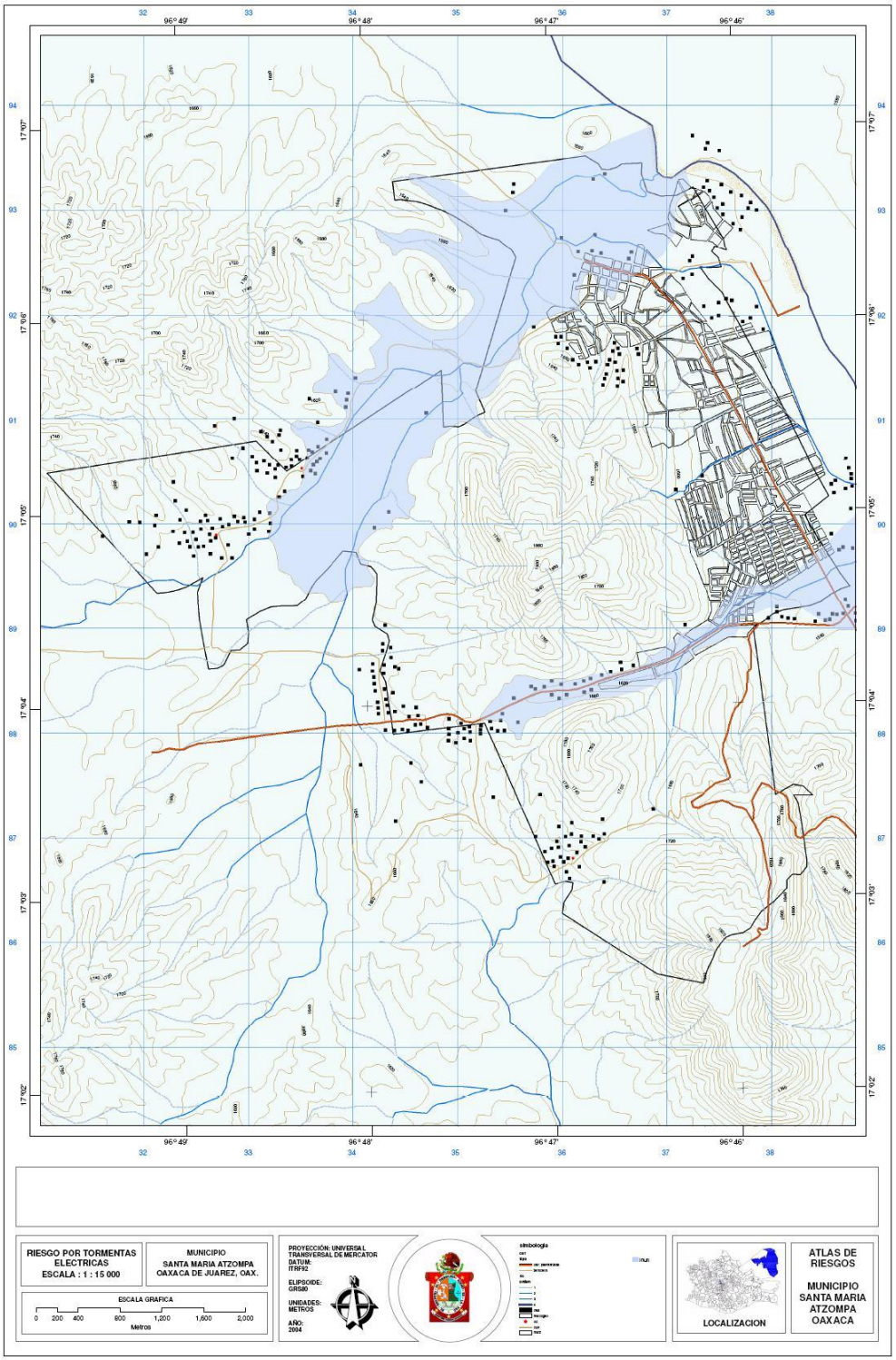


A-10 ISOTERMAS

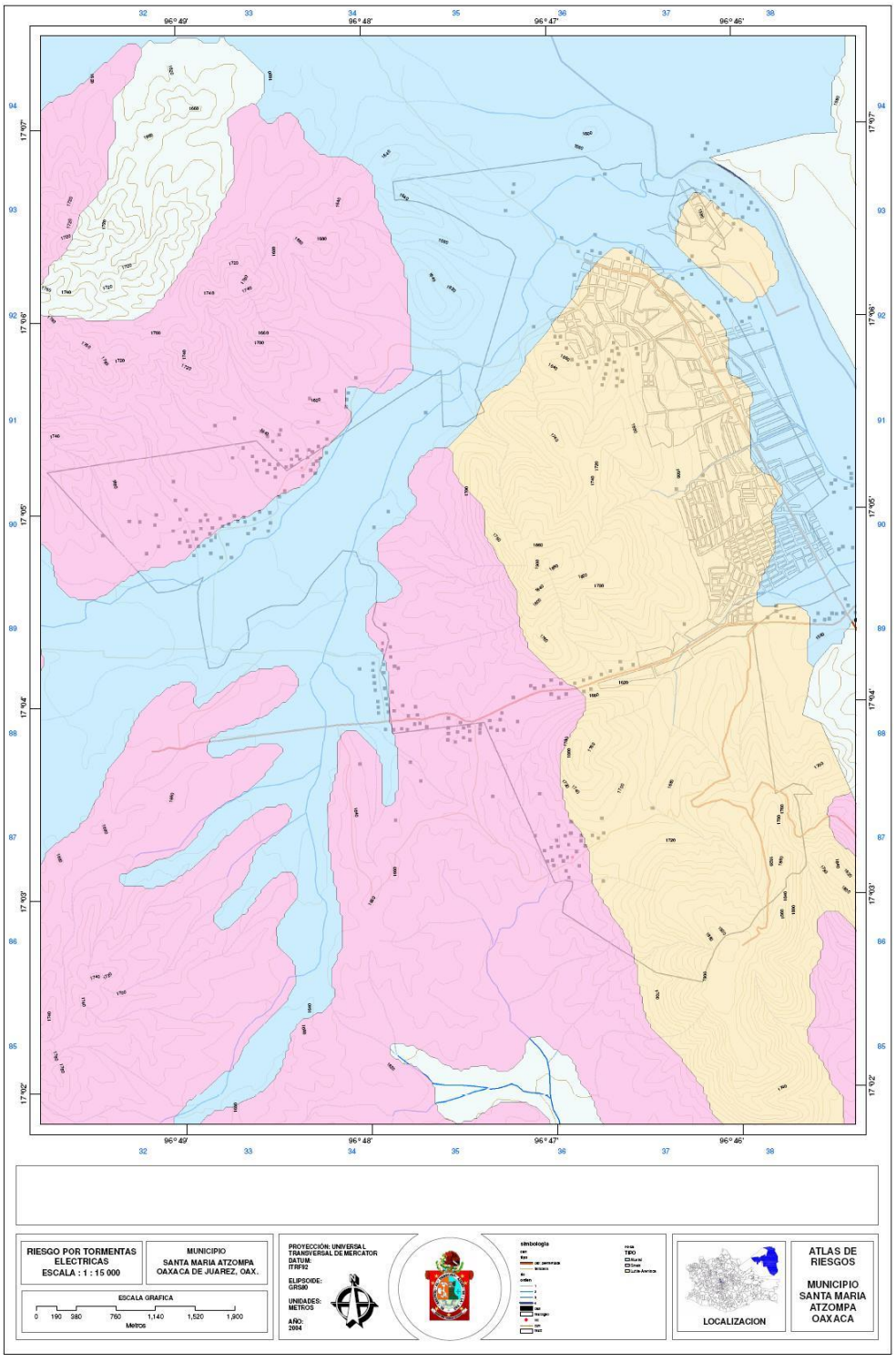
A-11 ISOYETAS



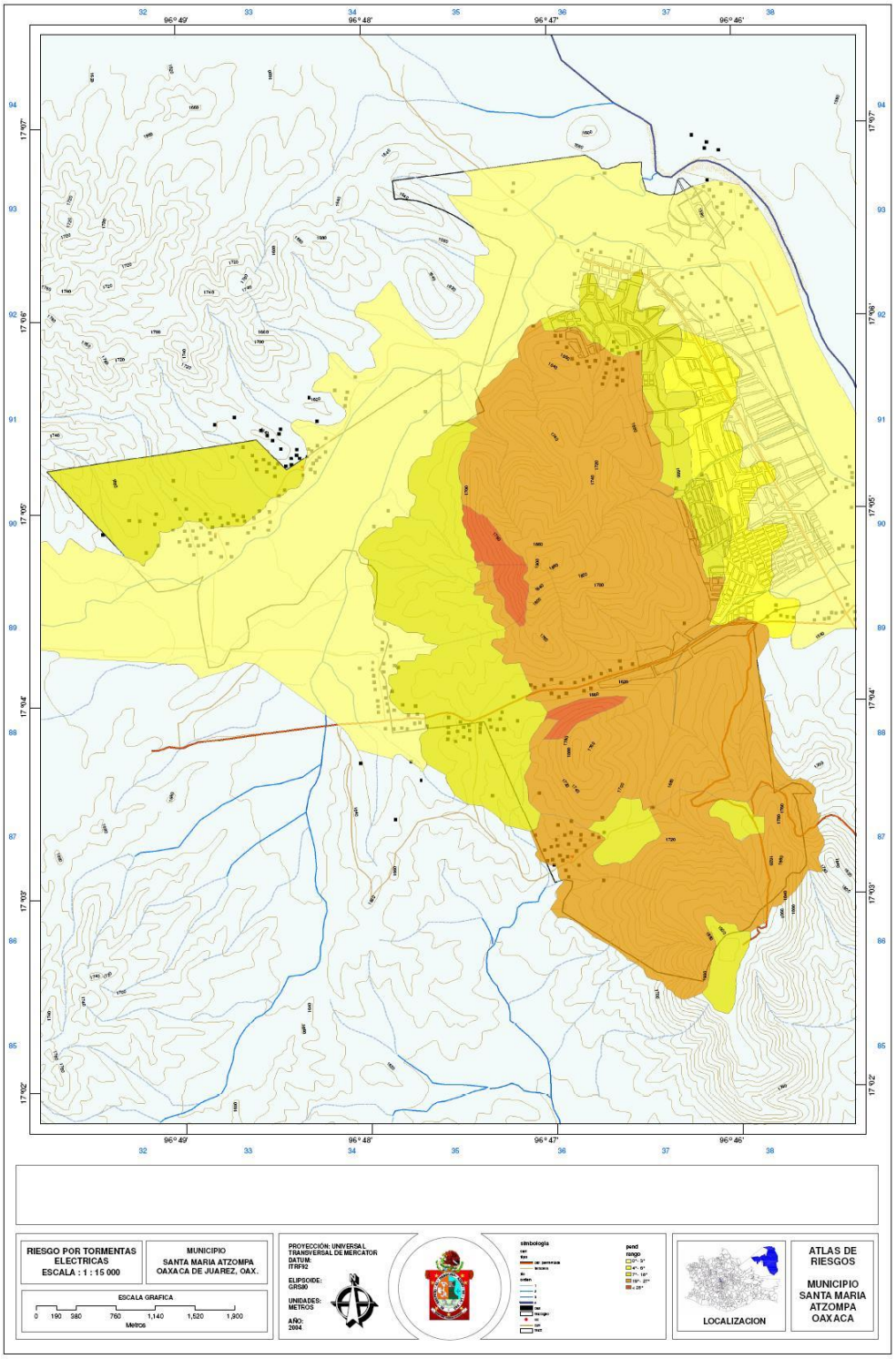
A-12 TORMENTAS ELECTRICAS



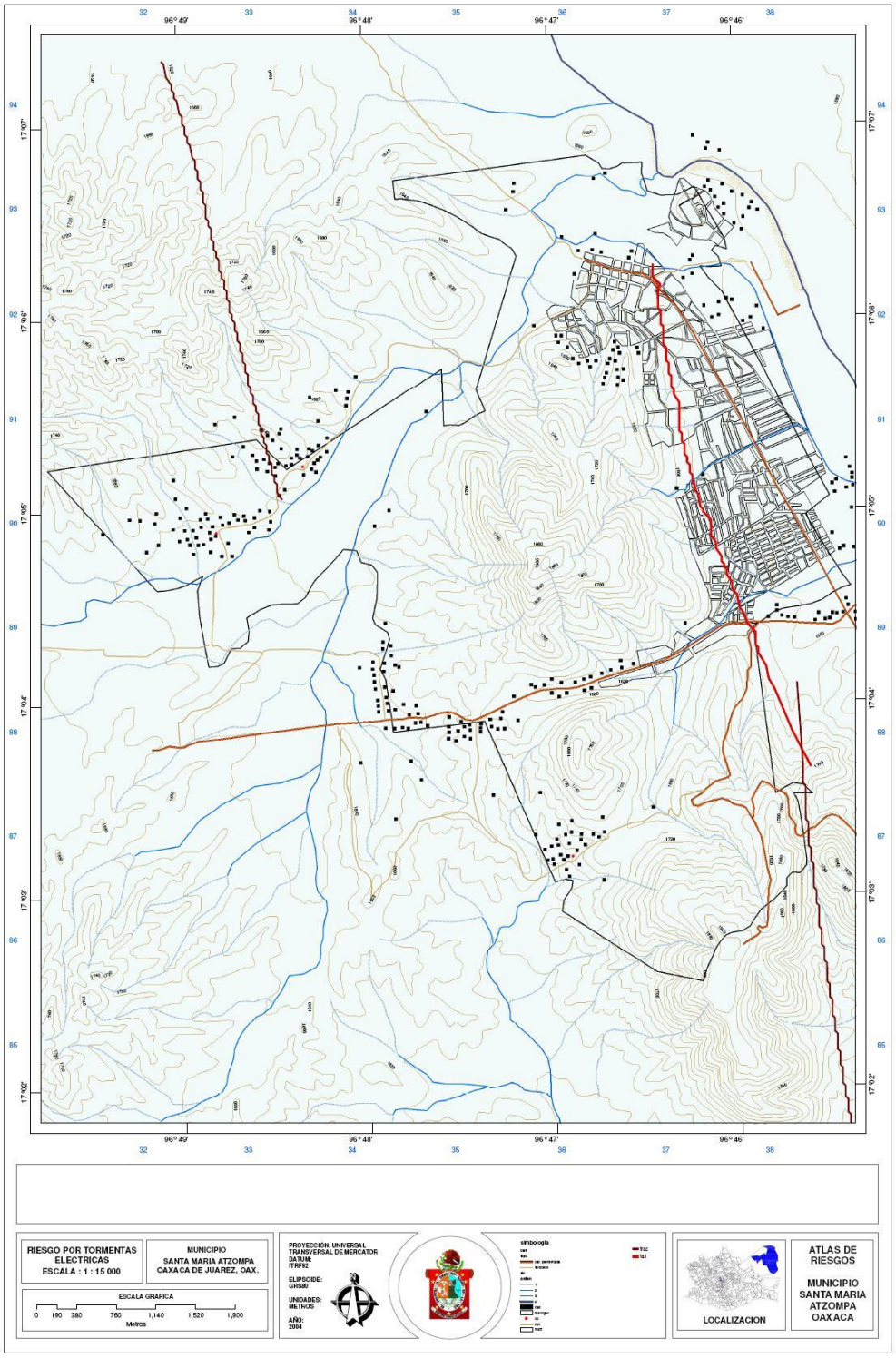
