



Atlas de Riesgos en el Municipio de Cuautla, Morelos. 2011



ANEXOS

22 de septiembre de 2011
Primer informe de avances

Número de obra 117006PP061943
Número de expediente PP11/17006/AE/1/088
Municipio de Cuautla, Estado de Morelos



Master Planning, S.A. de C.V.
Colima 410-202 Col. Roma México, D.F. 06700 Tel. (55) 5256 2025
mp_masterplanning@yahoo.com.mx

ÍNDICE

CAPÍTULO VII. Anexo.....	1
7.1. Glosario de Términos.....	1
7.2. Bibliografía.....	9
7.3. Cartografía empleada	11
7.4. Fichas de campo.....	12
7.5. Memoria fotográfica (con descripción y ubicación de cada imagen).....	41
7.6. Nombre de la consultoría y personas que elaboran el Atlas.....	58

CAPÍTULO VII. Anexo

7.1. Glosario de Términos

ACUIFERO, manto: formación o estructura geológica de rocas, grava y arena, situada encima de una capa impermeable que posee la capacidad de almacenar agua que fluye en su interior. Este flujo se produce entre los poros y oquedades que se intercomunican, es de velocidad variable y obedece a las condiciones específicas de permeabilidad de cada tipo de formación. Los términos manto acuífero, estrato acuífero y depósito acuífero son sinónimos. **AFLUENTE**: fluido líquido o gaseoso que se descarga en el medio ambiente.

AGENTE PERTURBADOR: acontecimiento que puede impactar a un sistema afectable (población y entorno) y transformar su estado normal en un estado de daños que pueden llegar al grado de desastre; por ejemplo, sismos, huracanes, incendios, etcétera. También se le llama calamidad, fenómeno destructivo agente destructivo, sistema perturbador o evento perturbador.

AGENTE PERTURBADOR DE ORIGEN GEOLOGICO: 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.

AGENTE PERTURBADOR DE ORIGEN HIDROMETEOROLOGICO: calamidad que se genera por la acción violenta de los agentes atmosféricos, tales como: huracanes, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías y las ondas cálidas y gélidas.

ALBERGUE o refugio: lugar físico destinado a prestar asilo, amparo, alojamiento y resguardo a personas ante la amenaza, inminencia u ocurrencia de un fenómeno destructivo. Generalmente es proporcionado en la etapa de auxilio. Los edificios y espacios públicos, son comúnmente utilizados con la finalidad de ofrecer los servicios de albergue en casos de desastre.

ALTITUD: altura de un punto geográfico, medida desde el nivel medio del mar.

AREA NATURAL PROTEGIDA: zona del territorio en la que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, dentro de cuyo perímetro el ambiente original no ha sido significativamente alterado por la actividad del hombre y ha quedado sujeta al régimen de protección que establece la ley.

ARIDEZ: característica que presentan algunas regiones geográficas cuando la proporción de evaporación y condensación de la humedad ambiental excede a la precipitación pluvial del sitio, produciéndose en consecuencia, un alto déficit de agua.

ASENTAMIENTO HUMANO: establecimiento provisional de un grupo de personas, con el conjunto de sus sistemas de subsistencia en un área físicamente localizada.

ATENCION DE DAÑOS o mitigación de daños: medidas adoptadas para mitigar o atenuar la extensión del daño, la penuria y el sufrimiento causados por el desastre.

ATENCIÓN DE DESASTRES: conjunto de acciones que tienen como objetivo, prevenir y auxiliar a la población dañada por el impacto de las calamidades.

ATLAS DE RIESGO: serie de mapas con diversas características y escalas, que informan por sí mismos de los eventos naturales y sociales, que pueden representar algún tipo de desastre para la población

AUTOCONSTRUCCIÓN: procedimiento de edificación, principalmente de viviendas, en el cual participa la comunidad beneficiada, con la asesoría y bajo la dirección de personal especializado.

AVALANCHA o alud: movimiento descendente de una masa de material, comúnmente constituido por nieve o rocas que se desprende y avanza a una velocidad de aceleración creciente por una pista o ruta gravitacional, hasta llegar a una zona de reposo. Generalmente se inicia en pendientes de entre 30 y 45 grados, aunque en la pista la pendiente puede llegar a ser considerablemente menor.

AVENIDA MÁXIMA o extraordinaria: brusco aumento del caudal y elevación del nivel que experimentan los ríos, superior a la máxima presentada, debido a escurrimientos extraordinarios en la corriente, a causa de las lluvias o de la fusión de las nieves o hielos. Se la denomina también creciente, crecida o riada.

BORDO: cerco de estacas, hierbas y tierra apisonadas para retener las aguas en un campo.

BOSQUE: comunidad vegetal en la que predominan diferentes especies de forma de vida y estructura arbórea, es decir, con un tallo principal leñoso.

CALAMIDAD: ver agente perturbador.

CARACTERÍSTICAS DE LOS DESASTRES: si bien los desastres comparten características que les son comunes, existen entre sí diferencias circunstanciales. Los principales criterios que los científicos adoptan para diferenciarlos, son los siguientes: origen del agente que los desencadena; grado de probabilidad de ocurrencia; grado de previsión; rapidez del agente que lo desencadena; alcance o dimensiones de la zona que afecta directamente; grado de destrucción; tipo de población afectada y grado de prevención de la población afectada.

CATASTROFE: suceso desafortunado que altera gravemente el orden regular de la sociedad y su entorno; por su magnitud genera un alto número de víctimas y daños severos.

CAUCE DE UNA CORRIENTE: lecho de los ríos y arroyos, canal natural o artificial por donde corren las aguas.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED): órgano administrativo desconcentrado, jerárquicamente subordinado a la Secretaría de Gobernación, creado por Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de septiembre de 1988. Su propósito es ampliar el nacimiento de los agentes perturbadores, afectables y reguladores, así como promover y alentar, sobre bases científicas, la preparación y atención más adecuada ante la ocurrencia de desastres. Para realizar esas labores sus funciones se dirigen principalmente a la investigación, capacitación, recopilación de información y difusión en la materia. Se considera como un instrumento de carácter técnico indispensable para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección civil.

CLIMA: conjunto de condiciones atmosféricas de un lugar determinado, constituido por una diversidad de factores físicos y geográficos, que caracterizan y distinguen a una región. Los principales elementos del clima son: insolación, temperatura, precipitación, presión atmosférica, humedad, vientos y nubosidad. También se llama así a la descripción estadística del estado del tiempo en un lapso suficientemente amplio como para ser representativo; usualmente se considera un mínimo de 30 años, en un lugar determinado. La diferencia entre tiempo y clima estriba en que al primero se le define como la suma total de las propiedades físicas de la atmósfera en un período cronológico corto; es decir, se trata del estado momentáneo de la atmósfera. Mientras que el tiempo varía de un momento a otro, el clima varía de un lugar a otro. Al clima lo estudia la climatología; al tiempo lo estudia la meteorología, que es la disciplina que se ocupa de las propiedades de la atmósfera y de los fenómenos físicos y dinámicos que en ella ocurren.

CORRIENTE SUPERFICIAL: clase de corriente acuífera de la cual existen tres tipos: corriente perenne o constante, es la que tiene un escurrimiento que no se interrumpe en ninguna época del año, desde su inicio hasta su desembocadura; corriente intermitente, es aquella cuyos escurrimientos se interrumpen periódicamente; corriente efímera, es la que ocurre única y exclusivamente durante el tiempo en que se producen las precipitaciones o inmediatamente después de ocurridas éstas.

DAÑO: menoscabo o deterioro inferido a elementos físicos de la persona o del medio ambiente, como consecuencia del impacto de una calamidad o agente perturbador sobre el sistema afectable (población y entorno). Existen diferentes tipos de daños: humanos (muertos y lesionados), materiales (leves, parciales y totales), productivos (internos y externos al sistema), ecológicos (flora, fauna, agua, aire y suelo) y sociales (a la seguridad, a la subsistencia y a la confianza).

DAÑO A LA PRODUCCION: el que se ocasiona a la producción de bienes o generación de servicios, afectando los sistemas de subsistencia de la población.

DAÑO ECOLOGICO: detrimento, perjuicio o alteración del equilibrio de las interrelaciones e interacciones de animales y plantas con su medio, por el efecto de diversos agentes tales como la contaminación y la deforestación, entre otros.

DAÑO MATERIAL: menoscabo que se causa a los bienes materiales, tales como: infraestructura, estructura, equipos, enseres, valores, etcétera.

DAÑOS HUMANOS: aquéllos que sufren las personas en su integridad física, tales como lesiones o muerte.

DAÑOS SOCIALES: los que sufre la sociedad en forma de interrupción de todas o de algunas de sus funciones esenciales.

DERRUMBE: fenómeno geológico que consiste en la caída libre y en el rodamiento de materiales en forma abrupta, a partir de cortes verticales o casi verticales de terrenos en desnivel. Se diferencia de los deslizamientos, por ser la caída libre su principal forma de movimiento, y por no existir una bien marcada superficie de deslizamiento. Los derrumbes pueden ser tanto de rocas como de suelos. Los derrumbes de suelos no son generalmente de gran magnitud, ya que su poca consolidación impide la formación de cortes de suelo de gran altura; en cambio, los de rocas sí pueden producirse en grandes riscos y desniveles.

DESASTRE: evento concentrado en tiempo y espacio, en el cual la sociedad o una parte de ella sufre un severo daño e incurre en pérdidas para sus miembros, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento vital de la misma.

DESERTIFICACION: cambio ecológico que despoja a la tierra de su capacidad para sostener y reproducir vegetación, actividades agropecuarias y condiciones" de habitación humana. Desde el punto de vista de las causas que la generan, la desertificación está relacionada con la deforestación, la erosión, el sobrepastoreo, etcétera.

DESLIZAMIENTO: fenómeno de desplazamiento masivo de material sólido que se produce bruscamente, cuesta abajo, a lo largo de una pendiente cuyo plano acumula de manera parcial el mismo material, autolimitando su transporte. Este movimiento puede presentar velocidades variables, habiendo registrado aceleraciones de hasta 320 km/h.

DESPRENDIMIENTO: fragmentación y caída, cercana a la vertical, de material consistente.

EROSION: conjunto de fenómenos que disgregan y modifican las estructuras superficiales o relieve de la corteza terrestre. Los agentes que producen la erosión son de tipo climático: viento (eólica), lluvia (pluvial), hielo (glacial), oleaje marino (marina), etc. o biológico; los procesos desencadenados son puramente físicos o químicos, con modificación en este caso de la composición de las rocas.

