

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
-CIFA- CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA  
-CONRED- SECRETARIA EJECUTIVA DE LA COORDINADORA PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES

"EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN DEL DEPARTAMENTO DE



Para Obtener el Título de:

ARQUITECTA

SANDY JAURETH TRUJILLO LIMA

CARNÉ No. 1999-15955

Guatemala, Noviembre de 2,007



**CIFA**



DE GUATEMALA

DL  
02  
T(1902)

**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**

---

**MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA**

- DECANO ..... Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo.
- VOCAL I ..... Arq. Jorge Arturo González Peñate.
- VOCAL II ..... Arq. Raúl Estuardo Monterroso Juárez.
- VOCAL III ..... Arq. Carlos Enrique Martíni Herrera.
- VOCAL IV ..... Br. Javier Alberto Girón Díaz.
- VOCAL V ..... Br. Omar Alexander Serrano De La Vega.
- SECRETARIO ..... Arq. Alejandro Muñoz Calderón.

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO**

- DECANO ..... Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo.
- SECRETARIO ..... Arq. Alejandro Muñoz Calderón.
- EXAMINADOR ASESORA..... Arq. María Isabel Cifuentes Soberanis.
- EXAMINADOR CONSULTOR..... Arq. Luis Fernando Salazar García.
- EXAMINADOR CONSULTOR ..... Arq. Raúl Estuardo Monterroso Juárez.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



### DEDICO ESTE TRABAJO:

**A DIOS:** Por darme fortaleza, paciencia y por ser sobre todo mi guía.

**A MI MADRE:** Nora Elizabeth Lima de Trujillo, por su amor, confianza, y su apoyo incondicional en mi vida, por estar en los momentos más importantes de mi vida, preocuparse por mi y compartir las alegrías y tristezas, pero sobre todo por ser el equilibrio en mi vida y mi mejor consejera.

**A MI PADRE:** José Luís Arturo Trujillo García por ser una persona que ha colaborado con mi formación profesional, por su apoyo, por enseñarme a enfrentar cada momento difícil en mi vida, pero sobre todo por ayudarme a dar pasos más seguros. Por ser un ejemplo de superación.

**A MI HERMANITO:** Luis Alejandro Trujillo Lima (+) por ser mi angelito de la guarda que me cuida y protege desde el cielo en el día y la noche.

**A MI HERMANA:** Sindy Elizabeth Trujillo Lima por acompañarme desde el momento en que Dios decidió darnos la vida e ir de la mano, por permitirme aprender todos los días con su ejemplo, por su sinceridad y honestidad.

**A MIS ABUELITOS:** Sr. José Arturo Trujillo Anleu (+), Sra. Noelia Esperanza García de Trujillo, Sr. José Luis Lima Garrido y Sra. María Coralia Cruz de Lima, que son Personas a quien admiro, pero sobre todo por enseñarme el sentimiento más noble que el ser humano puede aprender sin medida ni condición.

**A MI TIA:** Sra. Sonia Araceli Lima de Vides por ser una gran persona, por su apoyo desde el momento en que nací, por su solidaridad y presencia en cada momento de mi vida.

**A MIS PRIMOS Y SOBRINOS:** Por estar a mi lado siempre, y brindarme su confianza y apoyo, pero sobre todo por su cariño.

**DEMÁS FAMILIA:** Por su cariño, por ser personas que han sido motivo para desarrollarme como persona.

**A MIS AMIGOS:** Por brindarme su confianza y amistad, su cariño y compartir los buenos y malos momentos de mi vida.

**A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE TRABAJO:** Por ser un ejemplo de solidaridad, superación, honestidad, por colaborar con mi formación profesional.

**AL SEÑOR HECTOR MONROY Y FAMILIA:** Por su apoyo en todo momento.

**AL PUEBLO:** SANTIAGO ATITLÁN por su actitud y entusiasmo, por enseñarme que el profesionalismo es actitud y forma de vida hasta compartir conmigo sus sueños y anhelos.

### AGRADEZCO:

**A LAS PERSONAS E INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS DE LA COMUNIDAD DE SANTIAGO ATITLÁN, QUIENES A TRAVÉS DE LA INFORMACIÓN Y ENSEÑANZA OBTENIDAS ME HAN PERMITIDO TENER LAS BASES PARA MI FORMACIÓN COMO PROFESIONAL Y PARA MI COMPROMISO CON EL PUEBLO DE GUATEMALA.**

- **A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA -CIFA-**
- **SECRETARIA EJECUTIVA DE LA COORDINADORA PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES -CONRED-**



**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**



---

• A LAS SIGUIENTES PERSONAS QUE SON DETERMINANTES PARA LA FORMACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO PERO SOBRE TODO MI FORMACIÓN COMO PROFESIONAL GRACIAS POR GUIARME Y BRINDARME SU APOYO INCONDICIONAL.

**Señor Decano:**

Arq. CARLOS ENRIQUE VALLADARES CEREZO  
coordinadora del trabajo de investigación :

Arq. MABEL HERNÁNDEZ

**Asesora de Tesis.**

Arq. MARÍA ISABEL CIFUENTES SOBERANIS

**Consultor de Tesis:**

Arq. LUIS FERNANDO SALAZAR GARCÍA

**Consultor de Tesis:**

Arq. RAÚL ESTUARDO MONTERROSO JUÁREZ

• A MIS PADRINOS DE GRADUACIÓN, POR SU ACTITUD, APOYO Y CONFIANZA, PERO SOBRE TODO POR ENSEÑARME A ENFRENTAR LOS OBSTÁCULOS QUE SE PRESENTAN EN EL CAMINO DE UNA FORMA PROFESIONAL:

Arq. EFRAIN AMAYA  
Arq. HERMÁN BÚCARO



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---



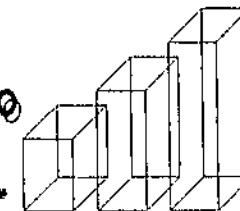
## ÍNDICE

- CARÁTULA .....Pág. 1.
- MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA .....Pág. 2.
- DEDICATORIA .....Pág. 3,4.
- ÍNDICE .....Pág. 5,6.
- INTRODUCCIÓN .....Pág. 7,8.
- CAPÍTULO I .....Pág. 9 a la 18.
  - GENERALIDADES: .....Pág. 10.
    - Antecedentes .....Pág. 10,11,12.
    - Problematización .....Pág. 13,14,15.
    - Justificación .....Pág. 15.
    - Objetivos .....Pág. 16.
    - Metodología de la Investigación .....Pág. 16,17.
    - Técnicas a Utilizar en Procedimiento de Investigación .....Pág.18.
    - Recursos Humanos .....Pág. 18.
    - Productos Esperados .....Pág. 18.
- CAPÍTULO II .....Pág. 19a la 45.
  - MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL: .....Pág. 20.
    - Conceptos Básicos sobre el Tema a Investigar de la A a la Z .....Pág. 20a la 45.
  - CAPÍTULO III .....Pág. 46 a la 61.
    - MARCO LEGAL .....Pág. 47.
      - Constitución Política de la República de Guatemala ..... Pág. 47 a la 61.
    - CAPÍTULO IV .....Pág. 62 a la 104.
      - CONTEXTO GEOGRÁFICO ..... Pág. 63 ala 78.
      - LOCALIZACIÓN DE AMENAZAS .....Pág. 79 a la 104.
    - CAPÍTULO V .....Pág. 105 a la 135.
      - CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....Pág. 106 a la 135.
    - CAPÍTULO VI .....Pág. 136 a la 164.
      - PRESENTACIÓN DE EDIFICIOS .....Pág. 165 a la 225.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---



- RESULTADOS FINALES ..... Pág. 226 a la 245.
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....  
..... Pág. 246 a la 251.
- GLOSARIO ..... Pág. 252 a la 258.
- BIBLIOGRAFÍA ..... Pág. 259 a la 265.
- IMPRIMASE ..... Pág. 266.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país altamente vulnerable por una amplia variedad de amenazas naturales que varían desde extremos hidrológicos -sequías a inundaciones-, deslizamientos, terremotos, hasta erupciones volcánicas. En los últimos 30 años destacan la ocurrencia del terremoto de 1976, el Huracán Mitch en 1998, y el Huracán Stan en octubre de 2005.

El municipio de Santiago Atitlán ocupa parte de la extensión territorial de departamento de Sololá en su parte sur abarcando una extensión de 136 km<sup>2</sup>. En lo interno del municipio existen principalmente 7 comunidades una de las cuales (Panabaj) sufrió severos daños por flujo de detritos generados durante el Huracán Stan.

La literatura reporta la presencia de eventos extremos en el municipio desde hace miles de años cuando las vulnerabilidades sociales y económicas eran mucho menores. La construcción de conos volcánicos como Tolimán y Atitlán, durante el Terciario y parte del Cuaternario, únicamente pudo haber ocurrido por erupciones volcánicas catastróficas. La evidencia geológica disponible para la zona, en base a Perforaciones y dataciones geocronológicas en los sedimentos del Lago de Atitlán que se describen más adelante, permite inferir un evento de mega deslizamientos y flujo de detritos el cual ocurrió hace unos 1,000 años. Se reporta por parte de los residentes que el nivel del lago ha estado bajando continuamente los últimos 30 años.

Santiago Atitlán es uno de los 19 municipios que conforman el departamento de Sololá ubicado al sur de la cabecera departamental. Su cabecera municipal tiene categoría de pueblo. Se

ubica a 55 kilómetros de la cabecera departamental (ruta terrestre) y 21 kilómetros (ruta lacustre). Sus colindancias son: al norte con el Lago de Atitlán; al sur Santa Bárbara, Suchitepéquez; al este San Lucas Tolimán, Sololá y; al oeste Chicacao, Suchitepéquez y San Pedro La Laguna, Sololá.

Su extensión territorial es de 136 kilómetros cuadrados. Referente a sus vías de comunicación de y hacia la cabecera departamental son: carretera asfaltada ruta Panajachel-Godínez-San Lucas Tolimán.

Por el sector de la costa sur se puede llegar al municipio ruta Cocales, Patulul (Suchitepéquez) y San Lucas Tolimán (Sololá). La ruta lacustre por el Lago de Atitlán, constituye una vía de comunicación por excelencia para y hacia las distintas comunidades ubicadas alrededor de éste. Está habilitada una pista de aterrizaje en el cantón T'zanchaj para avionetas y helicópteros.

La conceptualización del riesgo a desastres no se ha visto de forma integral sino fragmentada, de acuerdo con el enfoque de cada disciplina involucrada en su evaluación, esto se debe al proceso evolutivo conceptual de la temática.