A-13 INUNDACIONES



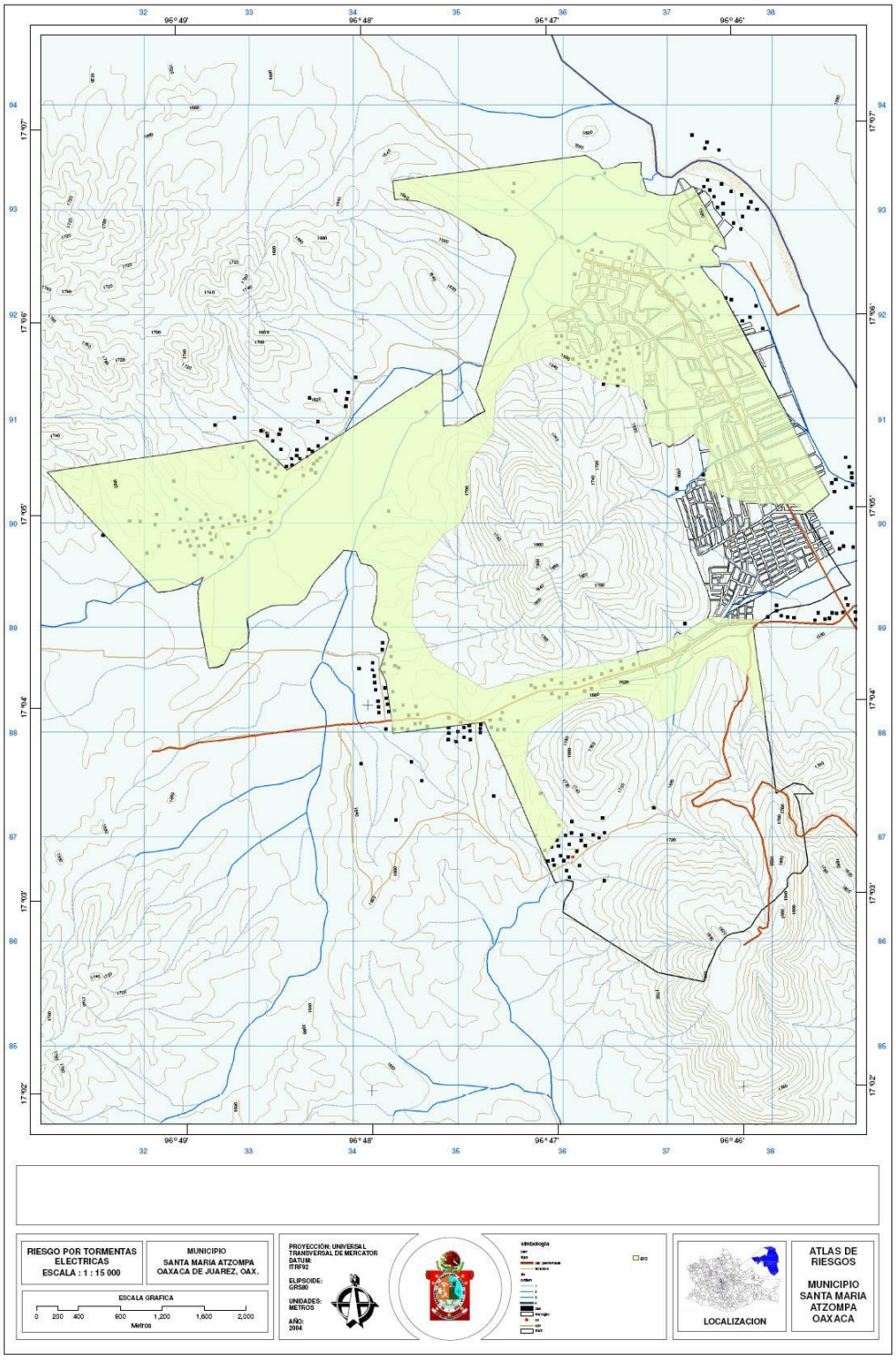
A-14 TIPO DE ROCAS



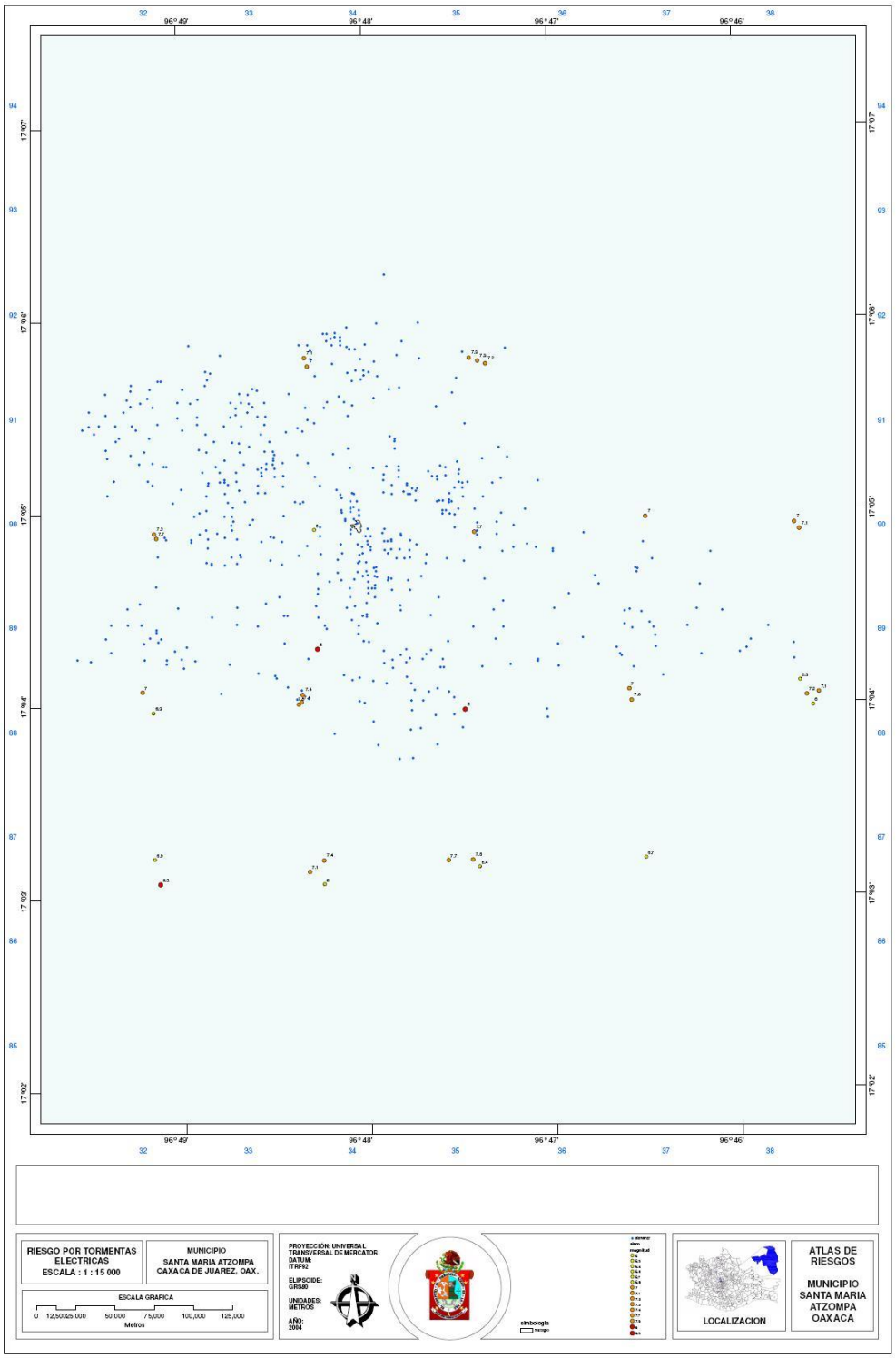
A-15 PENDIENTES



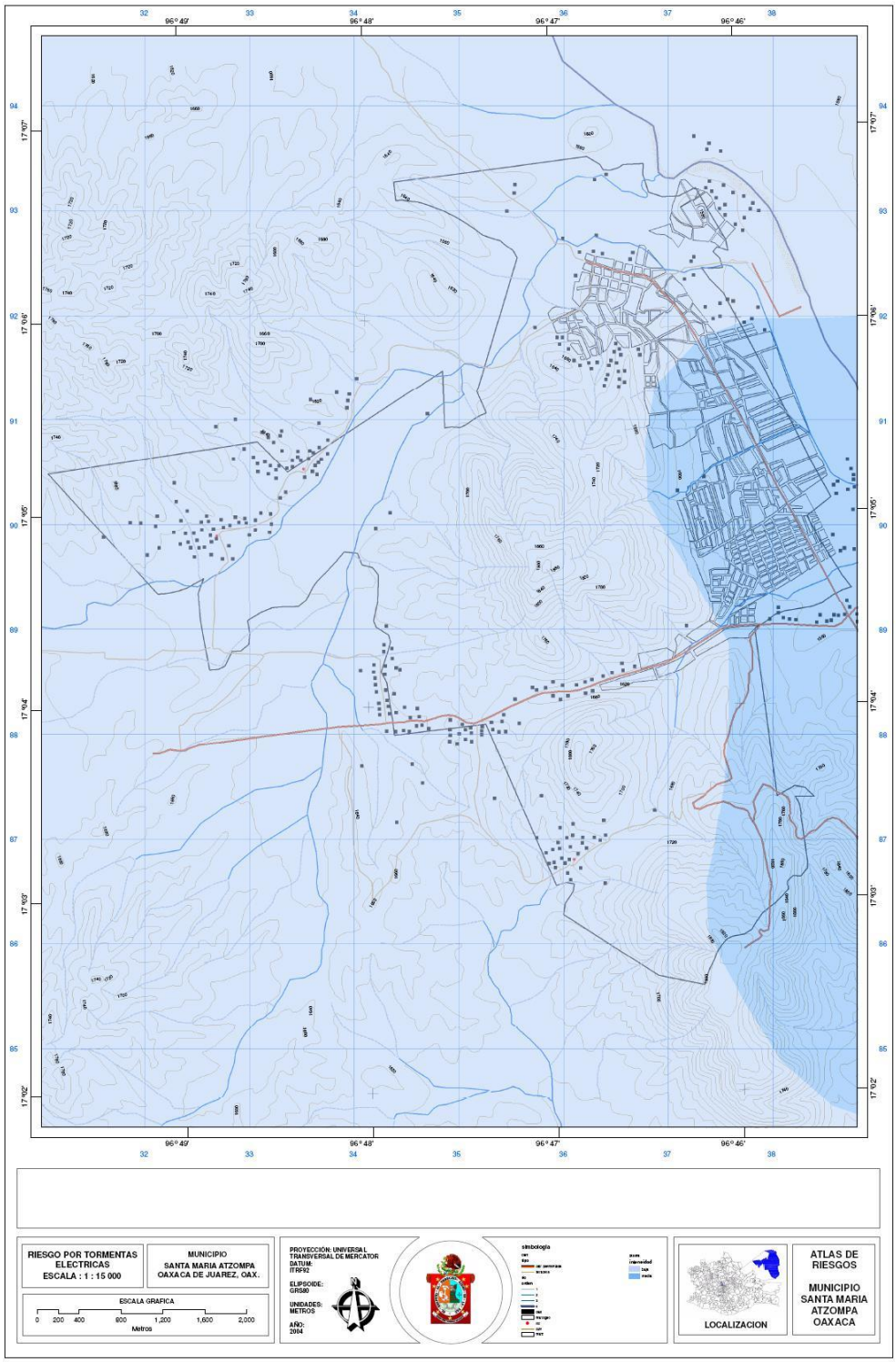
A-16 FALLAS Y FRACTURAS


96° 49'
96° 48'
96° 47'
96° 46'
17° 07'
17° 06'
17° 05'
17° 04'
17° 03'
17° 02'
RIESGO POR TORMENTAS ELECTRICAS
ESCALA : 1 : 15 000
MUNICIPIO
SANTA MARIA ATZOMPA
OAXACA DE JUAREZ, OAX.
ESCALA GRAFICA
0 200 400 800 1,200 1,600 2,000
Metros
PROYECCION: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATUM: ITRF92
ELIPSOIDE: GRS80
UNIDADES: METROS
AÑO: 2004
simbologia
LOCALIZACION
ATLAS DE RIESGOS
MUNICIPIO
SANTA MARIA
ATZOMPA
OAXACA