ESCALA DE MERCALLI: instrumento de medida para conocer la intensidad de un sismo, se determina en función de los daños que aquél produce. Consta de 12 niveles de intensidad, el nivel I corresponde a eventos registrados sólo por instrumentos de alta sensibilidad y el XII corresponde a la desconstrucción total. Fue inventada por el sismólogo italiano Guiseppe Mercalli en 1902, la que, una vez revisada en el año de 1931, se conoce como Escala Modificada de Mercalli (MM).

ESCALA DE RICHTER: instrumento de medida que sirve para conocer la magnitud de un sismo, esto es: la cantidad de energía que se libera durante el terremoto en forma de ondas sísmicas. Fue propuesta en 1935 por el geólogo californiano Charles Richter.

ESTACION CLIMATOLOGICA: instalación conexas a las hidráulicas que dispone de un conjunto de instrumentos para medir la temperatura, la humedad del viento y la precipitación en las cuencas.

ESTACION METEOROLOGICA: sitio donde se evalúan las condiciones actuales del tiempo; consta de un jardín con características especiales donde se instalan los instrumentos meteorológicos, entre los cuales se consideran como más frecuentes: el abrigo o garita de instrumentos, el pluviómetro, el evaporómetro, la veleta, etcétera.

EVACUACION, procedimiento de: medida de seguridad por alejamiento de la población de la zona de peligro, en la cual debe preverse la colaboración de la población civil, de manera individual o en grupos. En su programación, el procedimiento de evacuación debe considerar, entre otros aspectos, el desarrollo de las misiones de salvamento, socorro y asistencia social; los medios, los itinerarios y las zonas de concentración o destino; la documentación del transporte para los niños; las instrucciones sobre el equipo familiar, además del esquema de regreso a sus hogares, una vez superada la situación de emergencia.

FALLA GEOLOGICA: grieta o fractura entre dos bloques de la corteza terrestre, a lo largo de la cual se produce un desplazamiento relativo, vertical u horizontal. Una falla ocurre cuando las rocas de la corteza terrestre han sido sometidas a fuertes tensiones y compresiones tectónicas, más allá de un punto de ruptura. Las fallas se clasifican en activas, e inactivas. Las primeras representan serios riesgos para las estructuras, y son la causa de graves problemas de deslizamientos de tierra que amenazan a los asentamientos humanos.

FISIOGRAFIA: parte de la geología que estudia la formación y evolución del relieve terrestre y las causas que determinan su transformación.

FLUJO O CORRIENTE DE LODO: mezcla de materiales sólidos de diferentes tamaños y agua que se desplazan por efecto de las pendientes del terreno.

FREATICO: nivel de las aguas acumuladas en el subsuelo sobre una capa impermeable del terreno; pueden aprovecharse por medio de pozos. También se da este nombre a la capa del subsuelo que las contiene y almacena.

GAP o brecha sísmica: zona geológica en la que no ha ocurrido un sismo fuerte durante un período prolongado de tiempo.

GRABEN o fosa tectónica, es una larga depresión limitada en ambos lados por fallas paralelas levantadas (horst) entre las cuales el terreno se ha hundido por efecto de fuerzas internas.

GEOLOGIA: ciencia que estudia el origen, la evolución y el estado actual de la litosfera, que es la parte sólida de la superficie del globo terrestre.

GRANIZADA: fenómeno meteorológico que consiste en la precipitación atmosférica de agua congelada en formas más o menos irregulares.

GRANIZO: cristal de hielo, duro y compacto, que se forma en las nubes tormentosas del tipo cumulonimbos. Puede adoptar formas muy variadas y alcanzar en algunos casos un diámetro de hasta 8 cm, con un peso de un kg, pero por regla general su tamaño no excede los 2 cm. Los granizos grandes tienen ordinariamente un centro de nieve rodeado de capas de hielo que, de manera alternada, pueden ser claras y opacas. Las violentas corrientes ascendentes que se producen en el interior de las nubes donde se forman, hacen que el granizo, mientras alcanza el peso suficiente para resistir su empuje, sea arrastrado hacia arriba cada vez que llega a la base de la nube, hasta que finalmente se precipita al suelo.

HELADA: fenómeno hidrometeorológico producido por masas de aire polar con bajo contenido de humedad, cuando el aire alcanza temperaturas inferiores a los cero grados centígrados. Cuanto más baja sea la temperatura, más intensa resultará la helada.

HIDROGRAFIA: ciencia que estudia el agua (H₂O) de la Tierra en sus aspectos físico, químico, biológico, estático y dinámico.

HUNDIMIENTO: dislocación de la corteza terrestre que da lugar a la remoción en sentido vertical de fragmentos de la misma.

INFRAESTRUCTURA: conjunto de bienes y servicios básicos que sirven para el desarrollo de las funciones de cualquier organización o sociedad, generalmente gestionados y financiados por el

sector público. Entre ellos se cuentan los sistemas de comunicación, las redes de energía eléctrica, etcétera.

INTENSIDAD: grado de energía de un agente natural o mecánico.

INUNDACION: Efecto generado por el flujo de una corriente, cuando sobrepasa las condiciones que le son normales y alcanza niveles extraordinarios que no pueden ser controlados en los vasos naturales o artificiales que la contienen, lo cual deriva, ordinariamente, en daños que el agua desbordada ocasiona en zonas urbanas, tierras productivas y, en general en valles y sitios bajos. Atendiendo a los lugares donde se producen, las inundaciones pueden ser: costeras, fluviales, lacustres y pluviales, según se registren en las costas marítimas, en las zonas aledañas a los márgenes de los ríos y lagos, y en terrenos de topografía plana, a causa de la lluvia excesiva y a la inexistencia o defecto del sistema de drenaje, respectivamente.

INUNDACION PLUVIAL: desbordamiento de las aguas del cauce normal del río, cuya capacidad ha sido excedida, las que invaden sus planicies aledañas, normalmente libres de agua.

INUNDACION PLUVIAL: aquélla que se produce por la acumulación de agua de lluvia, nieve o granizo en áreas de topografía plana, que normalmente se encuentran secas, pero que han llegado a su máximo grado de infiltración y que poseen insuficientes sistemas de drenaje natural o artificial.

ISOHIETA: línea trazada en un mapa que une los puntos de igual precipitación acumulada.

ISOTERMA: línea que pasa por todos los puntos de la Tierra, de igual temperatura media anual.

LAHAR: palabra indonesia con la cual se denomina a una especie de flujo de lodo formado por una mezcla de agua (meteórica o cratérica) y ceniza que baja por las pendientes de un volcán arrastrando otras rocas y formando avalanchas de gran poder destructivo. Puede producirse no sólo durante las erupciones volcánicas, sino también muchos meses después, debido a las lluvias y a la liberación de agua del cráter.

LECHO DE UN RIO: cauce o curso por el cual fluye un caudal. Su anchura y profundidad están determinadas por el tipo de suelo y de sustrato ecológico, así como por la intensidad de su caudal.

LITOLOGIA: disciplina de la geología dedicada al estudio global de las rocas.

MAPA DE RIESGOS: nombre que corresponde a un mapa topográfico de escala variable, al cual se le agrega la señalización de un tipo específico de riesgo, diferenciando las probabilidades alta, media y baja de ocurrencia de un desastre.

METEOROLOGIA: ciencia que estudia los fenómenos que se producen en la atmósfera, sus causas y sus mecanismos.

MITIGACION DE DAÑOS: medidas adoptadas para atenuar la extensión del daño, la penuria y el sufrimiento causados por el desastre.

MITIGAR: acción y efecto de suavizar, calmar o reducir los riesgos de un desastre de disminuir los efectos que produce una calamidad durante o después de ocurrida ésta.

PLACA CONTINENTAL: la que abarca en su totalidad a los continentes; tiene un espesor de 100 a 200 km.

PLACA OCEANICA: la que comprende la gran extensión de agua salada que cubre las tres cuartas partes de la Tierra.

PLACA TECTONICA: segmento de la litosfera que internamente es rígido, se mueve independientemente encontrándose con otras placas en zonas de convergencia y separándose en zonas de divergencia.

POBLACION AFECTADA: segmento de la población que padece directa o indirectamente los efectos de un fenómeno destructivo, y cuyas relaciones se ven substancialmente alteradas, lo cual provoca la aparición de reacciones diversas, condicionadas por factores tales como: pautas comunes de comportamiento, arraigo, solidaridad y niveles culturales.

PRECIPITACION: agua procedente de la atmósfera, que cae a la superficie de la Tierra en forma de lluvia, granizo, rocío, escarcha o nieve.

PREVENCION: uno de los objetivos básicos de la Protección Civil, se traduce en un conjunto de disposiciones y medidas anticipadas cuya finalidad estriba en impedir o disminuir los efectos que se producen con motivo de la ocurrencia de calamidades. Esto, entre otras acciones, se realiza a través del monitoreo y vigilancia de los agentes perturbadores y de la identificación de las zonas vulnerables del sistema afectable (población y entorno), con la idea de prever los posibles riesgos o consecuencias para establecer mecanismos y realizar acciones que permitan evitar o mitigar los efectos destructivos.

PREVISION: acción que se emprende para conocer la cantidad y la calidad de los recursos de que se dispone, con el objeto de establecer las medidas necesarias que permitan su uso racional en la atención de las contingencias.

REGIONALIZACION SISMICA: zonificación terrestre de una región determinada caracterizada por la ocurrencia de sismos, diferenciándose una zona de otra por su mayor o menor intensidad.

REGION HIDROLOGICA: superficie determinada de territorio que comprende una varias cuencas hidrológicas con características físicas y geográficas semejantes.

SEQUIA: condición del medio ambiente en la que se registra deficiencia de humedad, debido a que durante un lapso más o menos prolongado, la precipitación pluvial es escasa. El ciclo hidrológico se desestabiliza al extremo de que el agua disponible llega a resultar insuficiente para satisfacer las necesidades de los ecosistemas, lo cual disminuye las alternativas de supervivencia e interrumpe o cancela múltiples actividades asociadas con el empleo del agua.