Desde las ciencias sociales empiezan a analizar las relaciones causa-efecto en las poblaciones de ahí que surja el término Vulnerabilidad asociado a las debilidades de los elementos expuestos a una amenaza a ser dañados.

Las consecuencias potenciales de un evento no están relacionadas solamente con su impacto, sino también con la capacidad de soportar el impacto y sus implicaciones en el área geográfica.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



---

El presente estudio aportó al análisis, uno de los factores componente del riesgo a desastres, La vulnerabilidad Estructural de Edificios Públicos. Para estimarla ante múltiples amenazas.

El Objetivo principal de la investigación, es elaborar un Instrumento con su respectiva guía, para identificar la vulnerabilidad actual que presentan los edificios de uso público y privado, ubicado en este municipio, ante las amenazas volcánicas, de deslizamientos y sismos, para ser utilizado a nivel municipal como apoyo, para determinar el estado actual de estos edificios, y poder tener en base a los resultados obtenidos un programa de reparación, remodelación o reconstrucción, de una forma segura y ordenada, en áreas que presenten un índice de vulnerabilidad bajo ante amenazas detectadas.

El método utilizado es el análisis, que parte de la elaboración de un marco conceptual, legal y un análisis técnico efectuado en su primera etapa que incluye: Mapas de Amenazas, riesgo, en áreas de estudio.

Esta investigación se desarrolla bajo un acuerdo firmado entre la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala y La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), con la visión de beneficiar a las personas que habitan esta comunidad, en donde la Tormenta Stan causó mucho daño y pérdidas.

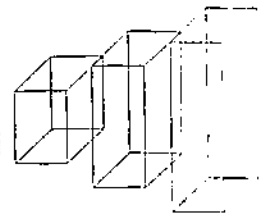
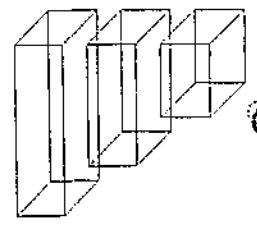
Al terminar esta investigación, los resultados obtenidos serán entregados a la Municipalidad de Santiago Atitlán, en donde ellos serán los encargados de darle seguimiento, y hacer los cambios necesarios, para tener una inversión segura de las áreas de mayor riesgo.



# CAPÍTULO I

## Generalidades

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



## CAPÍTULO I

### GENERALIDADES

#### 1. ANTECEDENTES:

Actualmente, el tema de la reducción de las condiciones de riesgo ante amenazas latentes de convertirse en desastres, ha cobrado importancia a nivel mundial, debido a la ocurrencia de estos períodos cada vez más cercanos y repetitivos.

En ese sentido, los temas de investigación relacionados a la temática son variados y amplios, por lo que en la presente propuesta, se plantea en desarrollo de un área de investigación que es importante para el proceso de prevención de desastres y atenciones en caso de emergencias.

La tormenta tropical Stan impactó durante los primeros días de octubre del 2,005, la parte sur de México, el occidente y sur de Guatemala, así como El Salvador. Dicho fenómeno, además de provocar pérdidas humanas y materiales, puso de manifiesto una vez más la alta vulnerabilidad de Guatemala, ante los fenómenos naturales.

Sin embargo, es importante señalar dentro de los antecedentes, que existen compromisos de gobierno y disposiciones legales vigentes principalmente la Ley de Desarrollo Social y las reformas del Código Municipal, entre otras.

Pese a ello, debe tenerse presente el impacto del fenómeno Stan en la sociedad guatemalteca, que afectó a las poblaciones residentes

en 1,176 comunidades localizadas en 15 departamentos, entre los cuales los que se presentan con mayor número de damnificaciones fueron San Marcos con 39.15% del total, Escuintla con 33.23% y Sololá con 5.9% pero a la vez reportó mayor cantidad de pérdidas de vidas humanas, seguido del departamento del San Marcos.

Las pérdidas económicas ascienden a más de veinte puentes destruidos, la red vial colapsada, aproximadamente 32,227 viviendas afectadas y mil millones de pérdidas en la agricultura.

Debe considerarse que, el huracán Mitch y la tormenta Stan dejan más que clara la necesidad de establecer sistemas de prevención y mitigación más eficaces, así como de modelos institucionales que permitan operativizar adecuadamente las emergencias.

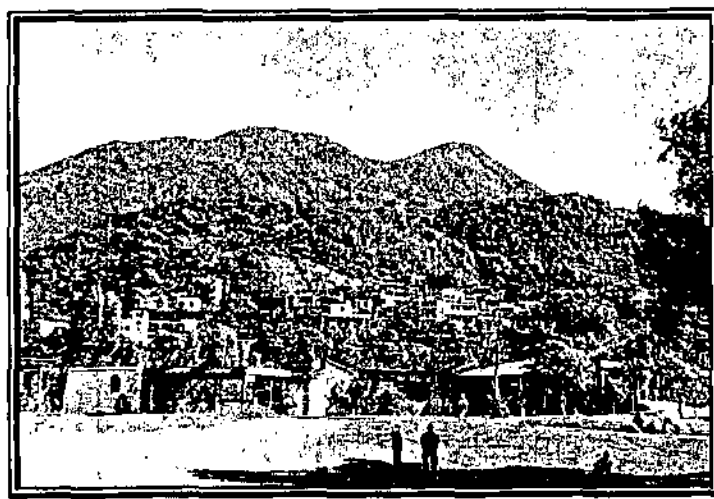
Derivado de ello, y en una investigación preliminar se detecta el vacío en varias áreas que permitan tener conocimiento e información actualizada para plantear planes municipales de atención a emergencias y los propios de prevención y mitigación. Uno de estos temas es la Evaluación Físico Estructural de las edificaciones, para lo cual se hace necesario recopilar la información y generar dictámenes para la toma de decisiones.

Entre los departamentos mencionados anteriormente que fueron afectados por la tormenta Stan, se llevará a cabo la Evaluación Físico Estructural del municipio de Santiago Atilán que pertenece al departamento de Sololá, en donde se identificarán y localizarán las principales amenazas al desastre ocurrido en Octubre del 2,005.

Esto debido a que el municipio posee una topografía bastante irregular y montañosa, con pendientes pronunciadas que se han conformado por las distintas coladas de lava que descendieron en tiempos históricos del Volcán Tolimán. Al igual que muchos de los

## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

pueblos que se emplazan a orillas de lago, la cubierta vegetal de los alrededores es escasa debido a la urbanización y a la agricultura del café y al pastoreo. El Cantón Panabaj y el Caserío Tzanchaj se encuentran en un área donde se conforma una planicie aluvial de depositación de los flujos que han bajado tanto del Volcán Tolimán como del Atitlán, como se observa en la fotografía No. 1.



**Fotografía No. 1**

**Vista de Santiago Atitlán desde el embarcadero. Se puede observar su topografía irregular, con grandes flujos de lava, que se muestran en el plano intermedio de la foto, al fondo en tercer plano, se aprecia el volcán Tollmán.**

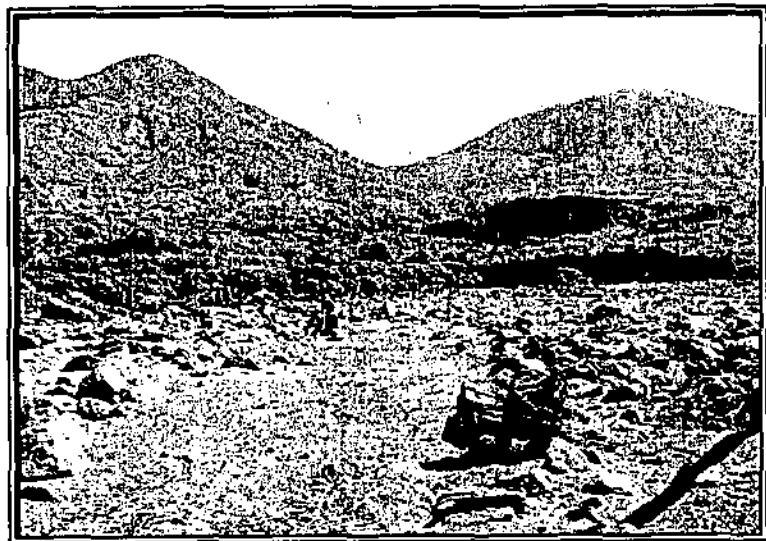
El pueblo de Santiago aún conserva su personalidad y cultura tradicional, a pesar de los cambios observados en la comunidad por su contacto con el mundo extranjero. El tzutuhil es el idioma local y pertenece a la familia lingüística mayense.

En Octubre del 2,005 en Santiago, Atitlán, sus alrededores se vieron afectados por el Huracán Stan, debido a la precipitación de lluvia que cayó en la región, de acuerdo a datos presentados por INSIVUMEH (2005) fueron registradas precipitaciones acumuladas de 850mm durante diez días, comprendidos del 1 al 10 de octubre. Para la región de Sololá estuvieron por el orden de los 400mm. Esto significa que la saturación de los suelos fue de tal grado que comienzan a aumentar de peso, perdiéndose además muy fácilmente su resistencia al corte y el equilibrio, generándose de esta manera los deslizamientos y flujos de agua, lodo y escombros.

Así también los cauces de los ríos, quebradas y cárcavas que vienen desde niveles más altos de los cerros y del volcán mismo, ven aumentado su caudal y por ende empieza a suceder el fenómeno de desbordamiento del cauce, arrastrando los mismos, agua, suelo y roca.

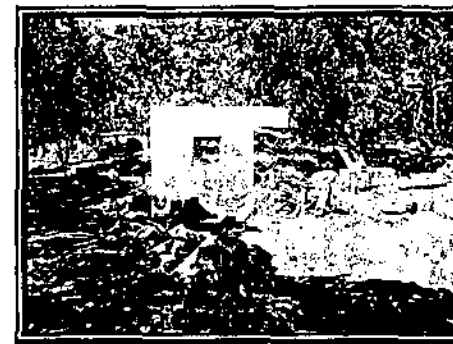
En lo que al área de Santiago se refiere, el principal problema se dio en el Cantón Panabaj y Tzanchaj, ubicado aproximadamente kilómetro y medio al sur de Santiago. Están ubicados dentro de un cauce de una quebrada que baja desde la conjunción de los Volcanes Tolimán y Atitlán, el cual con las precipitaciones presentadas se empezó a formar una correntada de agua, lodo y escombros de roca desde casi la cima del Volcán Tolimán, como se muestra en la fotografía No. 2, 3 y 4.