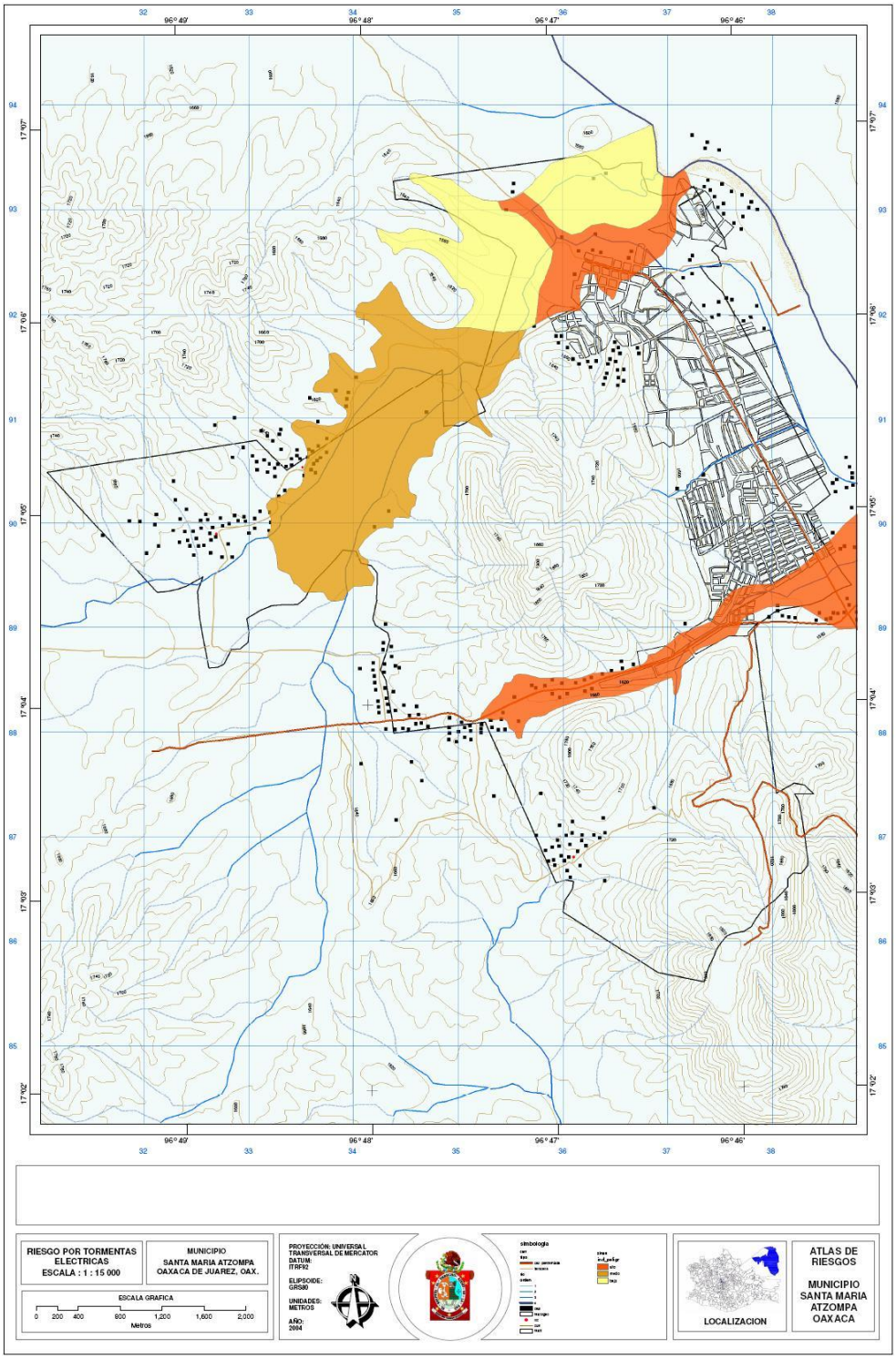
A-17 EROSION


RIESGO POR TORMENTAS ELECTRICAS
ESCALA : 1 : 15 000
MUNICIPIO
SANTA MARIA ATZOMPA
OAXACA DE JUAREZ, OAX.
ESCALA GRAFICA
0 12,500 25,000 50,000 75,000 100,000 125,000
Metros
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATUM: ITRF92
ELIPSOIDE: GRS80
UNIDADES: METROS
AÑO: 2004
simbología
LOCALIZACION
ATLAS DE RIESGOS
MUNICIPIO SANTA MARIA ATZOMPA OAXACA