SISMICIDAD: estudio de la intensidad y frecuencia de los sismos en la superficie terrestre. Su distribución geográfica delimita tres grandes bandas sísmicas que son: Mediterráneo -Himalaya y Circumpacífica, en las que se registra más del 90% de los terremotos; la tercera comprende las dorsales oceánicas. La República Mexicana se encuentra ubicada en una de las zonas de más alta sismicidad en el mundo, debido a que su territorio está localizado en una región donde interactúan cinco importantes placas tectónicas: Cocos, Pacífico, Norteamérica, Caribe y Rivera. El territorio nacional también se ve afectado por fallas continentales (San Andrés, la Trinchera Mesoamericana y la de Motagua Polochic), regionales y locales (sistema de fallas en el área de Acambay, en el centro del país y el de Ocosingo, en Chiapas), en todos estos tipos de fracturas o fallas entre placas e intraplacas se presenta un importante número de sismos.

SISMO: fenómeno geológico que tiene su origen en la envoltura externa del globo terrestre y se manifiesta a través de vibraciones o movimientos bruscos de corta duración e intensidad variable, los que se producen repentinamente y se propagan desde un punto original (foco o hipocentro) en todas direcciones. Según la teoría de los movimientos tectónicos, la mayoría de los sismos se explica en orden a los grandes desplazamientos de placas que tienen lugar en la corteza terrestre; los restantes, se explican como efectos del vulcanismo, del hundimiento de cavidades subterráneas y, en algunos casos, de las explosiones nucleares subterráneas o del llenado de las grandes presas.

SISMOGRAFO: instrumento utilizado para registrar distintos parámetros de los movimientos sísmicos.

SUELO: estructura sólida y porosa, de composición heterogénea, que ocupa la parte más superficial de la litosfera. A su formación contribuyen los mecanismos de disgregación de las rocas (física y química) y la propia actividad de los organismos asentados. Posee un componente mineral de tamaño de grano y litología variable y una parte de materia orgánica que puede llegar a ser del 100% en las turbas. El suelo no sólo sirve de soporte a los organismos, sino que además contiene el agua y los elementos nutritivos necesarios. En su organización espacial se identifica una serie de horizontes cuya importancia relativa varía en los distintos tipos de suelo.

SUELO COLAPSABLE: suelo que cuando se satura parcial o totalmente, sufre fuertes asentamientos repentinos.

SUELO INESTABLE: fenómeno geológico, también conocido como movimiento de tierras, que consiste en el desplazamiento cuesta abajo de suelos y rocas en terrenos con pendientes o desniveles, originado por el empuje gravitacional de su propio peso, cuando éste vence las fuerzas opuestas de fricción, de cohesión del material, o de contención vertical o lateral.

TEMPERATURA EXTREMA: manifestación de temperatura más baja o más alta, producida con motivo de los cambios que se dan durante el transcurso de las estaciones del año.

TEMPESTAD O TORMENTA ELECTRICA: lluvia acompañada de relámpagos y truenos. Son disturbios locales que ocurren episódicamente como parte de los ciclones o de las turbonadas. Se caracterizan por alteraciones abruptas de la presión atmosférica.

TOPOGRAFIA: conjunto de los rasgos físicos que configuran una parte de la superficie terrestre

TORMENTA DE GRANIZO: fenómeno meteorológico que consiste en la precipitación violenta de cristales de hielo sobre la superficie de la tierra. Los granizos se originan en los nubarrones oscuros de tormenta, conocidos como cumulonimbos, en los niveles más altos de la troposfera.

TORMENTA DE NIEVE: fenómeno meteorológico mucho más complicado que la lluvia, que consiste en la caída de agua en estado semisólido, en forma de pequeños cristales de hielo ramificados que se precipitan como copos blancos y ligeros.

TORMENTA ELECTRICA: fenómeno meteorológico que consiste en la descarga pasajera de corriente de alta tensión en la atmósfera, a la vista, se manifiesta en forma de relámpago luminoso que llena de claridad el cielo y al oído, como ruido ensordecedor, al cual se le conoce comúnmente como trueno. Este fenómeno se presenta en las nubes de tipo cumulonimbos.

VIENTO: aire en movimiento, especialmente una masa de aire que tiene una dirección horizontal. Los flujos verticales de aire se denominan corrientes. Las diferencias de temperatura de los estratos de la atmósfera, provocan diferencias de presiones atmosféricas que producen el viento. Su velocidad suele expresarse en kilómetros por hora, en nudos o en cualquier otra escala semejante.

VIGILANCIA: medición técnicamente confiable de parámetros definidos que pueden indicar la presencia o inminencia de un riesgo específico o de un desastre.

VULNERABILIDAD: facilidad con la que un sistema puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por los impactos de una calamidad (ver riesgo).

ZONA SISMICA: región donde se registran sismos con mayor frecuencia. De acuerdo con su grado de sismicidad, estas regiones se clasifican en: zonas sísmicas, aquellas con mayor frecuencia de sismos; zonas penesísmicas, sujetas a un menor número de ellos y zonas asísmicas, en las que no se presentan sismos son escasos.

EL PELIGRO se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo de tiempo y en un sitio dado.

EL RIESGO se entiende como la probabilidad de ocurrencia de daños, pérdidas o efectos indeseables sobre sistemas constituidos por personas, comunidades o sus bienes, como consecuencia del impacto de eventos o fenómenos perturbadores. La probabilidad de ocurrencia de tales eventos en un cierto sitio o región constituye una amenaza, entendida como una condición latente de posible generación de eventos perturbadores.

LA VULNERABILIDAD se define como la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un fenómeno perturbador, es decir el grado de pérdidas esperadas.

LA EXPOSICIÓN O GRADO DE EXPOSICIÓN se refiere a la cantidad de personas, bienes y sistemas que se encuentran en el sitio y que son factibles de ser dañados.

LA MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS por su parte, consiste en diseñar acciones y programas para mitigar y reducir el impacto de los desastres antes de que éstos ocurran. Incluye la implementación de medidas estructurales y no estructurales para reducción de la vulnerabilidad o la intensidad con la que impacta un fenómeno: planeación del uso de suelo, aplicación de reglamentos de construcción, obras de protección, educación y capacitación a la población, elaboración de planes operativos de protección civil y manuales de procedimientos, implementación de sistemas de monitoreo y de alerta temprana, investigación y desarrollo de nuevas tecnologías de mitigación y preparación para la atención de emergencias (disponibilidad de recursos, albergues, rutas de evacuación, simulacros, etc).

7.2. Bibliografía

CENAPRED, 2004.- Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales de Peligros y Riesgos.

SEGOB, 1993. Guía técnica para la preparación de mapas de ubicación geográfica de riesgos. Sistema Nacional de Protección Civil.

Secretaría de Desarrollo Social, Consejo de Recursos Minerales (2004), .Guía Metodológica para la Elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel de Ciudad, Identificación y Zonificación., Hábitat, México, (101 pp.)

Consejo de Recursos Minerales. Monografía Geológico-Minera del Estado de Zacatecas. Editora de Publicaciones Técnicas, México. 1991.

CNA (Comisión Nacional del Agua), 2002. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero valle de Tepalcingo-Axochiapan, Estado de Morelos. Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. México, D.F., abril 2002. 40 pp.

Macías, J.L., Carrasco Nuñez, G., Delgado Granados, H., Martín del Pozzo, A.L., Siebe Grabach, C., Hoblitt, R.P., Sheridan, M.F., Tilling, R.I., 1997. Mapa de Peligros del volcán Popocatepetl. CENAPRED, UNAM. México, D.F.

Nieto-Samaniego, A.F., Alaniz-Alvarez, S.A., Silva-Romo, G., Eguiza-Castro, M.H., Mendoza-Rosales, C.C., 2006 Latest Cretaceous to Miocene deformation events in the eastern Sierra Madre del Sur, Mexico, inferred from the geometry and age of major structures. Geological society of America Bulletin 118, pp. 238-252.

Siebe, C., Abrams, M., Macías, J.L., 1995. Derrumbes gigantes, depósitos de avalancha de escombros y edad del actual cono del volcán Popocatepetl. Comité Científico Asesor UNAM-CENAPRED: Volcán Popocatepetl, estudios realizados durante la crisis 1994-1995, Edición especial, Secretaría de Gobernación, México, D.F., pp. 195-220.

Siebe, C., Abrams, M., Macías, J.L., Obenholzner, J., 1996. Repeated volcanic disasters in Prehispanic time at Popocatepetl, central Mexico: Past key to the future?. Geology 24, pp. 399-402.

Secretaria de Economía (1998), Carta geológica Minera, Carta Cuernavaca E14-5

Vázquez Sánchez, E., Cortés, A., Jaimes Palomera, R., Fritz, P., Aravena, R., 1989. Hidrogeología isotópica de los valles de Cuautla y Yauatepec, México. Geofísica Internacional, vol., 28-2, pp. 245-264.

SEMARNAT-UACH. Evaluación de la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1000 000. México, 2002.

Sitios web:

<http://www.cenapred.unam.mx/>

<http://www.ssn.unam.mx/>

7.3. Cartografía empleada

La información base para la elaboración de este Atlas, comprende las cartas esc. 1:50,000 del INEGI, con claves E14A59 y E14B51, cubriendo la superficie total del territorio del Municipio de Cuautla.

Se utilizaron los conjuntos de datos vectoriales de Topografía, Aguas Subterráneas, Hidrología Superficial, Geología, Edafología, Usos del Suelo y Vegetación.

Asimismo, se utilizó la información esc. 1:1,000 de Unidades Climáticas, Temperatura Media Anual y Precipitación Media Anual.

Para la conurbación de la Ciudad de Cuautla, se utilizó la cartografía digital generada por el Ayuntamiento de Cuautla.

Para el análisis de localidades rurales, se utilizó el conjunto de datos vectoriales del INEGI.

Además del documento técnico, el presente Atlas está integrado por los siguientes planos:

- B-1 MAPA BASE MUNICIPAL
- B-2 MAPA BASE URBANO
- C-1 FISIOGRAFÍA
- C-2 GEOLOGÍA
- C-3 GEOMORFOLOGÍA
- C-4 EDAFOLOGÍA
- C-5 HIDROLOGÍA
- C-6 CLIMATOLOGÍA
- C-6a CLIMATOLOGÍA precipitación máxima
- C-7 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN
- C-8 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- C-9 DENSIDAD DE POBLACIÓN Y RESERVAS TERRITORIALES
- C-10 MARGINACIÓN DE LA POBLACIÓN
- P-1 FALLAS Y FRACTURAS
- P-2 SISMOS
- P-4a VULCANISMO avalancha de escombros
- P-4b VULCANISMO caída de cenizas
- P-5 DESLIZAMIENTOS
- P-6 DERRUMBES
- P-7 FLUJOS
- P-8 HUNDIMIENTOS
- P-9 EROSIÓN
- P-12 TORMENTAS ELÉCTRICAS
- P-13 SEQUÍAS
- P-14 TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS
- P-16 INUNDACIONES
- P-17a MASAS DE AIRE granizo
- P-17b MASAS DE AIRE heladas
- P-18 PROPUESTA DE OBRAS Y ACCIONES

7.4. Fichas de campo

MUNICIPIO: Cuautla.