**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**



**Fotografía No. 2**

**En primer plano se aprecia la depositación de flujo de agua, lodo y escombros que bajó desde la cima del Volcán Tollmán (izquierda) y se dirigió hasta el Cantón Panabaj, en donde causó la pérdida de vidas humanas, personas soterradas y la destrucción de muchas viviendas, e infraestructura pública. A la derecha se observa el Volcán Atitlán.**



**Fotografía No. 3**



**Fotografía No. 4**

**Estas Fotografías muestran el daño y la destrucción ocasionado a muchas de las viviendas, en el cantón Panabaj, en donde quedaron soterradas muchas personas.**

## 2. PROBLEMATIZACIÓN:

### 2.1 Definición del Problema:

Los daños causados por las precipitaciones generadas por el Huracán Stan en territorio guatemalteco durante la semana del 1 al 10 de octubre del 2005, abarcaron principalmente la zona sur occidental de la República, desde los departamentos de Chimaltenango, hasta San Marcos y Huehuetenango en el occidente del país a lo largo de la cadena volcánica, así como la costa del Océano Pacífico desde el Departamento de Escuintla hasta la frontera con México en el Departamento de San Marcos. Los mismos comprendieron la generación de grandes deslizamientos, deslaves, inundaciones y crecidas que desbordaron muchos ríos, y que causaron daños, pérdidas de vida, en las viviendas, la infraestructura, la agricultura, y el turismo, principalmente. El presente proyecto nace de la inquietud que para el proceso de reconstrucción y rehabilitación, en los distintos municipios que fueron afectados, en particular para el Municipio de Santiago, Atitlán, Sololá, se tomen en cuenta el concepto de prevención, se permita evaluar y analizar las condiciones físicas estructurales de las edificaciones de uso público y privado, equipamiento y mobiliario, identificando rutas de evacuación de los edificios en análisis a su entorno inmediato, así como localizar las principales amenazas a desastres naturales con el fin de evitar a futuro ocurran de nuevo pérdidas que puedan ocasionar algún otro tipo de amenaza natural y de esta manera minimizar el riesgo, tomando medidas que ayuden a reducir las distintas vulnerabilidades que afectan el municipio, empleando una metodología, que ayude a evitar o prevenir desastres de este tipo.

El problema en el país básicamente más que las amenazas por fenómenos naturales es la vulnerabilidad de la población, la poca

comprensión de los eventos naturales como fenómenos sociales complejos y la débil coordinación interinstitucional.

En ese sentido, ésta debe fortalecerse y modernizarse para configurar los marcos jurídicos con verdadera conciencia hacia sistemas de prevención y gestión de riesgos relacionados a niveles de mayor amplitud como el ordenamiento territorial.

La referida vulnerabilidad impacta por tanto en el aspecto económico en todos sus ámbitos y por ende, en el proceso de desarrollo, lo que constituye el mayor problema en esta temática.

Las consecuencias de un fenómeno natural convertido en desastres en cualquier territorio repercute en el costo de oportunidad que el país reduce al reinvertir en obras dañadas y dejar de hacer la inversión programada. De ahí que, la revisión del equipamiento, el cumplimiento de normas y estándares en su construcción, son de las pocas medidas que deben atenderse constantemente para estar preparados ante las emergencias.

El equipamiento de uso público es en buena medida el soporte y amortiguamiento para entender las emergencias, principalmente por su función original y por la versatilidad de poder convertirse en lugares para albergues y de atención en caso de desastres.

En ese sentido, Guatemala no está preparada pues carece de la información necesaria para que en la toma de decisiones se conozca cuál es el equipamiento que debe utilizarse, cuál se encuentra en condiciones adecuadas y cuáles son las características de su entorno inmediato. Es pues, en el particular del presente proyecto el problema a tratar, tal como se expone anteriormente.

Santiago Atitlán, evidencia una alta vulnerabilidad física para toda la región, siendo éste el factor de riesgo más alto para los habitantes



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



de la zona. Los proyectos de reubicación y reconstrucción deben tomar en consideración medidas de mitigación específicas para la zona, para lo cual se recomienda realizar estudios técnicos más especializados.

De igual forma, la vulnerabilidad ambiental de la región es muy alta. Según un estudio de evaluación de los daños en las laderas del municipio se pudo constatar las pérdidas de cobertura forestal en 339 hectárea de bosque. Los lugares de los deslizamientos cubren áreas de entre 200 m<sup>2</sup> hasta 50,000 m<sup>2</sup>, como es el caso del deslizamiento que arrasó con el cantón Panabaj. Las pérdidas en cobertura boscosa para la parte sur del lago ascienden a más de 1,500 Ha, equivalente a casi el 8% de la cobertura forestal sana. Se estima que para el próximo invierno se darán fenómenos de deslizamientos sin necesidad de un evento de magnitud tan fuerte como Stan, por lo que se torna de carácter urgente iniciar programas de recuperación de laderas, reforestación y transferencia de tecnología apropiada para uso de prácticas agrícolas.

### 2.2. Delimitación del Tema:

#### 2.2.1 Delimitación Espacial:

Para efectos del presente estudio, se plantea como proyecto piloto, evaluar las condiciones estructurales de los edificios de uso público en municipios afectados por la tormenta Stan en Guatemala, para ello se utilizaron criterios de selección de 30 municipios a atender en esta primera fase, para lo cual se identificaron los departamentos más afectados ( con mayor cantidad de municipios impactados por el desastre y mayor monto presupuestario asignado para la reconstrucción ). De dichos departamentos, se seleccionó aproximadamente el 50% de los municipios afectados, aquellos que

presentan mejores condiciones de accesibilidad, para definir la cantidad requerida. Dichos criterios dieron como resultado el siguiente listado:

#### Departamento de Escuintla:

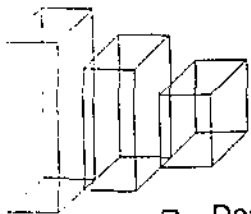
- Tiquisate.
- Nueva Concepción.
- La Gomera.
- Santa Lucía Cotzumalguapa.
- Puerto San José.
- Iztapa.
- Managua.
- La Democracia y Siquinalá.

#### Departamento de San Marcos:

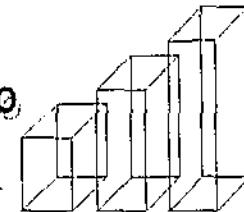
- Tacaná.
- Ocós.
- San Pedro Sacatepéquez y San Marcos.
- Nuevo Progreso.
- Tajumulco.
- Pajapita.
- El Quetzal.
- La Reforma.
- El Tumbador.
- Catarina.

#### Departamento de Sololá:

- San José Chacayá y Santa Cruz La Laguna.
- Santa María Visitación y Santa Clara La Laguna.
- Santa Lucía utatlán.
- Nahualá.
- Panajachel y Santa Catarina Patopó.
- San Lucas Tolimán.
- San Pablo La Laguna y San marcos La Laguna.
- San Juan La Laguna.
- San Pedro La Laguna.
- Santiago Atitlán.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



- Departamento de Suchitepéquez:
  - Chicacao
  - Patulul.

Como se explica anteriormente la investigación se realizó en el municipio de Santiago Atilán, que pertenece al departamento de Sololá, tiene como objetivo evaluar, localizar y definir criterios para la identificación de los daños encontrados y de las posibles amenazas y vulnerabilidades identificadas en los edificios de uso público y privado de dicho municipio, afectadas por la Tormenta Stan, como resultado existen dos indicadores que deben tratarse. El primero se refiere a la ubicación de terrenos en áreas altamente vulnerables a deslizamientos. El segundo indicador se refiere a la organización y capacitación de la población para la atención y prevención de desastres.

## 2.2.2. Delimitación Temporal:

Se trató de abarcar un registro histórico de los acontecimientos y desastres de fenómenos naturales en la república, puntualizando en el municipio como unidad de análisis. El estudio se realizó en un período de 6 meses, en el que se hizo el trabajo de una manera eficaz, cumpliendo con normas y reglamentos, pero sobre todo empleando una metodología que nos ayude a evitar o prevenir desastres de este tipo.

## 2.2.3. Delimitación Técnica:

La propuesta pretende plantear lineamientos técnicos que sintetizen la evaluación de la vulnerabilidad estructural de los edificios de uso público en los municipios afectados por la tormenta Stan. Se recomendara de manera general un modelo constructivo a utilizar en la región de estudio, esto se hará debido a que la

preocupación principal de la población, se refiere a la idea de habitar áreas donde la amenaza existe.

## 3. JUSTIFICACIÓN:

Las secuelas dejadas por el paso de la Tormenta Tropical "Stan" los días 3, 4 y 5 de octubre, en el territorio Guatemalteco han afectado severamente gran parte del país; traducido en grandes inundaciones, derrumbes y deslaves a causa de las torrenciales lluvias, afectando fuertemente la costa sur y el occidente, incluido el departamento de Sololá.

Los severos daños que afectaron el departamento, abarcan desde sistemas productivos, infraestructura vial, vivienda, salud, el comercio y la infraestructura educativa, existiendo actualmente comunidades sin avances claros para obtener la ayuda necesaria.

Parte de la infraestructura se ha integrado de lleno a la labor de emergencia, sirviendo como albergue en casos donde es posible; brindando abrigo, comida y techo a las familias afectadas; situación transitoria hasta lograr la estabilidad emocional, física y económica de los afectados.

Una de la principales causas a estas amenazas que se convierten en desastres, es que las comunidades no son preparadas para manejar los fenómenos naturales y sus consecuencias. Secundariamente las variaciones del clima, especialmente de los fenómenos extremos con alto poder destructivo, son capaces de causar gran daño en una sociedad no preparada y en una infraestructura diseñada con estándares inadecuados para resistirlos.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---



## 4. OBJETIVOS:

### 4.1 Objetivos Generales:

- 4.1.1 Identificar y localizar las principales amenazas a desastres naturales en el municipio de Santiago Atitlán.
- 4.1.2 Localizar el equipamiento de uso público que se localiza en áreas de riesgo y en áreas más seguras del municipio.
- 4.1.3 Evaluar las condiciones físicas estructurales de las edificaciones de uso público que forman parte del equipamiento del municipio de Santiago Atitlán.

### 4.2 Objetivos Específicos:

- 4.2.1 Evaluar el nivel funcional de las edificaciones.
- 4.2.2 Determinar el régimen de propiedad de las edificaciones que conforman el equipamiento del municipio.
- 4.2.3 Determinar el grado de valoración patrimonial tanto a nivel de arquitectura monumental y vernácula de las construcciones que integran el equipamiento del municipio.
- 4.2.4 Plantear recomendaciones técnicas con listados de inventario del equipamiento acerca de las edificaciones aptas para ser utilizadas como albergues en casos de emergencias en el municipio.
- 4.2.5 Identificar rutas de evacuación de los edificios en análisis y su entorno inmediato.