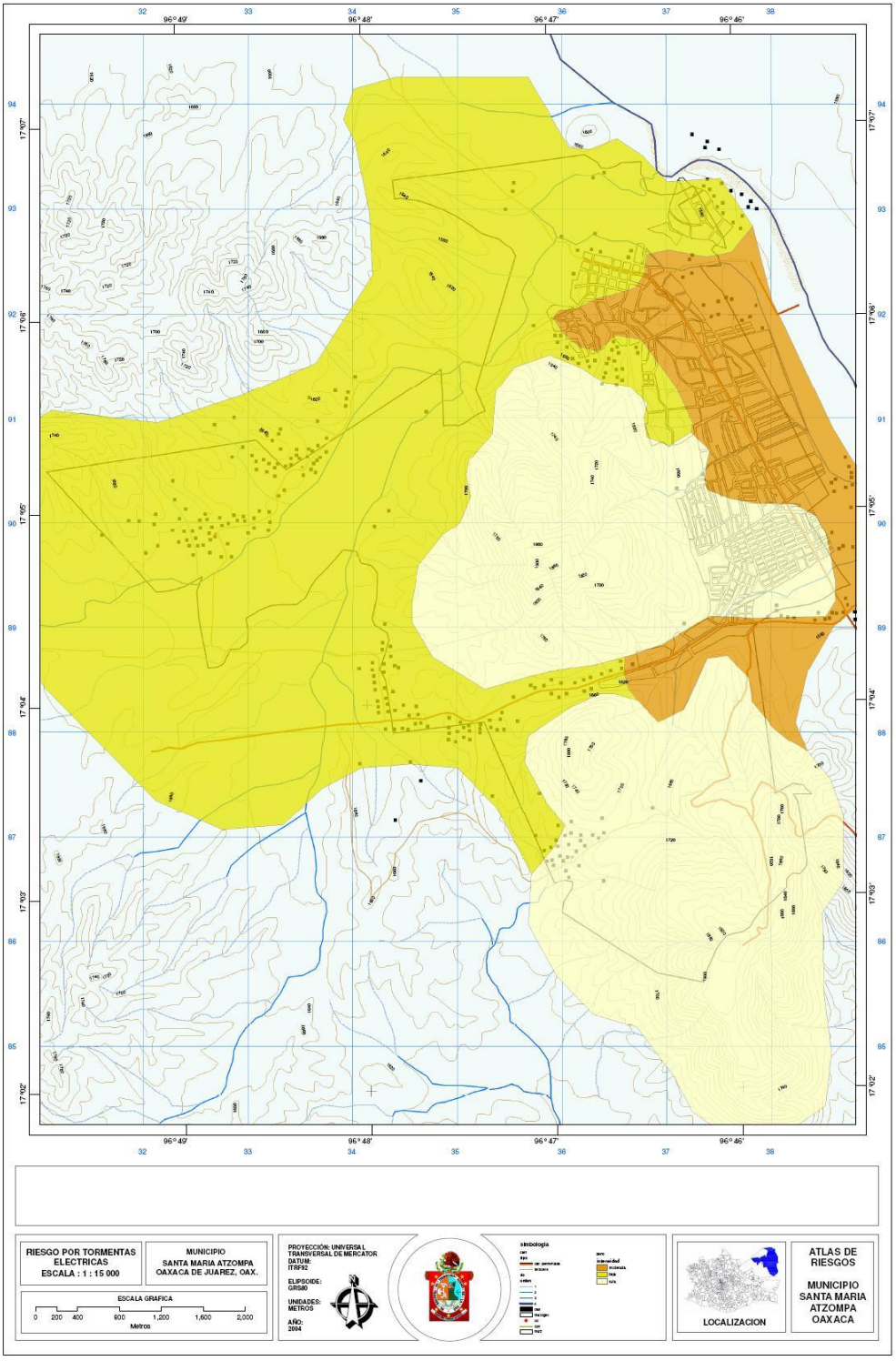
A-18 SISMOS



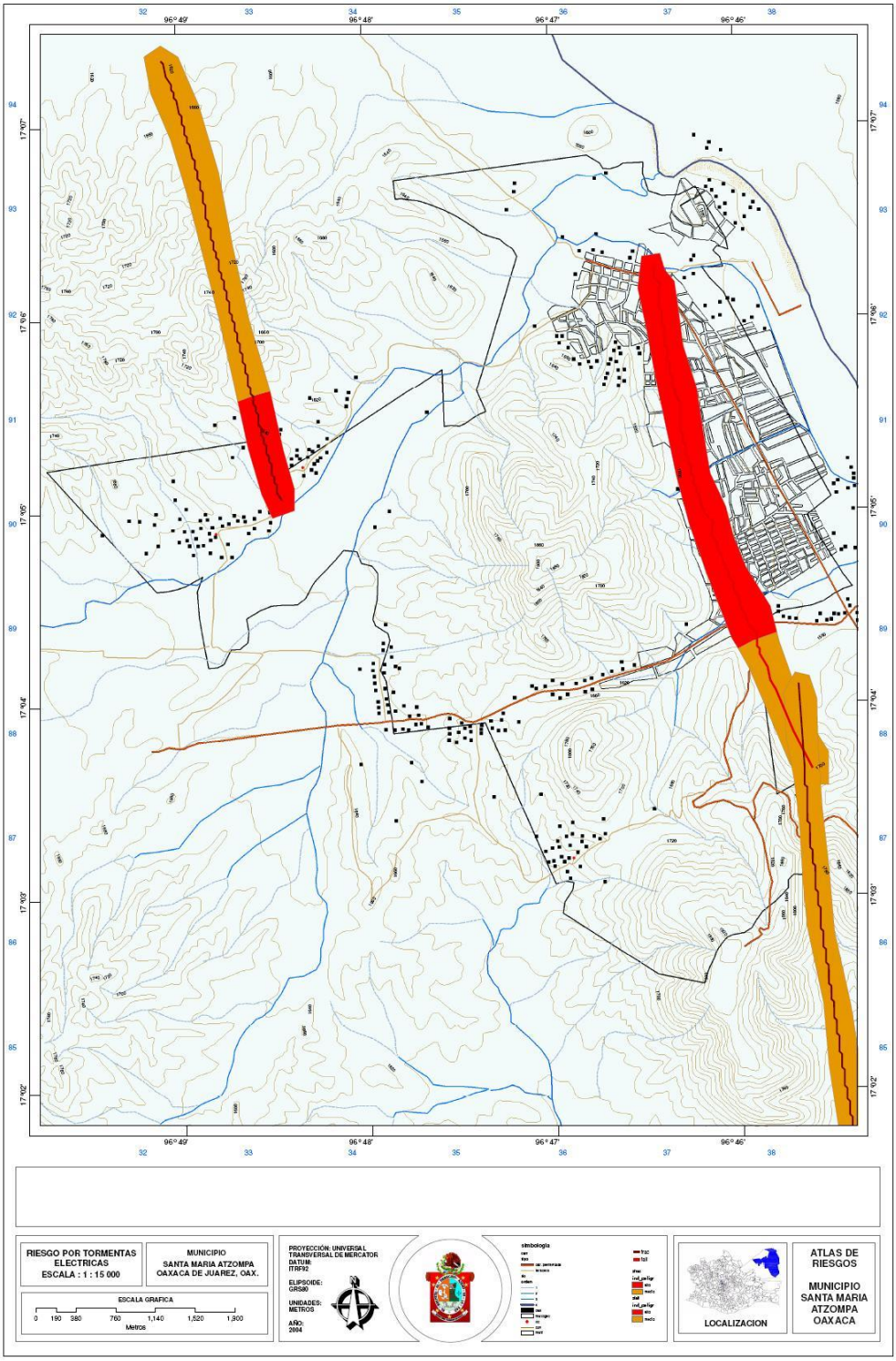
A-19 ZONIFICACION POR TORMENTAS ELECTRICAS