NOMBRE DEL PUNTO: Fraccionamiento Brisas.

LOCALIZACION.

Longitud: 98.92255

Latitud: 18.86162

Altura (m): 1420

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Inundación, crecida repentina.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

En esta zona sube constantemente el nivel del agua y provoca que se lleve automóviles e incomunica a las viviendas que se ubican al poniente. Si sube la lluvia empezar a monitorear presencialmente en este punto.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: La Postal.

LOCALIZACION.

Longitud: 98.94136

Latitud: 18.84719

Altura (m): 1372

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Inundación, crecida repentina.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Al realizar el distribuidor vial el agua de lluvia se acumula y al no tener una salida se dirige hacia la zona más baja dirigiéndose a la colonia Postal. Lo que provoca inundaciones en esta zona. Un factor que aumenta el riesgo es que las viviendas se han asentado en la barranca cubriendo los escurrimientos y el cauce de la barranca está cerrado.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Col. Miguel Hidalgo.

LOCALIZACION.

Longitud: 98.94282

Latitud: 18.84544

Altura (m): 1362

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

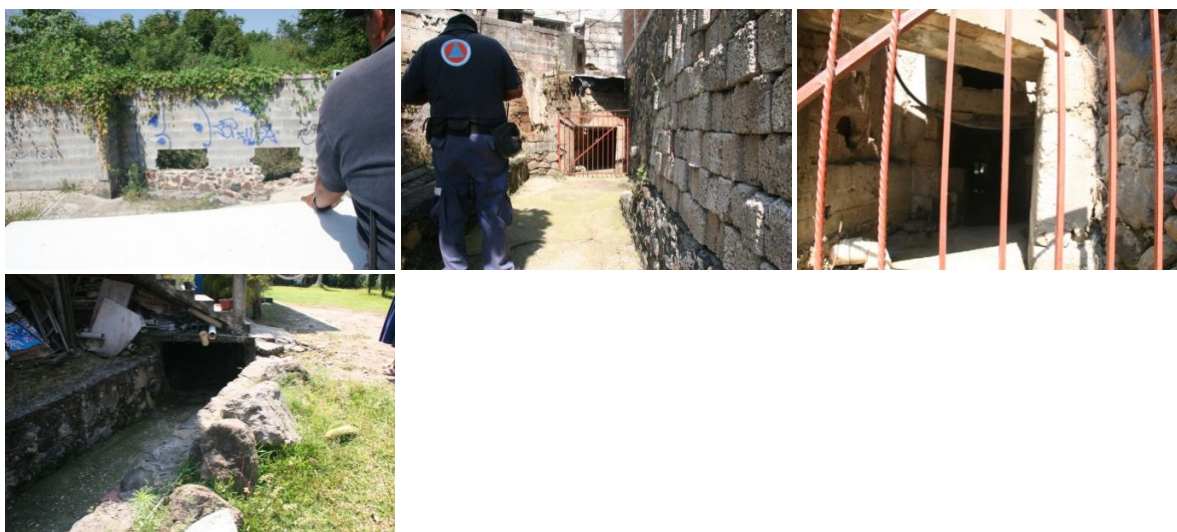
CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

El canal está delimitado en 40cm y las casas de alrededor se inundan debido a que el agua no tiene salida. Dentro de las propiedades se canaliza el agua con pequeñas canales, en esta zona el agua ha llegado a subir hasta 80cm.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: La Santa Cruz.

LOCALIZACION.

Longitud: 98.93619

Latitud: 18.8382

Altura (m): 1350

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Inundación, crecida extraordinaria.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Las casas invaden el cauce del río Cuautla. El poder de arrastre es muy alto, debido a que los escurrimientos mueven rocas de tamaño grande. Protección Civil una vez al año limpia el cauce para evitar que se provoquen mayores daños, sin embargo, en una lluvia extraordinaria el arrastre es mayor. Las viviendas de la zona tienen más de 30 años.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Ex Hacienda el Hospital.

LOCALIZACION.

Longitud: 98.99608

Latitud: 18.83162

Altura (m): 1279

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Inundación, crecida repentina.

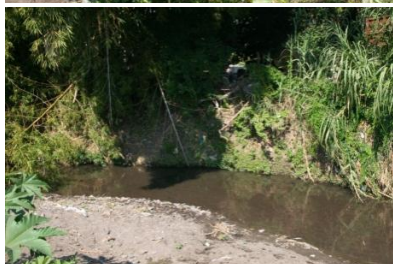
CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Las viviendas invade el cauce del arroyo. En Xochimelcancingo el rio ha ido socavando los cimientos de las viviendas. El agua llega a subir hasta 1m.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: 3 de mayo.

LOCALIZACION.

Longitud: 98.99537

Latitud: 18.82375

Altura (m): 1275

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Calle 10 de mayo es zona inundable, el agua ha llegado a subir hasta 50cm. Se desborda el canal y el puente se encuentra en estado endeble. Hay pocas viviendas invaden cauce el río. Esta zona se identifica como la primera terraza del río y bajan los escurrimientos de la zona con arrastre de rocas pequeñas.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO:

LOCALIZACION.

Longitud: 98.99335

Latitud: 18.82115

Altura (m): 1269

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

El arroyo ha subido de nivel hasta 1.5m. La densidad de población es baja. El puente de acceso hacia 3 o 4 viviendas está dañado. En el punto hay evidencia de que el escurrimiento ha crecido i

OBSERVACIONES:

En esta zona debido a que es una zona baja y presenta características de terrazas del cauce, deberá considerarse como zonas inundables.

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Col. Calderon.

LOCALIZACION.

Longitud: 98.97934

Latitud: 18.85827

Altura (m): 1318

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

En la zona se ubica un arroyo que se encauso de manera improvisada dejando aprox. 1m para la circulación del agua. Las viviendas se encuentran pegadas al arroyo. La calle se llama Miguel Hidalgo esquina con José María. E agua ha subido 60 o más centímetros.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Narciso Mendoza.

LOCALIZACION.

Longitud: 98.96866

Latitud: 18.87459

Altura (m): 1353

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Inundación, crecida repentina.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

El agua baja por los canales y llega a inundar las viviendas que se encuentran al otro lado de la carretera, el Canal "el Apantle" descarga frente a viviendas de la colonia Narciso Mendoza, según los pobladores la causa de las inundaciones se debe a que el agua rebasa la capacidad del canal.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Narciso Mendoza.

LOCALIZACION.

Longitud: 98.9742

Latitud: 18.187329

Altura (m): 1337

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Inundación, crecida repentina.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Arroyo "El Apantle". En este punto se eleva el nivel del agua e inunda la zona. Calle los girasoles.

OBSERVACIONES:

Haga clic aquí para escribir texto.

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Ejido Tetelcingo

LOCALIZACION.

Longitud: 98.96738

Latitud: 18.87443

Altura (m): 1361

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Hidrometeorológico.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

En esta zona empieza el canal "Apantle" el agua se encauza por el canal que desemboca aguas abajo, la problemática se agudiza cuando la población va construyendo sus viviendas obstruyendo la libre circulación del agua. La propuesta de las personas es que se realice un canal hacia la barranca.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Vicente Guerrero

LOCALIZACION.

Longitud: 98.95971

Latitud: 18.85664

Altura (m): 1366

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Arroyo Xochimelcancingo viene desde la Edna. El arroyo socavó el terreno y se construyó un muro de contención. El arroyo tiene un alto arrastre de rocas.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Vicente Guerrero.

LOCALIZACION.

Longitud: 98.96025

Latitud: 18.85463

Altura (m): 1356

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Hidrometeorológico y geológico

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Área de socavación por lluvias al lado del arroyo, en la zona se identifican aproximadamente 20 viviendas que se encuentran en alto riesgo. En la última temporada de lluvias (agosto 2011) el agua socavo una amplia zona y derribo bardas.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Vado de Cuautlixto.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 506709

Coordenada UTM: 2082636

Altura (m): 1356

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Hidrometeorológico.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Zona de manantiales, las viviendas se ubican en la orilla del río. En esta área el agua del río llega a subir hasta 1.5m.

OBSERVACIONES:

Nivel crítico del río es de 3.5m y en este punto ha llegado hasta 6m

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Los Sables. Manantiales (Cuautlixco)

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 506612

Coordenada UTM: 2082438

Altura (m): 1343

GPS:

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

En esta zona se construye un gavión debido a que constantemente se identifica que el río afecta la zona y socaba casi media cuadra. Cabe señalar, que en esta zona se respeta el derecho de paso del río.

OBSERVACIONES:

En esta zona los manantiales alimentan el río.

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: No Reelección.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 505769

Altura (m): 1317

Coordenada UTM: 2081126

GPS: 73

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

En esta zona el río se desborda, pero no existen viviendas cerca del cauce del río. En esta zona existen canales que se utilizan para los sembradíos de berro que crece en el agua.

OBSERVACIONES:

Rio Cuautla.

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Bajo.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: El Zapote. Presa.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 505672

Coordenada UTM: 2080813

Altura (m): 1310

GPS: 74

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

En esta zona se ubica una presa. El cauce del río llega a medir aprox. 100m. En el margen derecho las viviendas se ubican aprox. A 20m. El río Cuautla tiene una gran cantidad de rocas de arrastre.

OBSERVACIONES:

Cercano al puente Baluarte. En este punto el nivel crítico es de 3m y ha llegado hasta los 6m.

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Puente Carlos Pacheco.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 505348

Altura (m): 1286

Coordenada UTM: 2079739

GPS: 75

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Zona de medición de la altura del río. En esta zona no se desborda el río por que se respeta el derecho del río y esta seguido por gaviones

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Bajo.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Col. Pablo Torres Burgos.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 504426

Coordenada UTM: 2078806

Altura (m): 1277

GPS: 76

TIPO DE PELIGRO: Inundación, crecida repentina.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Viviendas cercanas al río a un nivel más bajo. Muro de contención para las compuertas. Existen asentamientos irregulares dentro del derecho de paso del río.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Amp. Emiliano Zapata.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 504503

Coordenada UTM: 2080822

Altura (m): 1302

GPS: 77

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Zona de inundación pluvial. Los apantles están dentro de las casas. En temporada de lluvia el agua llega a inundar el interior de las viviendas.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla.