4.2.6 Proponer un modelo del sistema constructivo y materiales adecuados para utilizarse en la región en proyectos de edificaciones nuevas.

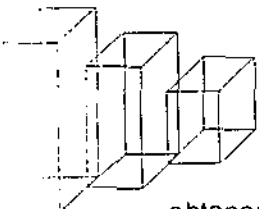
## 5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN:

Se procedió a la Evaluación profesional técnica para constatar las vulnerabilidades de los edificios de uso público y privado que se encuentran ubicados en el municipio de Santiago Atitlán, haciendo un análisis de los diferentes elementos, para luego sintetizar y dar una respuesta al problema planteado, se llevará a cabo de la siguiente forma:

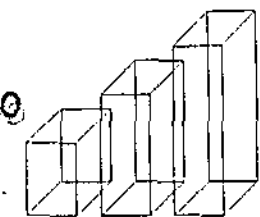
### □ PRIMERA FASE:

- Como primera medida se reunió el equipo responsable que formó parte de esta investigación para la recopilación de información, está integrado por miembros de la Facultad de Arquitectura; La coordinación del trabajo de investigación estuvo a cargo de la Arquitecta Mabel Hernández, de un Asesor y dos Consultores por alumno específicamente para el proyecto, se contó también con la ayuda de CONRED (Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres).
- Seguido a esto se dio el inicio de talleres de capacitación e inducción para la formación del proyecto de graduación que tiene como tema principal "Evaluación de la Vulnerabilidad Físico-Estructural de los Edificios de uso Público y Privado en los diferentes Municipios afectados por la Tormenta STAN", a cargo de CONRED, este se hizo en 3 días: 21, 22, 23 de Marzo, en donde se dieron conferencias relacionadas al tema que ayudaron a tener una mejor visualización y a enfocarnos mejor acerca del trabajo que como arquitectos se realizaron, después se le asignó un tema en general a un grupo que fue integrado por dos personas, esto con el fin de





## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



obtener información para completar la investigación de una manera más rápida y eficaz.

- Para la obtención de datos se hicieron visitas a oficinas y a lugares como: MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTES, MINISTERIO DE TRABAJO, INSIVUMEH, MINEDUC, ETC. Se asignó una fecha específica para unir toda la información, que fue el 6 de abril, que fue entregada a cada uno de los estudiantes que forman parte de este equipo de trabajo, obteniendo información muy importante como: especificaciones técnicas, normas, reglamentos, cartografía, etc.

- Del 10 al 16 de abril se dio descanso respecto a la Semana Santa, seguido a esto se convocó al grupo de trabajo el 18 y 19 de abril para completar información diagnóstica Institucional, implementar sobre el informe y proyecto de investigación, así como la asignación de un municipio a cada alumno, con esta información cada estudiante podrá dar inicio al perfil de graduación.

- Para completar esta fase se dio un último taller que dio inicio el 24 de abril y concluyó el 26 de abril en donde se dio un pequeño curso de cartografía.

### □ SEGUNDA FASE:

- Como se explicó anteriormente el municipio que estuvo a mi cargo es Santiago Atitlán se dio inicio realizando un trabajo de campo que consistió en una visita a la comunidad, para obtener información sobre vivienda, agricultura, vulnerabilidades, etc.

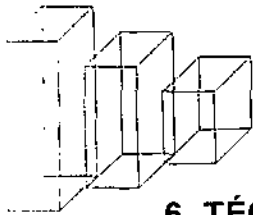
- La información se recopiló mediante la observación haciendo un análisis y evaluando las condiciones físicas estructurales de edificaciones de uso público que forman parte del municipio, siguiendo algunos criterios generales como:

- Ubicación del edificio.
- Población atendida.
- Tiempo de vida del edificio.
- Materiales utilizados.
- Habitabilidad.
- Riesgo ante catástrofes naturales.
- Posibles medidas de reducción de riesgos.

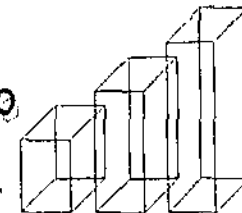
- Se hizo también entrevistas a las personas que habitan el lugar, para obtener datos sobre los daños ocurridos, haciendo un recorrido en dicho municipio con la ayuda de un equipo de trabajo si fuera necesario.

- Se realizó un estudio de percepción de riesgo en donde se hizo una encuesta representativa distribuida equitativamente por sexo en los lugares más afectados, esto con el fin de hacer una validación del mismo, si fuera necesario, se capacitó a hombres y mujeres de la localidad, para que puedan manejar situaciones como la ocurrida por la tormenta STAN.

- Se complementó con el estudio de mapas, consulta de problemas ocurridos en otras localidades, discusiones a corto y mediano plazo con los equipos que trabajaron en los otros municipios para definir y consultar el proceso de análisis y la información recolectada en campo y así comprobar la validez del uso de la metodología empleada y tomar decisiones acerca de gestión, rehabilitación, etc. Para reubicar y garantizar traslados a lugares seguros y tomar medidas de alerta y prevención de desastres.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## **6. TÉCNICAS A UTILIZAR EN EL PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN:**

### **6.1 Recolección de datos:**

Los datos necesarios a recolectar para este trabajo de investigación se dividen en:

#### **6.1.1 Datos de Recolección dentro de la Ciudad Capital:**

Corresponde a datos generales del historial de riesgo y amenazas en la región de estudio; Aspectos de caracterización del área, entrevistas con especialistas en el tema.

#### **6.1.2 Datos de Recolección Directamente en el Área de Estudio:**

Evaluación de los factores de vulnerabilidad de la comunidad, identificación de áreas vulnerables y con antecedentes de riesgo, identificación de la presencia institucional.

## **7. RECURSOS HUMANOS**

### **Investigadores:**

Conformado por un estudiante de Arquitectura en proceso de elaboración del Proyecto de Graduación, responsable de desarrollar y coordinar la investigación, cumpliendo con los objetivos planteados.

### **Asesor del Proyecto de Graduación:**

Asesora el desarrollo del Proyecto de Graduación, brindando información sobre posibles fuentes de consulta.

### **Consultores del Proyecto de Graduación:**

Resolver consultas planteadas por investigación a cargo del Proyecto de Graduación, en cuanto a dudas posibles sobre el tema específico.

### **Líderes Comunitarios, Autoridades Municipales y Población:**

Es de gran importancia la participación de los factores sociales del área de estudio, para el desarrollo de esta investigación.

## **8. PRODUCTOS ESPERADOS**

Mapas de amenaza con indicación de tipos de fenómenos dentro del municipio y con relación a las edificaciones evaluadas.

Mapas de localización de equipamiento instalado en el municipio.

Tablas y cuadros síntesis que indiquen tipologías, sistemas constructivos y estado actual de las edificaciones. Estas deberán acompañarse de su respectivo registro de Localización, Levantamiento Fotográfico y Esquemas Arquitectónicos.

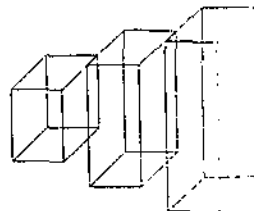
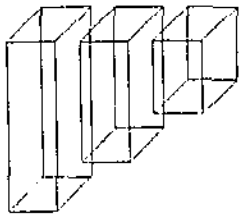
Formulación de lineamientos técnicos que presenten las recomendaciones del equipamiento identificado como apto para ser utilizado en casos de emergencias.

Mapas de Localización del Equipamiento.

# CAPÍTULO III

*Marco Teórico Conceptual*

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATRILÁN



## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Cuando se habla de riesgo, vulnerabilidad, amenaza, entre otros, es necesario reconocer que se componen de varios factores, entre ellos las amenazas naturales y socio-naturales, la clasificación de vulnerabilidades y las medidas de preparación para afrontar los desastres, que serán explicadas más adelante.<sup>1</sup>

Para la correcta comprensión de la temática utilizada en el estudio es importante mencionar que la investigación tiene dos campos de acción uno es la estructura de los edificios en sí, y dos el entorno inmediato de los edificios.

Con el fin de obtener una mejor comprensión utilizaremos el método deductivo así: lo general que implica el entorno y lo específico la edificación constituida por los 24 edificios cuya estructura fuera evaluada.

#### CONCEPTOS RELACIONADOS CON EL ENTORNO DEL EDIFICIO:

##### □ ADAPTABILIDAD:

Capacidad o habilidad de un grupo social de ajustarse a cambios ambientales con fines de supervivencia y sostenibilidad.

<sup>1</sup> Reconocimiento Preliminar de Riesgos Asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala. Dr. Juan Carlos Villagrán.

##### □ ALBERGUE:

Son instalaciones físicas que tienen por objeto alojar a las personas evacuadas y sobrevivientes de un desastre, así como ofrecerles los servicios necesarios que le proporcionen bienestar. Dentro de las normas del funcionamiento se encuentran: Generales, del personal, de los sobrevivientes y de las instalaciones.

##### □ ALERTA:

Estado que se declara, con anterioridad a la manifestación de un fenómeno peligroso, con el fin de que los organismos operativos de emergencia activen procedimientos de acción preestablecidos y para que la población tome precauciones específicas debido a la inminente ocurrencia del evento previsible. Además de informar a la población acerca del peligro, los estados de alerta se declaran con el propósito de que la población y las instituciones adopten una acción específica ante la situación que se presenta.

##### □ ALERTAS HIDROMETEOROLÓGICAS:

###### • Alerta Amarilla:

Se declara cuando la persistencia e intensidad de las lluvias puede ocasionar desbordamiento de los ríos en los próximos días o semanas.

Las acciones que implica la declaratoria de alerta amarilla son:

- Convocar al Comité para la Prevención y Atención a Desastres.
- Ubicar los puntos críticos y definir los mecanismos de vigilancia, alerta máxima y evacuación con base en los censos y mapas de riesgo.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN

- Realizar un inventario de recursos humanos, técnicos, económicos, en equipos, en instalaciones e insumos de emergencia.

## Alerta Roja:

Se declara cuando el nivel de los ríos alcanza alturas críticas que hacen inminente el desbordamiento cuando ya se ha iniciado la inundación.