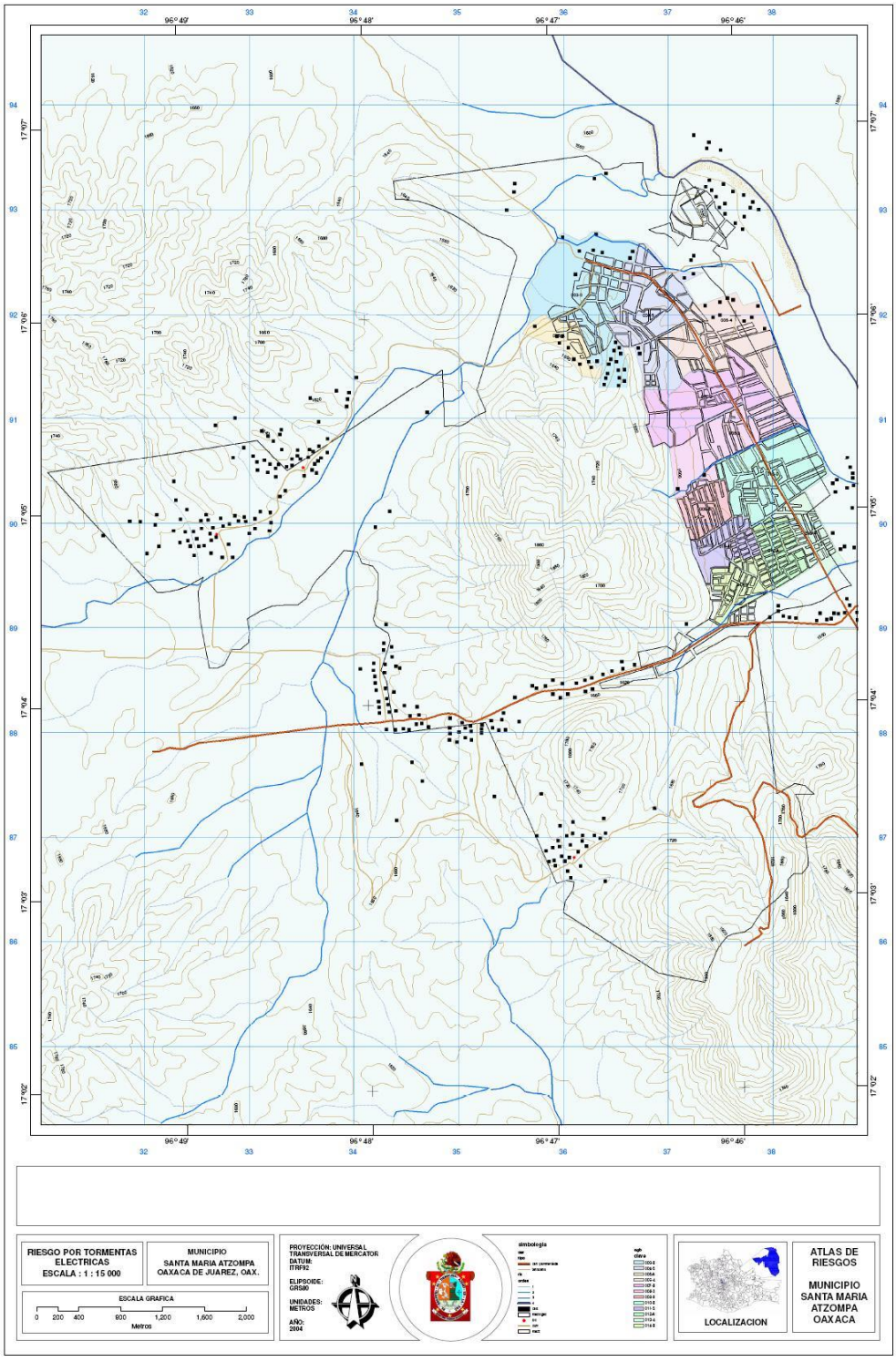
A-20 ZONIFICACION POR INUNDACIONES



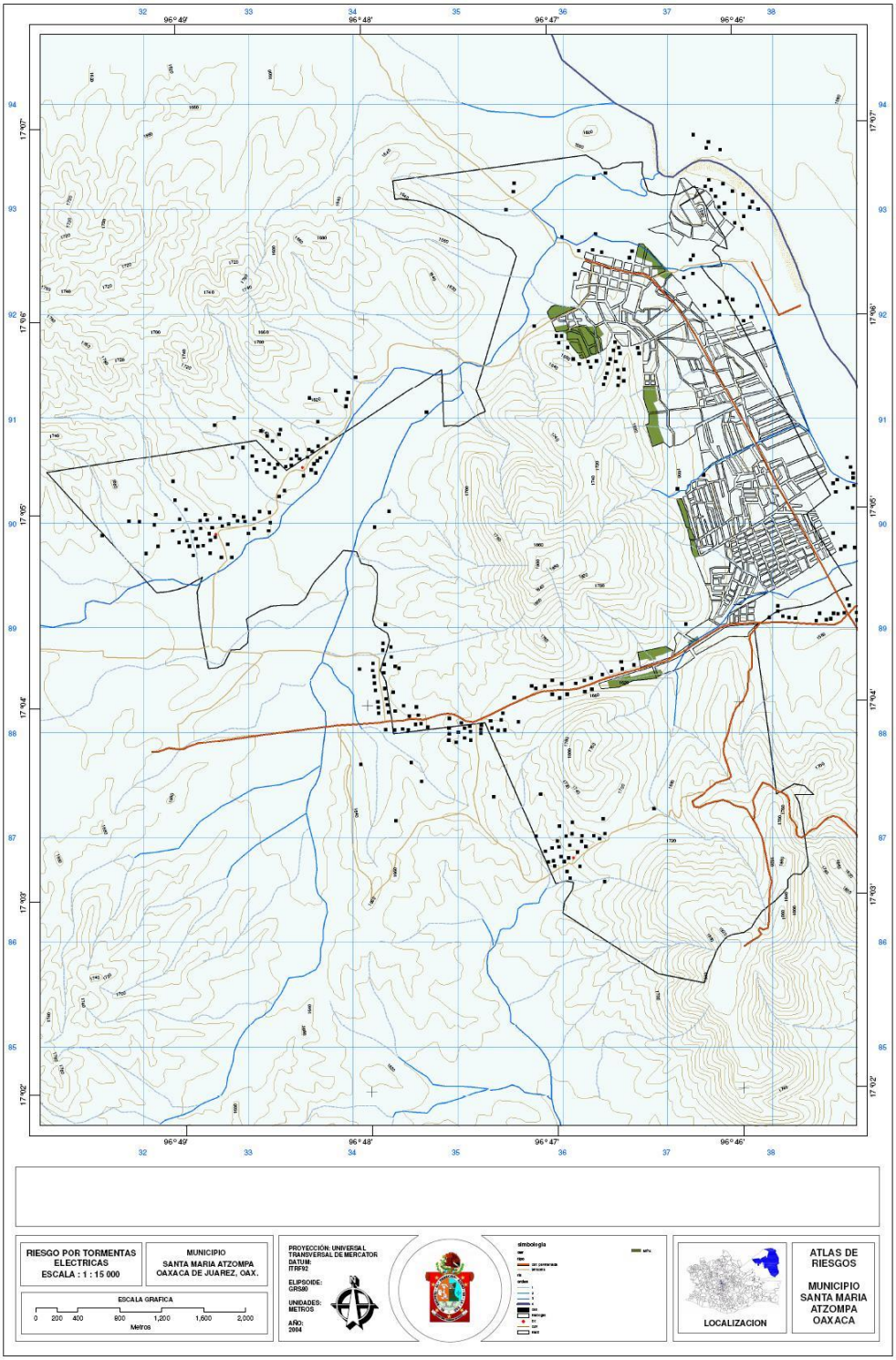
A-21 ZONIFICACION POR EROSION



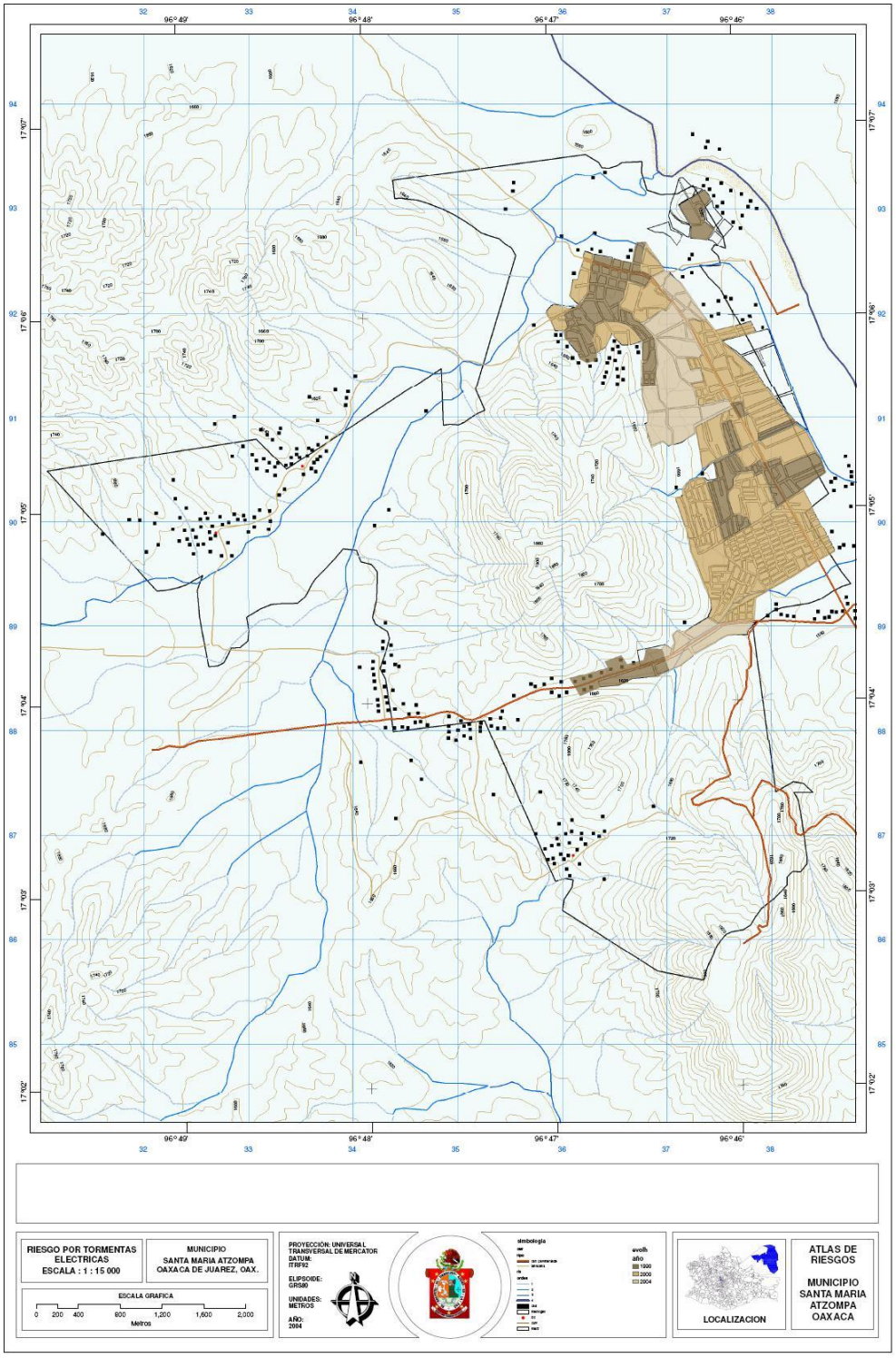
A-22 ZONIFICACION POR FALLAS Y FRACTURAS