NOMBRE DEL PUNTO: La Huancha, frente al balneario Las Tasas.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 505426

Coordenada UTM: 2083055

Altura (m): 1340

GPS: 78

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Zona de nacimiento del agua y se encauza hacia el canal. En esta zona se presentan inundaciones en épocas de lluvia. Es necesario mencionar que debido a que las condiciones del alcantarillado también se presentan inundaciones por fallas en el sistema de drenaje.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Cerrada la Huancha.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 505369

Altura (m): 1340

Coordenada UTM: 2082900

GPS: 79

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICASS DE LA ZONA:

El nivel del canal sube e inunda las casas que están ubicadas a menos de 1.5m. Esta situación se presenta hasta 2 veces al año.

OBSERVACIONES:

Las personas si identifican que hay riesgo.

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Agua Hedionda.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 507130

Coordenada UTM: 2080581

Altura (m): 1320

GPS: 80

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

En la Barranca de agua hedionda, el río llega a subir al nivel de la calle y la rebasa. La altura que llega a subir es de hasta 1.2m.

OBSERVACIONES:

Cuando el río rebasa el bordo ha llegado a llevarse autos. Fallas en el drenaje aumentan el riesgo de la zona.

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Col. Iztaccíhuatl. Calle Huesca.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 509383

Coordenada UTM: 2079198

Altura (m): 1390

GPS: 81

TIPO DE PELIGRO: Inundación, crecida repentina.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

En el límite con Yecapixtla las personas han construido dentro de la barranca. En época de lluvias se llega a inundar dentro de las viviendas. Cabe señalar, que debido a que las personas han invadido el cauce natural de la barranca y obstruyen su paso con bardas, cuando se presentan lluvias extraordinarias se forman represas dentro de las viviendas y es necesario derribar las bardas provocando inundaciones repentinas en las viviendas bajas y formando una reacción en cadena.

OBSERVACIONES:

Actualmente por la vegetación no se nota la barranca y la han ido rellenando.

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Medio.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Barranca Amate Amarillo.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 508383

Coordenada UTM:2078735

Altura (m): 1356

GPS: 82

TIPO DE PELIGRO: Inundación, crecida repentina.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

En el curso de la barranca se han construido viviendas y la están convirtiendo en calle. Esta zona se ha llegado a inundar y han colocado diques en las entradas de las viviendas.

OBSERVACIONES:

En la barranca hay un kinder.

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Continuación de la barranca. Calle Agustín Melgar.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 508298

Coordenada UTM: 2078797

Altura (m): 1351

GPS: 83

TIPO DE PELIGRO: Inundación, crecida repentina.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Punto donde llega a subir el agua hasta 50cm. Cuando crece el río llega hasta la siguiente esquina.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Calle 30 de diciembre.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 508190

Coordenada UTM: 2078846

Altura (m): 1351

GPS: 84

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Continuación de la barranca amate amarillo. En este punto la barranca se reduce y entra a la colonia. Las viviendas tienen pequeños diques para evitar inundaciones.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Canalización del Amate amarillo.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 507805

Coordenada UTM: 2079132

Altura (m): 1342

GPS: 85

TIPO DE PELIGRO: Inundación, crecida repentina.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

En este punto la barranca Amate Amarillo se reduce a escasos 5 metros por lo que se hace una pequeña laguna que afecta a los habitantes del otro lado de la vía.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Alto.

FOTOS:



MUNICIPIO: Cuautla

NOMBRE DEL PUNTO: Barranca Parotas. Col. Gabriel Tepepan. Av. Parotas.

LOCALIZACION.

Coordenada UTM: 505505

Coordenada UTM: 2078542

Altura (m): 1306

GPS: 86

TIPO DE PELIGRO: Inundación.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

En esta zona se ha ido cerrando el paso a la barranca y en este punto se llega a inundar. El terreno que cubrió la barranca está en venta debido a que constantemente se inunda y se tiene que romper la pared por que se hacen represas.

OBSERVACIONES:

NIVEL DE PELIGRO EN CAMPO: Bajo.

FOTOS:

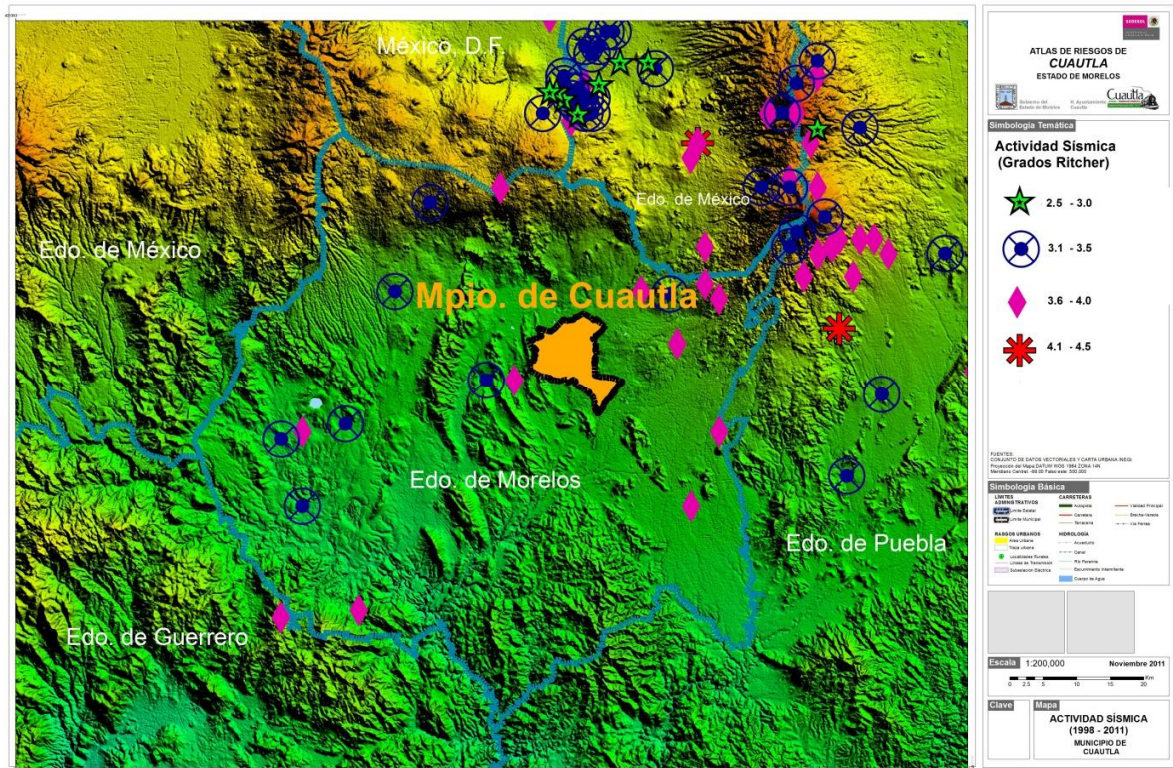


7.5. Memoria fotográfica

El relieve del municipio de Cuautla, Mor., consiste principalmente de rocas con naturaleza ígnea, provenientes de antiguos episodios eruptivos del volcán Popocatepetl y pequeños volcanes monogenéticos de sus alrededores. La población que se asentada en este territorio, no solo se ha expuesto a los potenciales fenómenos volcánicos, además, la urbanización y diversa utilización del territorio ha desencadenado otros procesos, que desafortunadamente deben considerarse peligros. La población ha realizado excavaciones, ya sea, para la implementación de túneles someros entre haciendas o en las riberas fluviales, los que expone a la misma a procesos de hundimiento y remoción. Estos fenómenos deben considerarse secundarios pero es necesario contemplarlos para la planeación y mejor utilización del territorio. Todo esto, sin dejar de lado la inminente peligrosidad que conlleva la actividad volcánica de gran envergadura, que en tiempos históricos puede presentar el volcán Popocatepetl. Bajo este contexto, los recorridos en campo, cumplen el objetivo de recolectar información precisa y corroborar algunos fenómenos que fueron extrapolados en la lectura del relieve, geología, dinámica fluvial y antrópica. Se desmenuzan algunos procesos observados en el municipio y al final se proponen algunas ideas para profundizar en el estudio o para mitigación de fenómenos naturales.

Riesgo sísmico

La actividad sísmica se correlaciona con el movimiento de la corteza ya sea en los límites de placas tectónicas como esfuerzos al interior de ella. Cuautla no se encuentra cerca de un límite de placa y si alejado de grandes sistemas de fallas relacionados con esfuerzos al interior de placas. Aún así la sismicidad puede desencadenarse por esfuerzos provocados por el ascenso y distensión volcánica. La ocurrencia de volcanismo puede ser considerada como un foco de generación sísmica. De acuerdo con los datos recabados por el Servicio Sismológico Nacional, la sismicidad cercana experimentada en el municipio es menor, teniendo un sismo de magnitud 4.5 a más de 40 km al este del municipio como el movimiento de mayor intensidad en tiempos recientes (Fig. 1).



Los efectos de sitio, ocurren cuando la litología amplifica las ondas sísmicas, son mínimos ya que una gran extensión del territorio lo componen escombros consolidados y/o cementados de mediana competencia (avalanchas de escombros y flujos cohesivos consolidados) que minimizan la aceleración del terreno. Solo en las zonas negativas (depresiones del relieve, valles y hondonadas) constituidas por material aluvial saturado de agua puede presentarse la aceleración del terreno por efecto de ondas sísmicas. En el caso de Cuautla el territorio que cumple éstas condiciones es reducido. Aunque la norma de construcción civil en el municipio debe considerar las oscilaciones y aceleración del terreno producidas por un sismo mínimo de magnitud 7.5. Esto de acuerdo con la magnitud máxima de los sismos ocurridos al interior del continente.

Volcánico

El territorio que ocupa el municipio está constituido principalmente por rocas de índole volcánica. Esto indica que los productos volcánicos han rellenado las zonas bajas al oeste de todo el estado de Morelos, por lo menos producto de la actividad del volcán Popocatepetl a lo largo de su historia eruptiva. Los afloramientos observados en campo, no contradicen estos postulados. La litología está comprendida por repetidos flujos de escombros intercalados con depósitos de caída de pómez y removidos por depósitos de avalanchas de escombros.