Las acciones que implica la declaratorio de la alerta roja son:

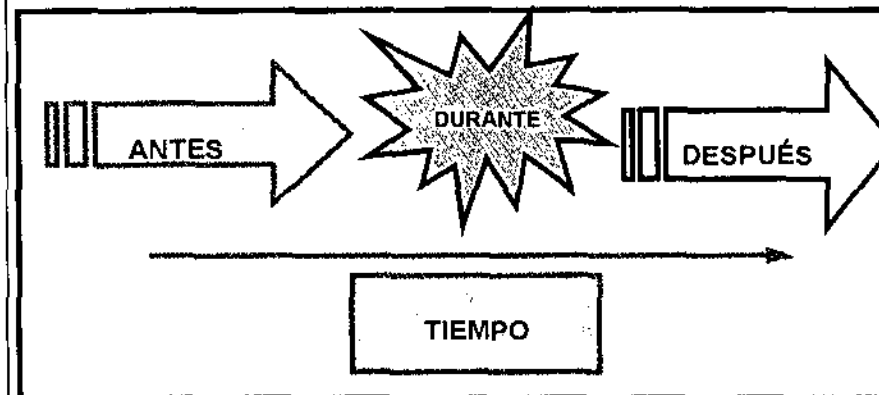
- Activar las alarmas preestablecidas.
- Movilizar los operativos según los planes de emergencia.
- Atender a la población afectada en sus necesidades básicas.

**UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA NO EVITA LOS DESASTRES , PERO PERMITE TOMAR MEDIDAS PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS.**

## Estructura de un Sistema de Alerta Temprana:

Por lo general, el diseño de los sistemas de alerta temprana se estructura en tres fases:

- Análisis de la situación local y de la amenaza, Diseño e implementación del Sistema de Alerta temprana.
- Organización Comunitaria,



Fuente: CONRED: <http://www.conred.org.gt>

Partiendo del instante en que se produce un evento natural que desencadena un desastre, se puede hablar de un **ANTES**, un **DURANTE** y un **DESPUÉS** del desastre.

## AMENAZA:

Peligro latente que representa la posible manifestación dentro de un período de tiempo y en un territorio particular de un fenómeno de origen natural, socio-natural o antropogénico, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios y el ambiente. Es un factor de riesgo externo de un elemento o grupo de elementos expuestos, que se expresa como la probabilidad de que un evento se presente con una cierta

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

intensidad, en un sitio específico y dentro de un periodo de tiempo definido.<sup>2</sup>

Bajo análisis la amenaza existe, y es alta, principalmente por los flujos de agua, lodo y escombros de roca y árboles que pueden bajar de la ladera debido a altas precipitaciones que se presenten en la zona.

Con el propósito de identificar las amenazas, así como el grado de exposición existente en el municipio las amenazas pueden clasificarse en tres categorías:

## a. Amenazas naturales:

Aquellos eventos naturales que afectan la vida humana, propiedades, y otros valores de la sociedad, como: terremotos, ciclones, sequías, inundaciones, agentes patógenos. Los cuales tienden a ocurrir en la misma ubicación geográfica debido a que se relacionan con patrones ambientales.<sup>3</sup>

Estas a su vez se clasifican en:

- **Geológicas:** Son todas aquellas relacionadas a deslizamientos, hundimientos, erosión y en pequeña escala sismos.
- **Hidrometeorológicas:** Se relacionan con tormentas tropicales, inundaciones, sequías y últimamente cambios climatológicos.

<sup>2</sup> Estimación de Amenazas Inducidas por fenómenos hidrometeorológicos en la república de Guatemala, MAGA, INSIVUMEH, CONRED, 2002.

<sup>3</sup> Sistema de Naciones Unidas. Disminuyamos los riesgos en nuestra comunidad. Pág. 6

## b. Amenazas antropogénicas:

Atribuibles a la acción humana sobre elementos de la naturaleza (aire, agua, tierra) o población. Ponen en grave peligro la integridad física o la calidad de vida de la población. Las principales amenazas antropogénicas identificadas son: Contaminación ambiental, deforestación y quemas e incendios forestales.

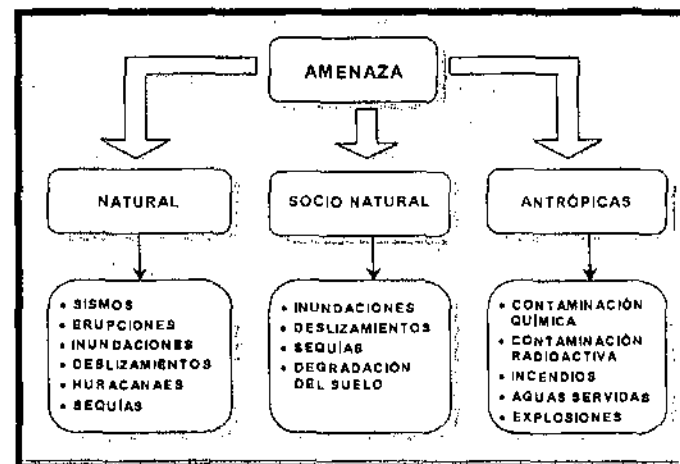


Diagrama No. 1 TIPOS DE AMENAZA

Fuente: CRID. Introducción a las amenazas.

## 3. Amenazas Socio-Naturales:

Se expresan a través de fenómenos de la naturaleza, pero en su ocurrencia o intensidad interviene la acción humana.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



### □ ANÁLISIS DE RIESGO:

En su forma más simple es el postulado de que el riesgo es el resultado de relacionar la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y consecuencias en un área determinada.

### □ ANTRÓPICO:

De origen humano o de las actividades del hombre, incluidas las tecnológicas.

### □ BIENES Y SERVICIOS:

Son aquellas cosas tangibles e intangibles, de valor económico que reportan beneficio a quienes las poseen o usufructúan y que permiten la vida individual y en comunidad. Serán bienes cuando son susceptibles de apropiación, sea privada o pública, y servicios cuando su utilidad radica exclusivamente en su consumo.

### □ CARTOGRAFÍA:

"Es la ciencia y el arte de representar la superficie de la tierra total o parcial".

### □ CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA:

Ciencia y arte de representar la superficie de la tierra total o parcial, involucrando el desarrollo e integración del hardware el software y los datos cartográficos.

### □ CARTÓGRAFO:

Persona que recopila, analiza e interpreta datos geográficos con conocimientos de dibujo técnico, geometría y trigonometría (plana y esférica).

### □ CATASTRO:

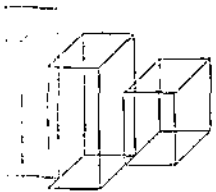
Censo y padrón estadístico de las fincas rústicas y urbanas de los pueblos.

### □ CATASTRO NACIONAL:

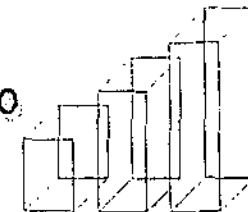
Censo y padrón estadístico de las fincas rústicas y urbanas de los pueblos de una nación.

### □ CLIMATOLOGÍA:

Parte de la geografía que describe el clima de diversos lugares de la tierra, el cual depende de la temperatura del aire, del viento, la presión atmosférica, la pluviosidad, la latitud, la altitud, las montañas, mares, océanos y zonas de vegetación.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



### COMPILACIÓN FOTOGRAMÉTRICA:

Procedimiento empleado para extraer detalles cartográficos procedentes de fotografías aéreas para la preparación de un mapa nuevo o mejorar la información de un mapa existente.

### COMPILADORES:

Personas que desarrollan la compilación con métodos y procesos cartográficos.

### CONTROL:

Proceso de monitoreo de las actividades para asegurar que cumplan como fue planeado y corregir cualquier desviación significativa.

### CONTROL ESTADÍSTICO:

Es la forma de eliminar costos de inspección al 100%. En lugar de realizar una inspección de todos los artículos elaborados se seleccionan muestras al azar y después de analizar los efectos encontrados en dichas muestras se estima el comportamiento de toda la producción y se toma las medidas adecuadas para asegurar un buen nivel de calidad.

### CONVERSIÓN DE DATOS:

Proceso de transformación de información en formato análogo a formato digital.

### COORDENADAS DIGITALES:

Producto de cálculo de coordenadas geográficas por medio de procesos digitales.

### COORDENADAS ESFÉRICAS:

Cantidades angulares que designan la posición ocupada por un punto en cierta red o sistema de referencia en términos de latitud, longitud y altura.

### CURVA DE NIVEL:

Línea imaginaria sobre el terreno representado por una línea en el mapa, cuyos puntos están a la misma elevación al referirse a un punto de referencia vertical.

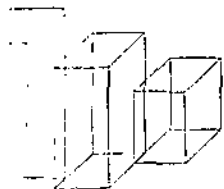
### CURVAS ÍNDICES:

Se encuentra en los mapas una cada cinco curvas y están representadas con trazos más gruesos que las demás curvas.

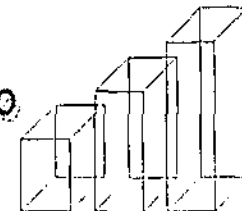
### CURVAS SECUNDARIAS O INTERMEDIAS:

Representadas en los mapas con trazos continuos, más finos o delgados que las curvas principales.





## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



### □ CRISIS:

Es el proceso de liberación de los elementos sumergidos y reprimidos de un sistema como resultado de una perturbación exógena o endógena, que conduce a la parálisis de los elementos protectores y moderadores, a la extensión de los desórdenes, la aparición de incertidumbres de todo tipo y de reacciones en cadena y eventualmente a la mutación o desaparición del sistema en crisis. Las crisis pueden ser el resultado de un desastre o constituir ellas mismas el desastre. Ofrecen oportunidades de cambios positivos y no solamente negativos.

### □ DAÑO:

Efecto adverso o grado de destrucción causado por un fenómeno sobre las personas, los bienes, sistemas de prestación de servicios y sistemas naturales o sociales.

### □ 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, la producción de bienes y prestación de servicios, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones.

### □ DESASTRE:

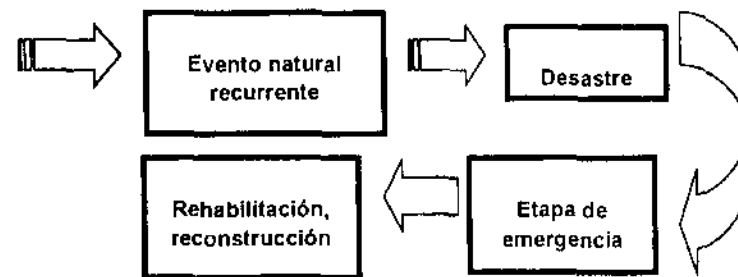
"...El desastre es un resultado del trastorno en el funcionamiento de una sociedad, causante de pérdidas en vidas humanas, materiales y

ambientales que sobrepasan la capacidad de la sociedad para resolver el problema utilizando sus propios recursos".<sup>4</sup>

Actualmente se consideran zonas de desastres aquellas zonas en las que esencialmente se encuentran ubicados asentamientos humanos precarios, instrucciones de viviendas en laderas, a orillas de ríos, provocando un alto nivel de vulnerabilidad de dichas construcciones, ante la latente crecida de ríos o deslizamientos, derrumbes de una ladera y quedar atrapadas las familias en el lugar.