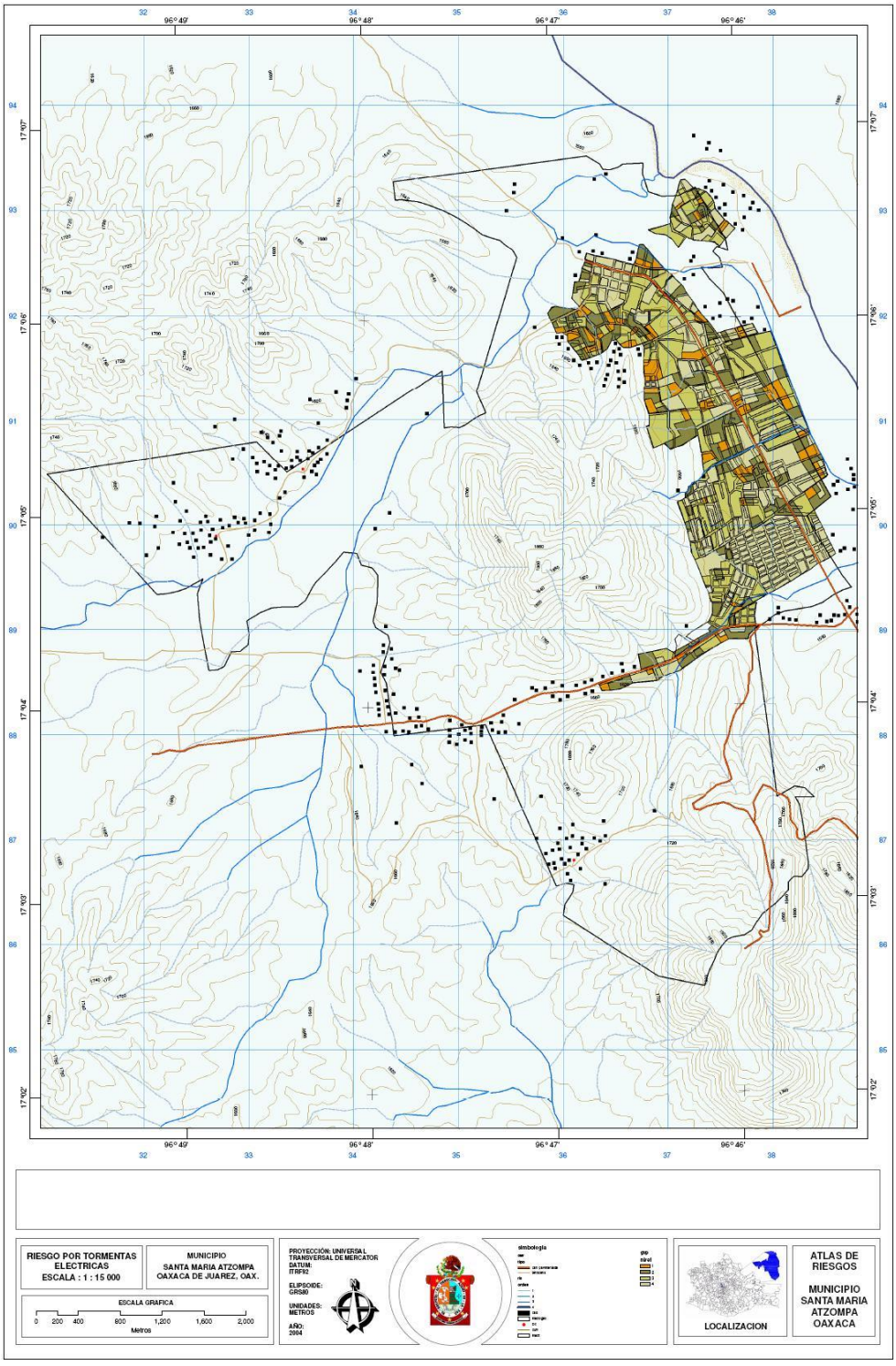
A-23 AREAS GEOESTADISTICAS BASICAS



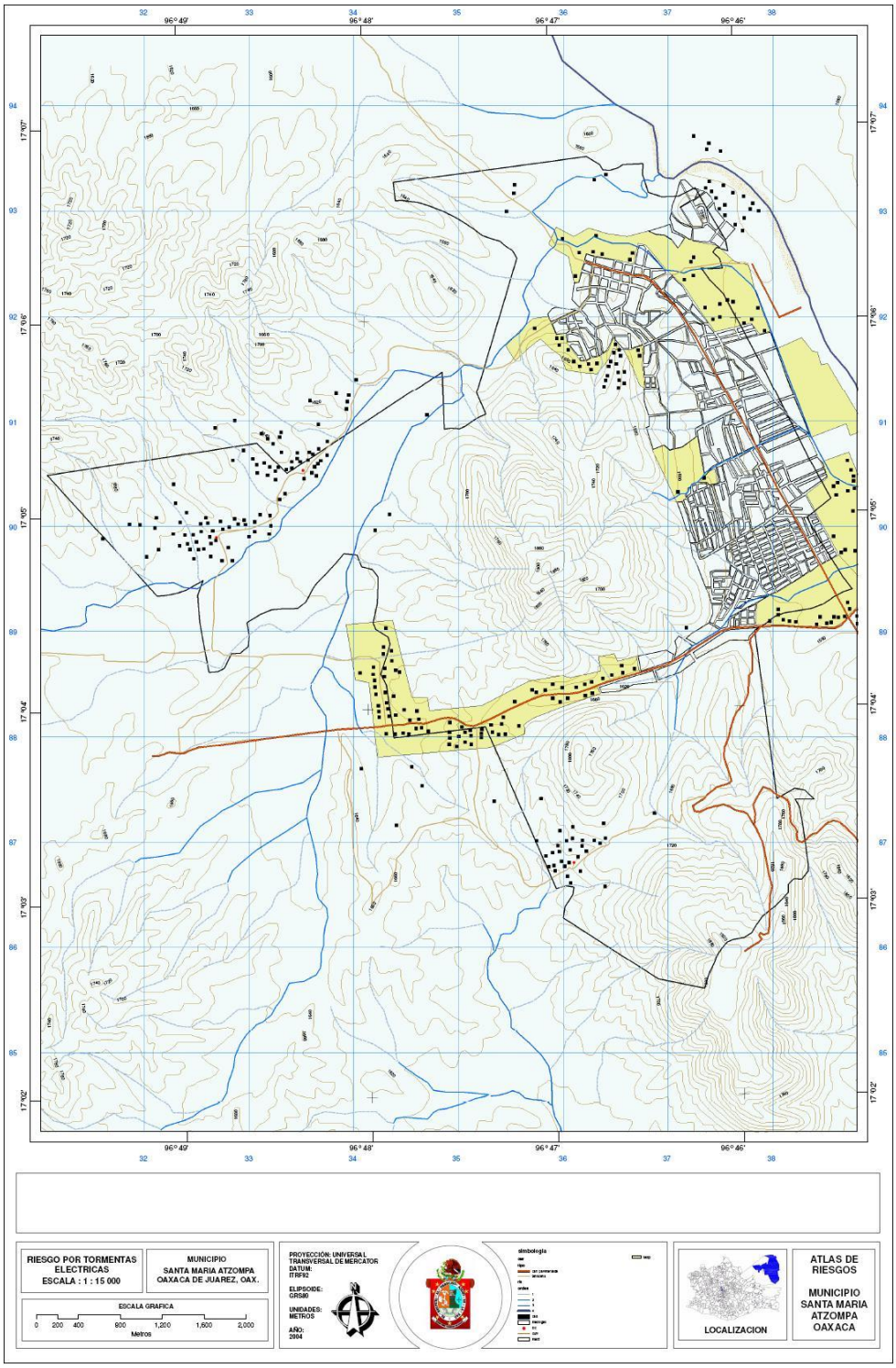
A-24 ASENTAMIENTOS IRREGULARES



A-25 CRECIMIENTO HISTORICO



A-26 GRADIENTE DE VULNERABILIDAD



A-27 TENDENCIA DE EXPACION DE LA POBLACION