El municipio de Cuautla se localiza aproximadamente 40 km al suroeste del cráter del volcán. La actividad histórica del Popocatepetl ha emplazada una gran diversidad de productos volcánicos, en el municipio se observan afloramientos de depósitos de caída de ceniza y pómez, lahares (corrientes de lodo y escombros –rocas de tamaños diversos, desde arenas hasta grandes bloques-) y depósitos de flujos piroclásticos (de bloques y cenizas) (Fig. 2). La ocurrencia de estos depósitos dentro del territorio que comprende el municipio de Cuautla, es un indicativo de que los productos volcánicos en un episodio eruptivo de tipo explosivo. Cada uno de estos fenómenos ha sido delineado en el mapa de peligros volcánicos del volcán Popocatepetl. Dentro de estos la caída de ceniza es el fenómeno que más ha producido el volcán y que de acuerdo con la variación en la dirección del viento, puede presentarse en el municipio si ocurre en los meses de mayo a septiembre, esto sin considerar cambios producto de fenómenos meteorológicos particulares (huracanes, nortes, etc).

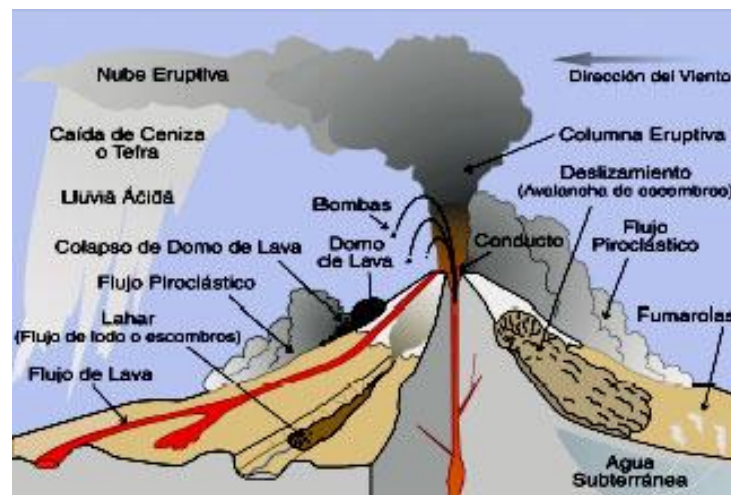


Fig. 2. Dibujo en donde se muestran los fenómenos volcánicos que pueden afectar población emplazada en sus laderas (Tomado de: <http://volcandecolima.com/info/index.html>).

Los depósitos resultado de una corriente de escombros movilizados con una modesta cantidad de agua y que se focaliza en las zonas negativas del relieve son los depósitos más comunes y extendidos que se encuentran en el municipio. Los lahares son un fenómeno común en la historia eruptiva de un volcán y el Popocatepetl no son la excepción. Estos depósitos han rellenado y erosionado las barrancas que circundan al volcán, de las cuales algunas, cruzan el municipio de Cuautla (Fig. 3). Es muy importante señalar que los lahares no necesitan de actividad volcánica para su ocurrencia. Para que se genere un lahar solo es necesario tener a disposición en el terreno una gran cantidad de material no consolidado o de escombros y una lluvia que exceda la infiltración y favorezca la escorrentía, es decir en épocas de lluvias extraordinarias. Por esta razón es muy importante tener conocimiento de las condiciones hidrometeorológicas que prevalecen en la cuenca alta.



Fig. 3. Perfil transversal del río Cuautla, nótese las construcciones en el primer escalón que forma la terraza fluvial de tipo lahárica (a). En la foto inferior se muestra un acercamiento de los bloques (mayores a 1.5 m) que han quedado inmersos movilizados por lahares.

Otros depósitos encontrados, también relacionados a flujos movilizados por gravedad, con la diferencia de no contener agua en estado líquido, incandescentes y que viajan ladera abajo, son los flujos piroclásticos o corrientes de densidad de piroclásticos (Fig. 4). Estos depósitos se observan en menor extensión. Son extremadamente peligrosos ya que viajan por las laderas del volcán a velocidades de hasta 200 km/hr, con temperaturas mayores a los 300°C. Se producen por diversos factores (Fig. 2), por colapso de la nube piroclástica o colapso de un frente de flujo de

lava o domo central. El CENAPRED es la instancia que estudia, define y pronostica cuando el volcán presentara una actividad considerada peligrosa para la población emplazada a los alrededores del volcán. Aun así no existe una razón para que el municipio monitoree al volcán, sin dejar de atender los reportes y acciones definidas por el CENAPRED.

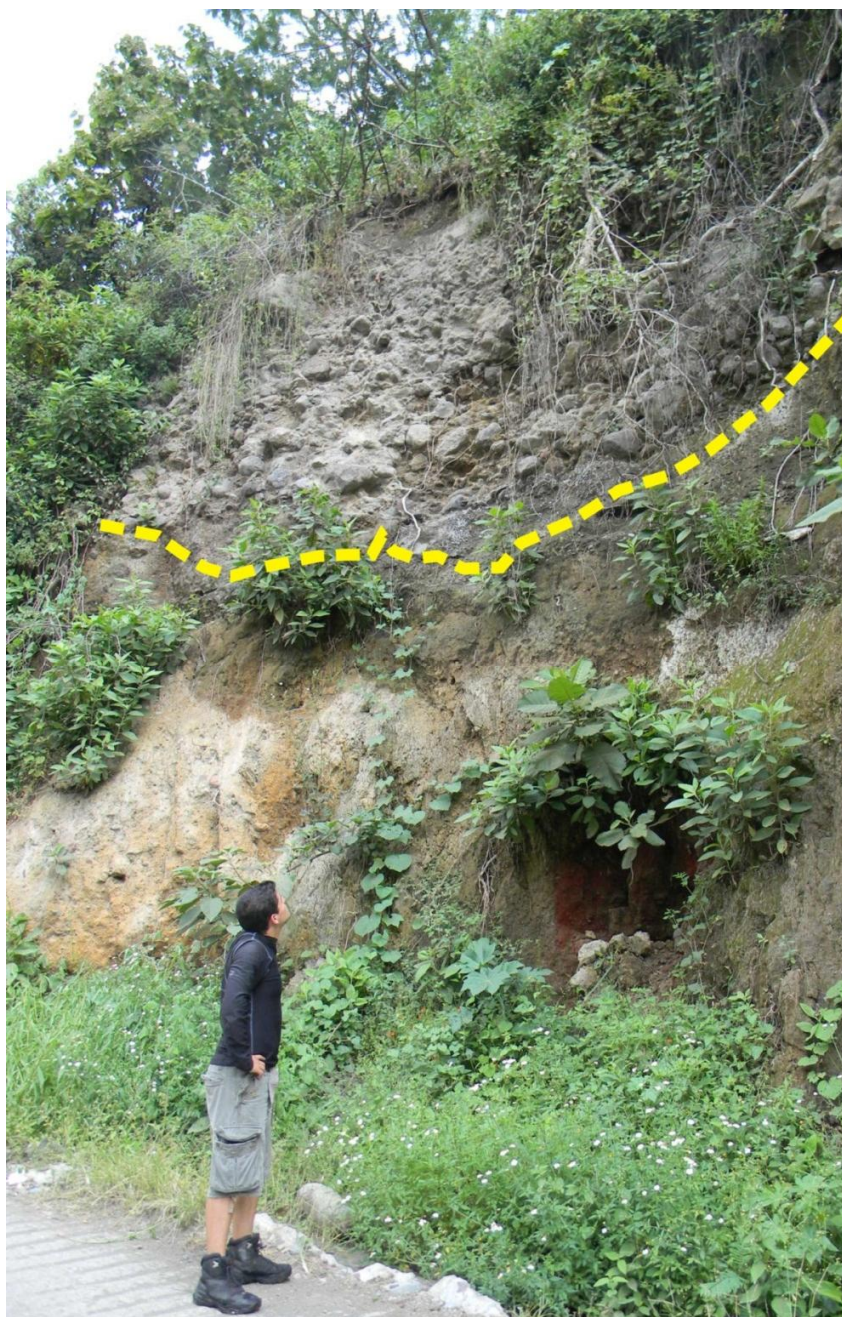


Fig. 4. Afloramiento en donde se observa un depósito de flujo piroclástico de tipo de Bloques y cenizas, en la parte superior (Sitio 7 en el mapa de puntos visitados).

El fenómeno registrado en los depósitos que comprenden el municipio de Cuautla, de mayor peligrosidad en caso de una actividad paroxísmica, es aquel relacionado con el deslizamiento súbito de una de las laderas del volcán. Este fenómeno se conoce como colapso de sector de un volcán y puede desencadenarse por actividad volcánica –colapso de tipo Sta. Helena- o tectónica –colapso de tipo Unzen. Los colapsos de sector que ha tenido el Popocatepetl han sido de tipo Sta. Helena y por lo menos en las inmediaciones de Cuautla (Fig. 5). Al ser un flujo de escombros o grandes bloques que viaja ladera abajo por efecto de la gravedad, el material que lo compone puede desarrollar un intenso fracturamiento, hasta casi la pulverización, sin disgregar los bloques a este fenómeno inmerso en el afloramiento se le conoce como bloques rompecabezas, típico en los depósitos de avalancha de escombros (Fig. 6b). En caso de presentarse las condiciones idóneas (intrusión de magma, incremento del volumen de la ladera sur, incremento de la sismicidad en un sector, etc.) para que la ladera sur del Popocatepetl colapso, la población del municipio de Cuautla tendría que ser reubicada, solo cuando el colapso se muestre inminente. Es importante señalar que el colapso de una ladera, siempre muestra indicios o actividad que permita reconocer su desarrollo y no ocurre de un día a otro. Desafortunadamente si el colapso se direcciona hacia el sur, la afectación que sufriría el municipio sería máxima, es decir, la intensidad del este peligro para Cuautla es alto y solo la serranía al oeste funcionaría como barrera topográfica con la que chocaría el flujo de avalancha de escombros. No significa que ese terreno sea seguro, ya que existen otros fenómenos volcánicos que podrían afectarla como las oleadas piroclásticas. En resumen, el constante monitoreo y concientización de la población respecto a los peligros volcánicos son la base de la prevención de cualquier desastre.