"CONRED, contempló en el año 2001, el ciclo de los desastres para llevar a cabo planes aún más efectivos de prevención:"<sup>5</sup>

Diagrama No. 2: Ciclo de desastres sin planes de prevención y mitigación; el fenómeno natural recurrente y el desastre también.



<sup>4</sup> Desastres y zonas de riesgo en Guatemala. ASDI, UNICEF y Comité Holandés para UNICEF. Edith. Litoprint. Guatemala, julio 2001. 94 pp. Pág. 10

<sup>5</sup> Desastres y zonas de riesgo en Guatemala. ASDI, UNICEF y Comité Holandés para UNICEF. Edith. Litoprint. Guatemala, Julio 2001. 94 pp. Pág. 10 y 21.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

**Fuente:** Desastres y zonas de riesgo en Guatemala. ASDI, UNICEF y Comité Holandés para UNICEF. Edith. Litoprint. Guatemala. Julio 2001. 94 pp. Pág. 11

Es importante que existan planes de prevención mitigación de lo contrario las estructuras colapsan, las zonas agrícola se pierden y lo más importante puede existir pérdida de vidas humanas.

CONRED, define el desastre como una situación derivada de un fenómeno natural o secundario a la actividad humana, que implica importante deteriore el ecosistema, salud, organización social, actividades económicas de una comunidad.

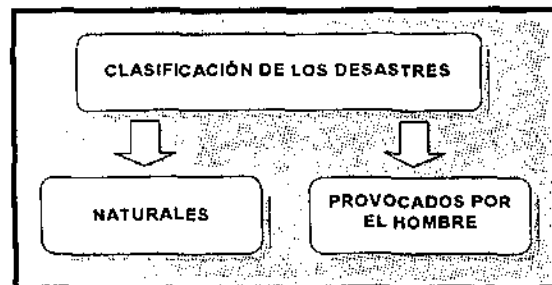
Una interrupción, sería en el funcionamiento de una sociedad causando bastas pérdidas en el ámbito humano. Material o ambiental, suficiente para que la comunidad afectada no pueda salir adelante.

Los desastres se clasifican frecuentemente de acuerdo a su causa, en naturales o antropogénicos.

## Clasificación general de desastres:

De acuerdo a su origen pueden clasificarse de la siguiente forma:

### **Diagrama No. 3: Clasificación de los Desastres**



**Fuente:** ASDI, UNICEF, INFOM, UNEPAR. Desastres naturales y zonas de riesgo en Guatemala.

## DESASTRES PROVOCADOS POR EL HOMBRE:

Son aquellos en que existe o ha existido una intervención del ser humano, ya sea de manera accidental, casual o premeditada. Los desastres que son provocados por el hombre se ven directamente relacionados con las amenazas socio naturales y antrópicas.

Los países en vías de desarrollo, están mucho más expuestos a los efectos de la degradación, por ser más pobres y depender más directamente de la tierra. Para el presente proyecto solo se tocarán los temas relacionados con la mitigación de los desastres naturales.

## CLASIFICACIÓN DE LOS DESASTRES PROVOCADOS POR EL HOMBRE:

- Desordenes civiles
- Accidentes
- Guerras
- Deterioro del ambiente

## DESORDENES CIVILES:

Los mas frecuentes son huelgas o manifestaciones, el vandalismo, también se da el terrorismo, se incluyen dentro de estas todas las perturbaciones de las actividades de un grupo social.

## ACCIDENTES:

Son acciones involuntarias que eventualmente resultan perjudiciales para la comunidad, siendo los más frecuentes los incendios forestales, fallas constructivas y explosiones.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## □ GUERRAS:

Enfrentamiento armado de dos o más grupos humanos.

## □ DETERIORO DEL MEDIO AMBIENTE:

Este es el que tiene mayor repercusión en la naturaleza que ha provocado el ser humano; causando grandes descontroles y generando vulnerabilidades.

La contaminación ambiental, es el resultado del deterioro y que ha provocado el desequilibrio ecológico.

La deforestación que se da debido a tala inmoderada con objeto de venta de madera o de siembra, genera la amenaza de inicio lento dando cabida a desastres por inundaciones y/o deslizamientos.

## □ DESASTRES NATURALES:

Los desastres naturales son los efectos de las acciones de los fenómenos naturales alterados sobre la estructura de una sociedad determinada. O sea los daños y alteraciones causadas por tales fenómenos que pueden alterar física y materialmente a cualquier comunidad o grupo poblacional. Este daño estará en función del grado de amenaza y vulnerabilidad de la población.

## □ CLASIFICACIÓN DE DESASTRES NATURALES:

Éstos pueden ser clasificados según su origen, pudiéndolos agrupar en tres secciones:

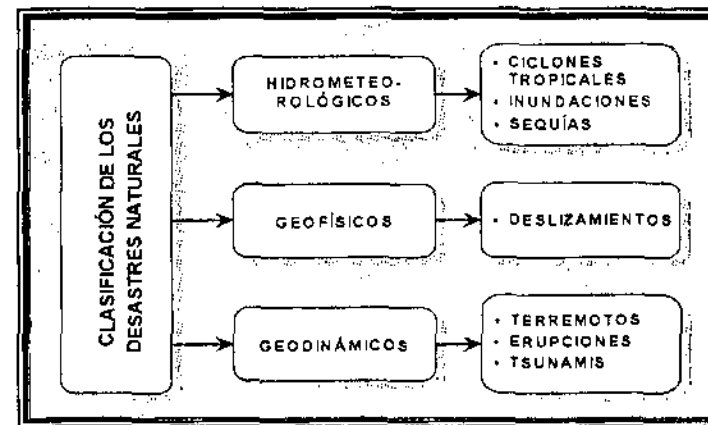
- Hidrometereológicos: Ciclones tropicales, sequías e inundaciones.

- Geofísicos: Deslizamientos Geodinámicos: Terremotos, Erupciones Volcánicas y Tsunamis.

Clasificación que se puede representar en la siguiente manera:

Diagrama No. 4 :

### Clasificación de los desastres naturales



Fuente: ASDI, UNICEF, INFOM, UNEPAR. Desastres naturales y zonas de riesgo en Guatemala.

## □ DERRUMBES:

Estos fenómenos incluyen movimientos y caída violenta de material rocoso de diferentes dimensiones. Generalmente se dan en lo más alto de las laderas con pendiente muy pronunciadas, en cortes de carreteras, etc.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



### □ DESLIZAMIENTOS:

Son fenómenos que suceden muy rápidamente, se pueden manifestar en laderas con pendientes muy variables, por lo regular se detienen hasta que el terreno presenta una pendiente muy ligera. Se pueden presentar:

#### • Deslizamientos en Bloque:

Se producen a lo largo de una zona de debilidad o plano inclinado casi paralelo a la superficie del afloramiento de roca e inclinación menor o igual que la cara del talud y a lo largo del escarpe superior de la cabecera del deslizamiento. El movimiento es por traslación a lo largo del plano o zona basal.

#### • Deslizamientos Rotacionales:

Se genera a lo largo de una superficie o zona basal cóncava hacia arriba y se caracterizan por el movimiento rotacional del bloque desplomado como por el resbalamiento a lo largo del plano curvo. Durante estos deslizamientos, la superficie superior, cerca del escarpe de la cabecera, generalmente es rotado hacia la cara del escarpe posterior y el desplome ocurre principalmente a lo largo de la parte más profunda de una falla.

### □ 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 movilización de materiales.

### □ EFFECTOS DIRECTOS:

Aquellos que mantienen relación de causalidad directa con la ocurrencia de un evento o fenómeno físico, representados usualmente por el daño en las personas, los bienes, servicios y en el ambiente o por el impacto inmediato en las actividades sociales y económicas.

### □ EFFECTOS INDIRECTOS:

Aquellos que mantienen relación de causalidad con los efectos directos, representados usualmente por impactos concatenados o posteriores sobre la población, sus actividades económicas y sociales o sobre el ambiente. Por ejemplo, pérdidas de oportunidades productivas, de ingresos futuros, etc.

### □ ELEMENTOS EN RIESGO (EXPUESTOS):

Es el contexto social, material y ambiental representado por las personas y por los recursos, servicios y ecosistemas que pueden ser afectados por un fenómeno físico.

### □ EMERGENCIA:

Estado caracterizado por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento—o—por—la—inminencia del mismo, que requiere de una reacción inmediata y que exige la atención o preocupación de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



## □ EVALUACIÓN DE LA AMENAZA:

Es el proceso mediante el cual se determina la posibilidad de que un fenómeno se manifieste, con un determinado grado de severidad, durante un período de tiempo definido y en un área determinada. Representa la recurrencia estimada y la ubicación geográfica de eventos probables.

## □ EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD:

Proceso mediante el cual se determina el grado de susceptibilidad y predisposición al daño de un elemento o grupo de elementos expuestos ante una amenaza particular.

## □ EVENTO (PERTURBACIÓN):

Suceso o fenómeno natural, tecnológico o provocado por el hombre que se describe 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. Es importante diferenciar entre un evento potencial y el evento mismo, una vez éste se presenta.

## □ FENÓMENOS HIDROMETEREOLÓGICOS:

Son también conocidos como fenómenos meteorológicos, siendo ésta una de las ramas de la física que tiene como objeto de estudio todos los diferentes fenómenos físicos que son producidos en la atmósfera. Como los vientos la lluvia, tormentas; cuyos elementos están sujetos a variaciones continuas.

Los cambios de la temperatura en la corteza terrestre, los vientos y sus velocidades extremas, como las bajas presiones pueden provocar fenómenos secundarios en áreas de altas precipitaciones.

Las tormentas tropicales, huracanes ciclones, la intensidad de éstos y otros fenómenos meteorológicos se manifiestan según el clima de las regiones.

## □ CICLÓN TROPICAL:

En el océano Índico y el Pacífico del sur se les denomina Ciclón mientras en el Atlántico Occidental y Pacífico oriental, se le denomina Huracán y en el pacífico occidental se le denomina Tifón. Es un sistema cerrado de circulación a gran escala, que se da dentro de la atmósfera, con una presión barométrica baja y fuertes vientos que rotan en dirección contraria a las manecillas del reloj, en el hemisferio norte y en dirección de las manecillas del reloj en el hemisferio sur.

## □ INUNDACIÓN:

Las inundaciones se pueden definir como la sumersión del agua en zonas o áreas que en condiciones normales se encuentran secas, por efecto del ascenso temporal de las aguas de un río o lago.