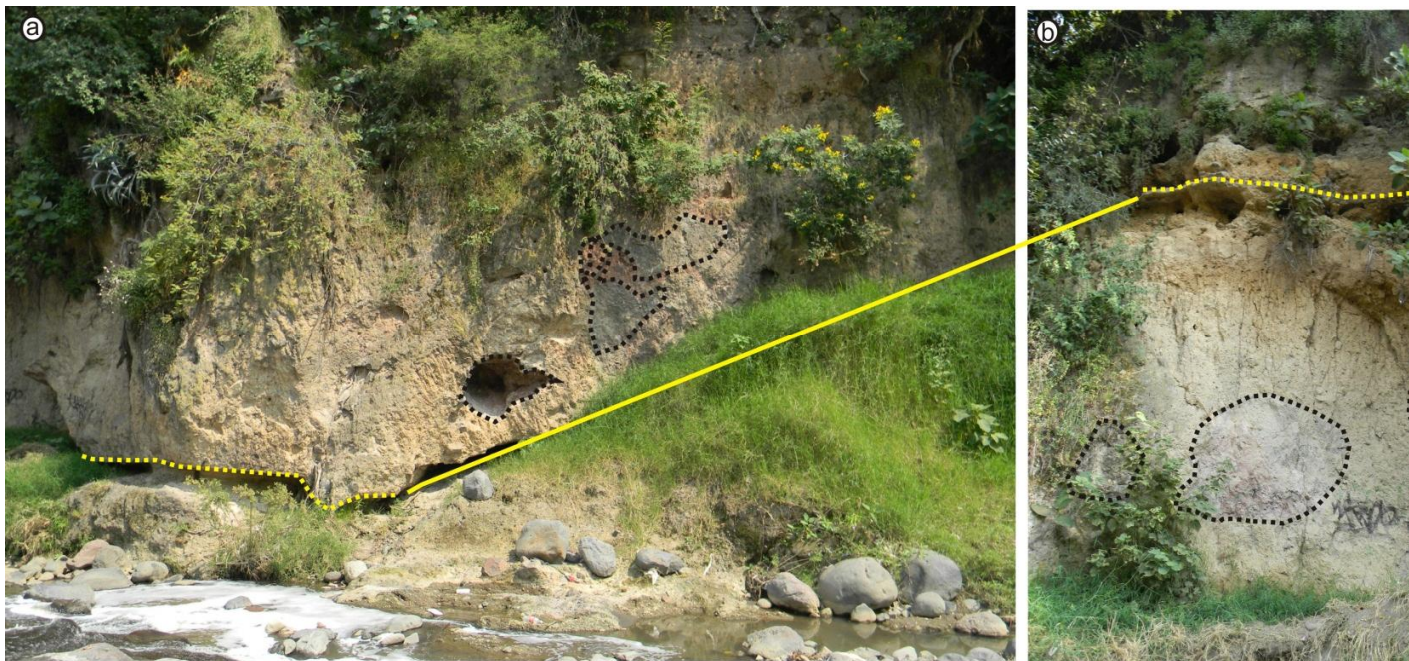


Fig. 5. Afloramientos en donde por lo menos se observan dos avalanchas de escombros una encima de la otra, se muestra el límite entre ellas y algunos bloques rompecabezas. La imagen (a) muestra el depósito superior, mientras que la (b) la avalancha más antigua.



Fig. 6. A) Acercamiento del límite entre los dos depósitos de avalancha de escombros. B) Bloques rompecabezas.

Hundimientos y remoción

Las cavernas o cavidades naturales se desarrollan principalmente en zonas donde prevalece la disolución de carbonato de calcio. Al oeste del municipio, se presentan montañas menores constituidas por rocas calcáreas, en donde la disolución desarrolla cavidades que por pérdida de sustentación llegarán a colapsar. Aún así la serranía dispuesta con una orientación preferente N-S no ha sido poblada y solo las laderas que ven al este en dirección con el poblado de Cuautla han sido pobladas.

Los hundimientos pueden ser producidos por una pérdida de sustentación de la capa superficial debido a la movilización de materiales en el subsuelo, ya sea por disolución, lixiviación o remoción. Pero también las cavidades pueden tener un origen humano. Bajo este contexto se observó durante el recorrido de campo, un amplio desarrollo de excavaciones someras de corto y largo alcance.

Las cavidades de menor longitud, se localiza en las terrazas más próximas al río Cuautla (Fig. 7). Fueron talladas en rocas poco consolidadas de tipo sedimentario clásticos de grano fino. Es una secuencia sedimentaria de depósitos fluvio-lacustres intercalados con depósitos de caída de ceniza retrabajados. La friabilidad de este tipo de depósito es la razón principal por la cual aquí se presentan una serie de túneles de menor extensión, que podrían haber sido utilizados como un rudimentario sistema hidráulico, o solo como antiguas guaridas (Fig. 8). En la actualidad la población ha cerrado las entradas con cemento y/o tabicón, lo que impide explorar la longitud de algunas de éstas.

Se vuelve mandatorio conocer en detalle la distribución, longitud y profundidad de los túneles que se encuentren en la ribera de los ríos que cruzan al municipio de Cuautla, por muchas razones. Existe población asentada en las partes altas de la ribera del río Cuautla, las construcciones ejercen un peso que junto con los túneles reducen la cohesión y competencia de los materiales y acelera la ocurrencia de procesos de remoción en masa (Fig. 9). Un indicador de la existencia de túneles al interior de la secuencia es el desarrollo de grietas continuas en la vertical dentro de la secuencia sedimentaria (Fig. 10).



Fig. 7. Ribera cercana del río Cuautla.



Fig.8. Cavidades de menor longitud talladas en la secuencia sedimentaria antigua, en las riberas del río Cuautla. a) Panorama general del depósito en donde se encuentran los túneles. b) Detalle del interior de uno de los túneles.

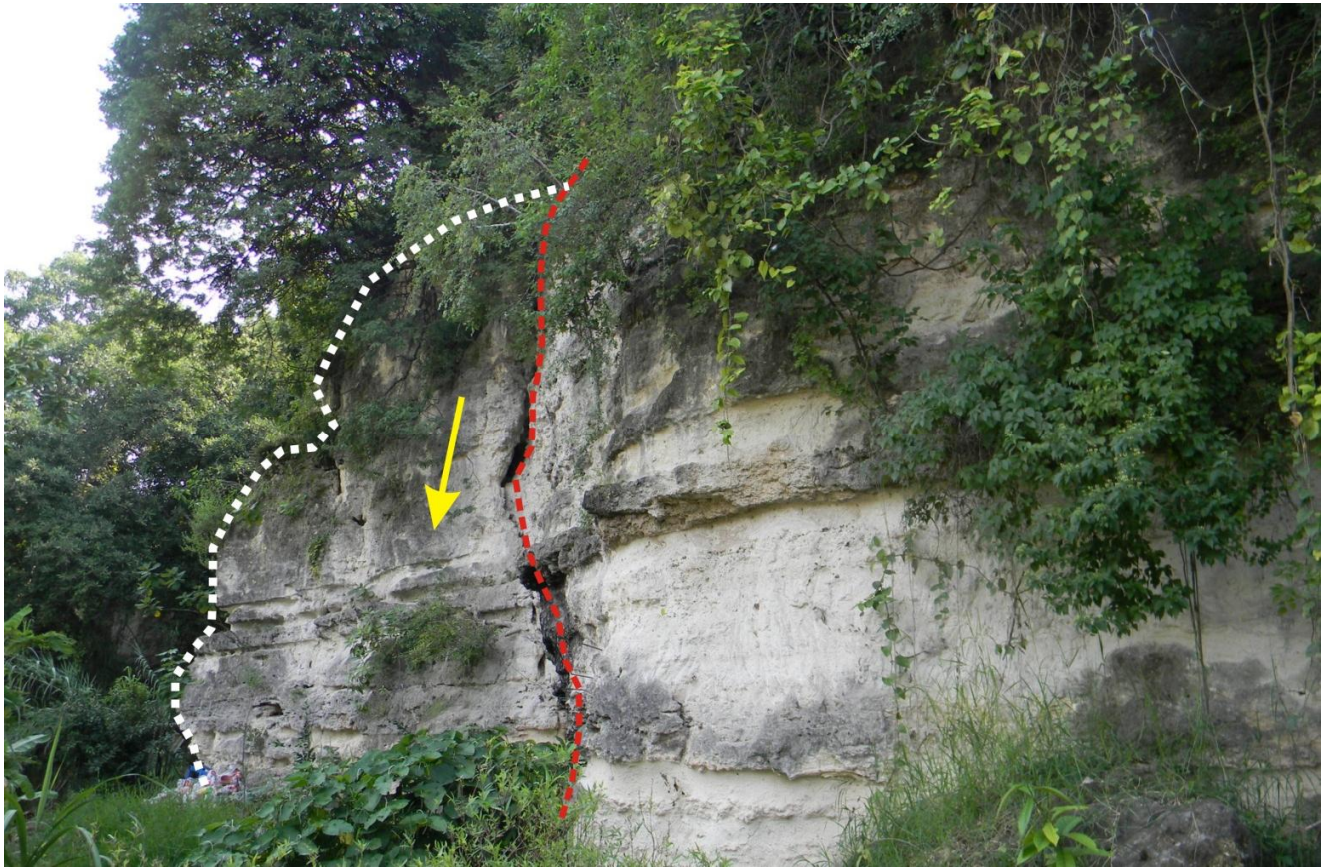


Fig. 9. Desprendimientos de grandes bloques en la ribera del río Cuautla.

Las cavidades antrópicas de mayor longitud, presumiblemente tenían como objetivo la interconexión de haciendas o centro de poder en la época colonial. Estos túneles se ven apuntalados y/o recubiertos por tabiques, es decir, buscaron que los túneles no se derrumbaran (Fig. 11). Las construcciones que se emplazan en la parte superior a estos corredores, se verá afectada ya sea por el colapso total o parcial de sus viviendas, en algún momento. Por esta razón, el conocimiento de estos túneles es el paso inicial para reducir la vulnerabilidad en caso de colapsos.



Fig. 10. Ribera del río Cuautla. La fotografía muestra el reacomodo en bloques (flechas rojas) de las rocas que componen a la ribera producto del desarrollo de pequeños túneles en su interior.

Además de los fenómenos de hundimiento existen procesos de remoción, particularmente caídas y desprendimientos. Para entender este peligro en las áreas urbanas, es necesario conocer la dinámica fluvial de los ríos que drenan al municipio. El río Cuautla es eminentemente erosivo y solo en épocas que rebasa su cauce principal predomina la acumulación (Fig. 12a). El caudal y la gran carga de los sedimentos es la principal razón por la cual estos ríos son erosivos, un indicativo de la capacidad erosiva es el amplio lecho rocoso del río, en donde amplias zonas del cauce no muestran acumulación aluvial (Fig. 13a). Si a estos ríos se les coloca a su disposición material o escombros, fácilmente serán movilizados e incrementará su capacidad de abrasión (Fig. 13b).

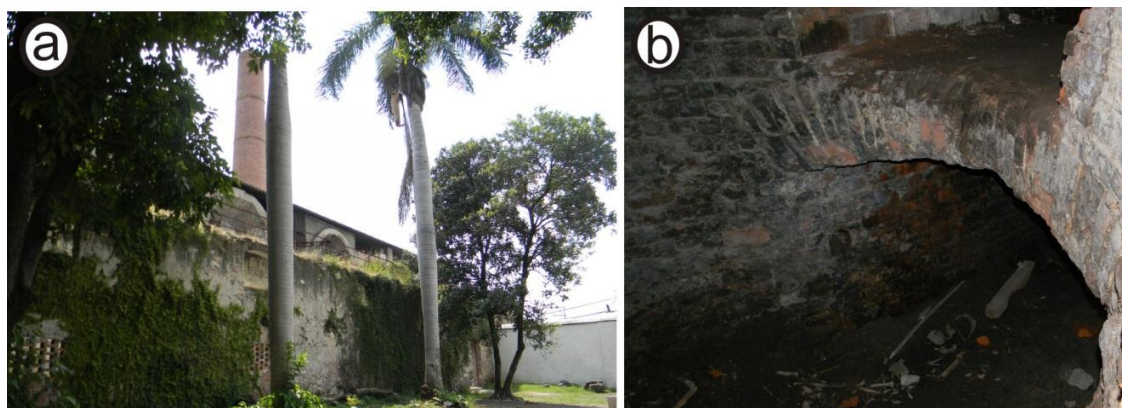


Fig. 11. A) Exhacienda del Hospital (sitio 3 de mapa de localización de puntos visitados). B) Entrada de un túnel.

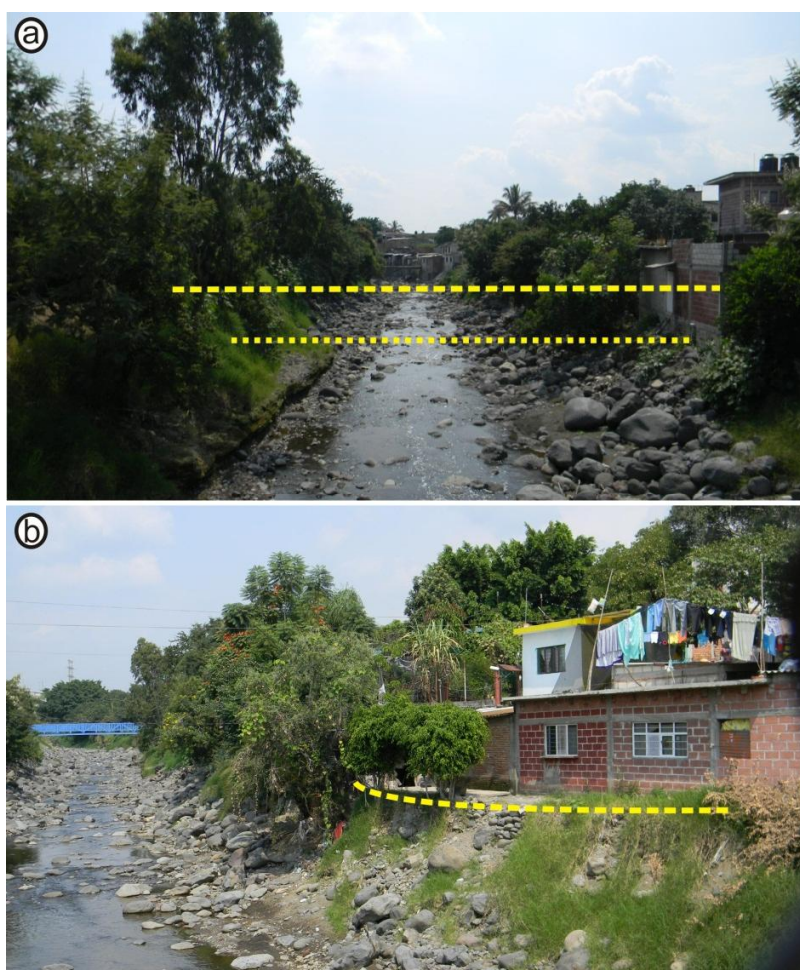


Fig. 12. A) Perfil transversal del río Cuautla, en donde se muestran los límites menor y estacional de inundación. B) Construcciones asentadas en la primer terraza o terraza que delimita el cauce aparente.

Cuando el caudal rebasa el cauce aparente rebasa su límite predomina la acumulación, posteriormente el río retoma su cauce y lo erosiona creando en sus bordes, riberas escalonadas, cada escalón o terraza, define una inundación nivel mínimo alcanzado el agua (Fig. 13b). Es en estas terrazas, constituidas por materiales aluviales y que se ha asentado población, es donde los procesos de caída y desprendimiento en bloques al cauce aparente o a la llanura de inundación (Fig. 3a).

Como el río es muy erosivo, la canalización del mismo al reducir la amplitud del canal, lo que incrementa la velocidad y por ende la erosión. La mala disposición de los gaviones ha direccionado el cauce y erosionado terrazas en donde se ha asentado la población (Fig. 14). Por último la sinuosidad del cauce y la capacidad erosiva genera fenómenos de zapa en la base de la ribera fluvial, lo que disminuye la sustentación en la parte inferior de la zona escarpada y hace propenso a procesos de desprendimientos (Fig. 15).



Fig. 13. A) Cauce sin acumulación lateral al talweg. B) Relleno lateral de la ribera del río Cuautla.



Fig. 14a. Fotografía del cauce aparente en donde se redujo su amplitud y se canalizo en una zona curva, esto ha impactado constantemente los gaviones al grado de removerlos. 14b. Canalización recta del cauce, esto acelera la erosión en la terraza al fondo, como la amplitud se incrementa el río suelta la carga de mayor tamaño, nótese los grandes bloques depositados en el margen inferior de la terraza.

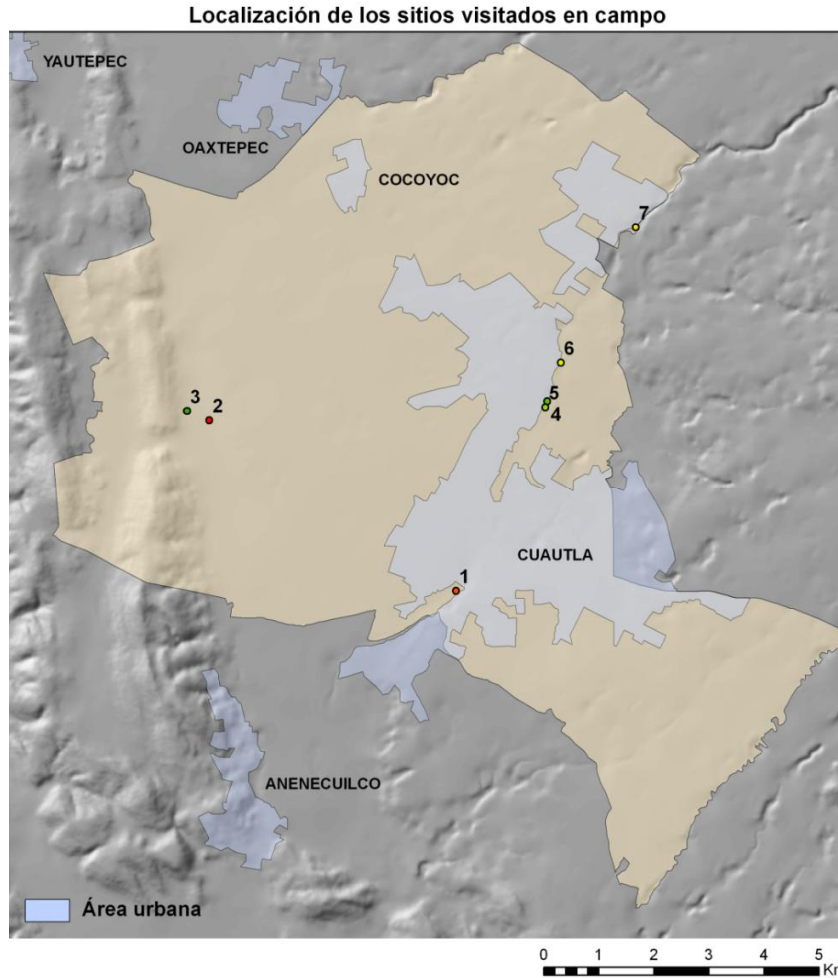


Fig. 15. Fenómenos de zapa en la base de la ribera del río Cuautla.

Referencias

<http://volcandecolima.com/info/index.html>

Anexo A. Localización de los sitios visitados en el trabajo de campo



Anexo B. Coordenadas de los sitios visitados.

Sitio	UTM		Geográficas (en decimales)		Geográficas (G,M,S)		Descripción
	x	y	long	lat	lat	long	
1	505045	2079215	-98,95212205	18,80466526	18° 48' 16.7934"	-98° 57' 7.6392"	Terrazas excavadas
2	500759	2082192	-98,99279581	18,83157698	18° 49' 53.6766"	-98° 59' 34.065"	Ex Hacienda del Hospital
3	500369	2082352	-98,99649754	18,83302314	18° 49' 58.8828"	-98° 59' 47.3928"	Primaria con problemas de remoción
4	506635	2082519	-98,93702156	18,83452185	18° 50' 4.2786"	-98° 56' 13.2786"	Rio Cuautla (gaviones)
5	506601	2082416	-98,93734463	18,83359106	18° 50' 0.927"	-98° 56' 14.4414"	Rio Cuautla
6	506868	2083193	-98,93480761	18,84061259	18° 50' 26.2068"	-98° 56' 5.3088"	Santa Cruz - Puente Azul
7	508172	2085540	-98,92242005	18,86181962	18° 51' 42.552"	-98° 55' 20.712"	Avalancha de Escombros (Bloques rompecabezas)

7.6. Nombre de la consultoría y personas que elaboran el Atlas

El presente estudio fue elaborado por la empresa Master Planning, S.A. de C.V. mp_masterplanning@yahoo.com.mx

Con la participación de los siguientes colaboradores:

- Lic. Jorge Machuca Becerra
- Arq. María de Lourdes Cantú Burciaga
- Mtra. María Milagros Campos Vargas
- Mtro. Sergio Salinas
- Mtro. Sergio Esteban de León López
- Mtro. José Luis Jiménez Tiburcio
- Lic. Noé Avelino Matías