La inundación es una crecida del nivel del agua de un río, lago, región marina costera o en otros lugares sometidos a lluvias intensas y con dificultades de que el suelo pueda absorber dichas aguas. Esgurrimiento, que causa daños a las personas y afecta bienes y servicios; este fenómeno se puede clasificar en:

- **INUNDACIÓN REPENTINA:**
- **INUNDACIÓN FLUVIAL:**



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## ▪ INUNDACIÓN COSTERA:

Las inundaciones se producen cuando, al no poder absorber el suelo y la vegetación toda el agua, ésta fluye sin que los ríos sean capaces de canalizarla ni los estanques naturales o pantanos artificiales creados por medio de presas puedan tenerla.

## ▪ INUNDACIÓN REPENTINA:

Son las que ocurren dentro de las primeras seis horas de precipitación pluvial intensa, asociado con nubes cúmulos altas, tronadas, ciclones tropicales o paso de frentes de clima frío.

## ▪ INUNDACIÓN FLUVIAL:

Aquellas precipitaciones sobre cuencas de captación extensas o derretimiento de acumulación invernal de nieve que no se da en el caso de Guatemala.

## ▪ INUNDACIÓN COSTERA:

Provocada por ciclones, también llamados huracanes o tifones, que repercuten en las olas del mar inundando la tierras cercanas.

Es importante mencionar también las inundaciones de marea que se presentan en áreas que bordean océanos y lagunas. Sus principales causas son:

- Mareas excesivamente altas
- Vientos fuertes
- Tormentas

- Maremotos

Combinación de los factores anteriores.

- Tipos de Inundación en Masagua, Escuintla: Se pueden distinguir dos tipos de inundación:
  - Lentas: Crecimiento lento de cauces de ríos y lagos, como resultado de lluvias durante un período largo de tiempo.
  - Repentinas: Crecimiento rápido de los cauces de ríos en zonas bajas, causando víctimas y violenta destrucción de propiedades.

## • Efectos de las inundaciones:

Entre los efectos de las inundaciones se puede mencionar:

- Arrastre de sólidos
- Extensas áreas cubiertas por agua,
- Intensa erosión,
- Proliferación de microorganismos,
- Interrupción de vías de comunicación,
- Viviendas dañadas,
- Pérdida de vidas,
- Destrucción de cosechas,
- Depósito de todo, arenas y grava.
- 

## • Efectos secundarios:

- Enfermedades transmisibles
- Escasez de alimentos
- Problemas de eliminación de desechos y excrementos.
- Contaminación del agua potable.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



### • SEQUÍA:

Esta amenaza se caracteriza por escasez de precipitaciones favorecidas por la deforestación, cambios inducidos por el hombre en la superficie de la tierra y a cambios climáticos como son el aumento de los gases por efecto invernadero y el calentamiento global.

Nuestro país es vulnerable a sufrir daños climáticos por su posición geográfica y por encontrarnos en la zona de influencia de las temporadas recurrentes de El Niño y La Niña, por lo que nos coloca en situaciones alternas de sequías extremas o devastadoras inundaciones.

Es ampliamente conocido que la concentración de los gases por efecto invernadero se debe principalmente a la actividad del hombre, contribuyendo a cambios climáticos. Una de las actividades humanas que contribuyen a estos cambios es la deforestación, la quema de leña y los incendios forestales.

Entre los gases que provocan el efecto invernadero encontramos dióxido de carbono, metano, dióxido de nitrógeno cuyas fuentes son favorecidas por la deforestación, quema de vegetación, agricultura, etc.

### □ FENÓMENOS GEOFÍSICOS:

Son aquellos que se producen en la topografía de la corteza terrestre; estos pueden ser bruscos o lentos en su ocurrencia influyen otros factores hidrometeorológicos telúricos, tectónicos, etc. Así como la conformación natural de la corteza terrestre, a excepción de los erosiones e incendios forestales.

### □ DESGLIZAMIENTOS:

Movimiento descendente de un terreno con una pendiente establecida, principalmente de grandes masas de tierra (Material detrítico), escombros, rocas etc. Que se trasladan por efectos de gravedad desde las pendientes hacia las partes más llanas.

### □ FENÓMENOS GEODINÁMICOS:

Comúnmente llamados telúricos y/o tectónicos, los cuales son los ocurridos en la tierra como planeta, los cuales son ocasionados por descolocaciones y deformaciones de la corteza terrestre. Entre los más importantes están: terremotos, erupciones volcánicas y tsunamis.

### □ TERREMOTO:

Este se produce a través de movimientos terrestres, producidos por la liberación súbita en forma de ondas de energía acumulada, generada por deformaciones de la corteza o bien ruptura de las capas superiores de la tierra.

Las placas tectónicas: que descargan la energía acumulada mediante el roce o ruptura se conoce como "falla" el punto de ruptura se llama "foco", localizado cerca o profundamente lejos de la superficie; el punto de la superficie directamente sobre el foco se determina como el "epicentro del terremoto".

También están las ondas sísmicas las cuales son la ruptura de la falla que ha generado vibraciones, estas se irradian desde el foco generando energía que no siempre se descarga violentamente sino que en algunos casos suele ser en forma gradual.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## ▪ ERUPCIONES VOLCÁNICAS:

El paso del magma, cenizas y gases del interior de la tierra a la superficie, junto con el volumen y la magnitud de la erupción, pueden variar según la cantidad de gases, viscosidad del magma y la permeabilidad de los ductos o chimeneas de los volcanes. Esta actividad se caracteriza por la proyección a través del cráter de estos materiales.

## ▪ MAREMOTO o TSUNAMI:

Es un fuerte oleaje marino producido por grandes desplazamientos del fondo oceánico como resultado de un terremoto o actividad volcánica no importando si este terrestre o submarina, capaces de prolongarse a miles de kilómetros.

## □ VULNERABILIDAD:

Es el factor de riesgo interno de un sujeto a un 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. Facilidad con la que un sistema puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por los impactos de una calamidad. Existen varios tipos de vulnerabilidad:

- Vulnerabilidad física
- Vulnerabilidad estructural
- Vulnerabilidad ambiental
- Vulnerabilidad geológica
- Vulnerabilidad institucional
- Vulnerabilidad socioeconómica

## ▪ Vulnerabilidad Física:

Se refiere al efecto que puede ser acusado al entorno por el manejo del mismo, es decir: falta de ordenamiento territorial, mal manejo de áreas verdes, etc. En general causado por un mal manejo territorial y la falta de planes de desarrollo.

## ▪ Vulnerabilidad Estructural:

Se refiere específicamente a la construcción en general, el uso adecuado de los materiales y métodos constructivos, para que las edificaciones sean aptas para soportar las fuerzas exteriores a las que se vea expuesta.

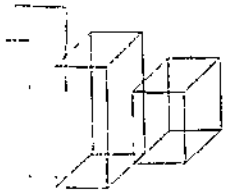
## ▪ Vulnerabilidad Ambiental:

La vulnerabilidad ambiental se refiere a la manera como se usan o aprovechan los recursos naturales y el medio ambiente. Hace mención a las prácticas agrícolas, pecuarias e industriales; uso y dependencia de agroquímicos en la producción; uso de tecnologías de producción contaminantes; calidad del agua de consumo humano, fuentes de abastecimiento; mecanismos de evacuación y eliminación de residuos y desechos; y zonas deforestadas.

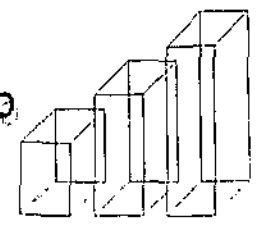
## ▪ Vulnerabilidad Geológica:

Esta relacionada directamente con la composición litológica aflorante, las que han venido a conformar los suelos, y que son propensos a ser afectados por los fenómenos climatológicos, generándose procesos de erosión e inestabilidad de los suelos.





## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



### • Vulnerabilidad Institucional:

La vulnerabilidad institucional se refleja en la falta de coordinación entre instituciones, repercutiendo negativamente en el manejo de los riesgos, ya que estas acciones deben ser ejecutadas o supervisadas por miembros de estas instituciones.

La vulnerabilidad institucional se refiere a los obstáculos que impiden una adecuada gestión. Menciona la presencia y funcionamiento de las instituciones/organizaciones; capacidades técnicas y recursos; limitaciones; niveles de coordinación; y la dependencia de niveles jerárquicos de manera unilateral.

### • Vulnerabilidad Socioeconómica:

La vulnerabilidad social se refiere a los sistemas y procesos sociales. Al conjunto de relaciones, comportamientos, creencias, formas de organización, niveles de autonomía y gestión. Así también a la manera de actuar. Menciona la tasa de crecimiento, mortalidad, migración y niveles de hacinamiento.

Entre los factores que acrecientan la vulnerabilidad social, se encuentran:

- Crecimiento desordenado de las poblaciones demandantes de servicios básicos.
- Fuerte movimiento migratorio de la población.
- Alto porcentaje de la población dispersa.
- Pobreza extrema.
- Fuertes limitantes para brindar atención de servicios básicos sobre todo en el sector rural.
- Déficit de la capacidad instalada, medicamentos y recursos humanos en las unidades de salud.

- Los problemas físicos, de personal y las condiciones de extrema pobreza de la población y sus limitadas condiciones higiénico sanitarias, establecen como principales causas de morbi-mortalidad las enfermedades diarreicas agudas, mortalidad materna, infecciones respiratorias agudas, malaria, dengue, tuberculosis, mortalidad neonatal y enfermedades cardiovasculares.

- Baja cobertura del servicio de energía eléctrica domiciliar y alumbrado público, sobre todo en el sector rural.
- Baja capacidad instalada del servicio de agua.
- Inexistencia total del servicio de alcantarillado sanitario.
- Deficiente servicio de telefonía.

La vulnerabilidad económica se refiere a la ausencia de recursos económicos y/o mala utilización de los recursos disponibles. Menciona la población según capacidad de ingresos; actividad económica; etc.

Los factores condicionantes para disminuir la vulnerabilidad económica son:

- La economía condicionada a las oportunidades y restricciones del mercado internacional.
- El sector industrial y de construcción no tiene condiciones para desarrollarse, ni perspectivas a corto plazo de cambios significativos.
- La base económica sigue siendo agropecuaria.
- Las actividades comerciales sólo se dan en las cabeceras departamentales.
- Las perspectivas de crédito son casi inexistentes.
- El rubro de granos básicos está en manos de la pequeña producción para garantizar la subsistencia.
- Pocas condiciones para un desarrollo industrial por la ausencia de servicios básicos la vulnerabilidad educativa se refiere a la calidad de la educación. Correspondencia entre contenidos, métodos y herramientas. Menciona la relación entre el contenido educativo y la realidad local; relación entre escuela y comunidad; niveles de educación; y espacios para la educación.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN

- Atención educativa deficiente.
- La población rural se encuentra muy dispersa en relación a los centros educativos.
- La mayoría de egresados de la educación primaria en el sector rural no pueden continuar sus estudios de secundaria.
- La mayoría de egresados de la educación secundaria en el sector urbano no pueden continuar sus estudios superiores por no tener las condiciones.

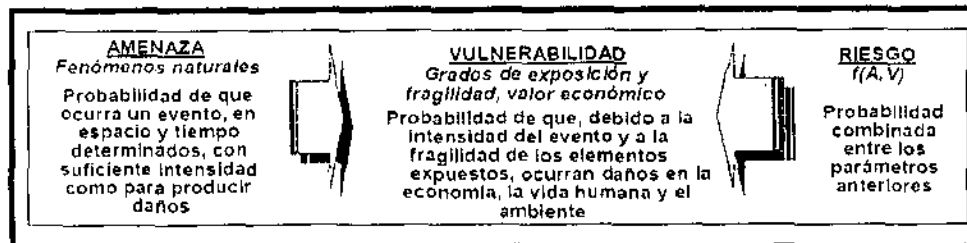
## □ RIESGO:

Los fenómenos naturales, pueden llegar a causar muerte, daño a los bienes materiales y personas de un lugar determinado.

Por lo general, la posibilidad de que ocurra un daño de esta índole, es causada por el ser humano ya sea por ignorancia o por respuesta a las necesidades del mismo en un momento dado sobre el lugar que habita para satisfacer sus necesidades sin analizar las consecuencias de las decisiones tomadas sobre el medio ambiente en donde hábita.

El riesgo es directamente proporcional a la amenaza y a la vulnerabilidad:

**Diagrama No.5: Determinantes del Riesgo**



$$\frac{\text{AMENAZA X VULNERABILIDAD}}{\text{FALTA DE CAPACIDADES}} = \text{RIESGO}$$

**Fuente: CRID. Introducción a las amenazas.**

El esfuerzo para la reducción del riesgo debe enfocarse en alejarse de las amenazas y la reducción de la vulnerabilidad.

## □ GESTIÓN DEL RIESGO:

La finalidad de la gestión del riesgo, es resguardar al hombre ante las amenazas naturales y antrópicas; estas consideraciones se manifiestan por la necesidad de la sociedad, organizando planes para el desarrollo a corto, mediano y largo plazo.

## ▪ CICLOS DEL RIESGO

El ciclo de los desastres se divide en 3 pasos:

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

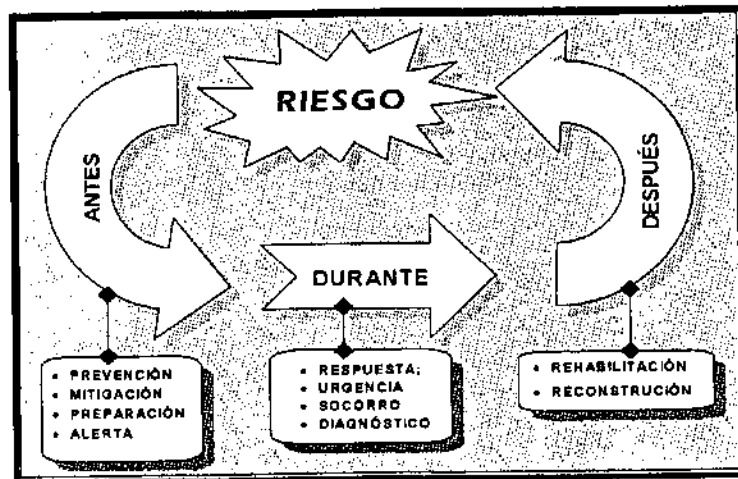


Diagrama No. 6: Ciclo de los Desastres

Fuente: CONRED. <http://www.conred.org.gt>

La planificación de las medidas de atención, acciones, estrategias programas y proyectos de cada etapa ante un desastre deben valorarse de igual manera, ya que cada una representa diferentes aspectos que deben preverse para la reducción de los desastres y de pérdidas humanas y materiales, siendo la fase de prevención y mitigación incluida en la etapa "Antes del Desastre", la que permite una mayor planificación y operatividad de las estrategias, programas y proyectos que se establezcan por ser una fase de acción a mediano y largo plazo".

- **Etapa antes del desastre:** Con el cumplimiento de las estrategias, programas y proyectos que pueden llegar a identificarse es posible reducir las acciones a efectuar en las etapas "Durante" y "Después del Desastre", ya que al reducir el riesgo, se reducen los

daños. Los programas y proyectos que se determinen para la Prevención y Mitigación involucran la participación interinstitucional constante y dinámica.

- **Etapa durante el desastre:** Indica las medidas de atención son de acción inmediata durante un desastre, por lo que deben dejarse previstas en todo plan de emergencia y ser coordinado, activado y ejecutado por las entidades responsables una vez se determine necesario.

- **Etapa después del desastre:** Para la etapa "Después del Desastre" se estructuran medidas de atención y toma de decisiones dependiendo del comportamiento del desastre, las cuales ayudarán a reestablecer y recuperar los servicios dañados.

## PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA PROTECCIÓN ANTE UN DESASTRE

Conred participa en el proceso por medio del cual se organizan y manejan los esfuerzos de protección en casos de emergencia en una comunidad, ya que el peligro es una posibilidad de los fenómenos naturales, que cuando afectan a la comunidad, por un periodo determinado y la vulnerabilidad de los elementos físicos de los edificios, está expuesto a esto. Dando como resultado la destrucción, daño o pérdida. SIME (Sistema integrado de manejo de emergencias), es el proceso en el cual Conred se organiza bajo cuatro principios básicos:

- a. Todas las amenazas,
- b. Todos los recursos
- c. Todas las comunidades



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



d. Todas las etapas<sup>6</sup>

a. **TODAS LAS AMENAZAS:**

La vulnerabilidad de toda sociedad es global, por lo cual deben de estar preparados para cualquier amenaza por simple que ésta sea.

b. **TODOS LOS RECURSOS:**

La mejor manera de hacerle frente a un desastre es a través de todos los recursos disponibles, procurando sacarles el mejor provecho a éstos ya sean de índole privado o estatal. Con el fin de que la rehabilitación del lugar sea en el menor tiempo posible y el efecto social se vea menos dañada. Para tal efecto es necesario contar con los recursos humanos que se dan de oficio y el voluntariado.

c. **TODAS LAS COMUNIDADES:**

Se basa en involucrar en una estrategia en la cual se ve involucrada todo el grupo susceptible.

d. **TODAS LAS ETAPAS:**

Cada etapa tiene su significado por lo cual se hace indispensable; no haciendo una más importante que otra, estas se mantienen en un círculo repetitivo pudiendo ocurrir simultáneamente, traslapadas, de donde se toman experiencias de los acontecimientos ocurridos, las etapas son:

- e. Mitigación
- f. Preparación

- g. Respuesta
- h. Recuperación

e. **MITIGACIÓN:**

Es el conjunto de acciones a tomar con el objetivo de impedir, reducir o evitar que los sucesos naturales o antrópicos causen un desastre, en la comunidad.

f. **PREPARACIÓN:**

son las acciones y medidas económicas, sociopolíticas, tecnológicas, ambientales, con el fin de reducir las pérdidas de bienes y vidas humanas, organizando las acciones de respuesta y con el fin de reducir las causas de los desastres.

g. **RESPUESTA:**

Son las operaciones de emergencia para salvar vidas, proteger propiedades, atendiendo de la mejor manera a la población,

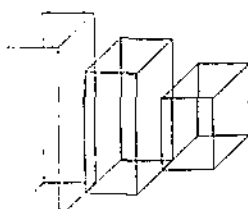
h. **RECUPERACIÓN:**

Reconstruye las comunidades a corto, mediano y largo plazo. Es el esfuerzo de restaurar la vida social y económica de una comunidad, con el fin de llevarla a la normalidad.

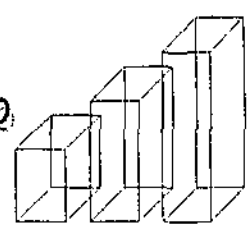
□ **EMERGENCIA:**

Acción de emerger, ocurrencia, accidente. Estado caracterizado por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento o cuando se ha permitido que sea en forma gradual; que requiere de una reacción inmediata y que exige la atención o preocupación de las instituciones, del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general. Implicando la aplicación

<sup>6</sup> CONRED <http://www.conred.org.gt>



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



de medidas de prevención, protección y control sobre los efectos de los riesgos en la comunidad.

Existe un sistema integrado para el manejo de emergencias, cuando son tomados en cuenta las etapas de la protección ante los desastres.

### ACCIONES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

En las acciones de prevención mitigación siempre debe de haber un responsable, una actividad definida en base a los componentes que afectan al municipio o población.

Estas acciones son los medio para reducir la vulnerabilidad y el riesgo. Siendo sus componentes:

- Diagnóstico de las condiciones del lugar
- Identificación de las amenazas
- Establecimiento de las funciones que le corresponden a los integrantes de la comunidad y las organizaciones que participan en ella.

Estas medidas ante las amenazas, incluyen evaluación del riesgo, evaluación de la vulnerabilidad, evaluación del desastre.

### EVALUACIÓN DE RIESGO Y VULNERABILIDAD

Teniendo la información sobre la evaluación del riesgo y la valoración del riesgo que le dé la comunidad, se podrá controlar en mejor forma. La cuantificación del nivel de riesgo es un aspecto esencial de la planificación de los preparativos y planificación de la mitigación.

Existen cinco componentes esenciales en la cuantificación del riesgo:

### PROBABILIDAD DE QUE OCURRA LA AMENAZA

Esta relacionada con un lugar específico, bajo un nivel de gravedad en el término de un tiempo determinado hacia el futuro.

### ELEMENTOS EN RIESGO

Son todos aquellos elementos que estén expuestos ante las amenazas.

### CONCEPTOS RELACIONADOS CON EL EDIFICIO:

### EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS:

#### CONCRETO:

Las estructuras de concreto reforzado son estructuras heterogéneas producto de la combinación o mezcla de materiales con características diferentes como son el concreto y el acero de refuerzo. Entre las propiedades importantes del concreto reforzado se encuentran la gran resistencia al fuego y efectos de intemperismo, la estabilidad de su durabilidad, el poco costo que requiere la supervisión durante su construcción, la versatilidad para su empleo en formas arquitectónicas caprichosas.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



### □ ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN:

Para diseñar la estructura de cimentación se deberá considerar todos los posibles estados de carga que pudiera sufrir la misma, como el estado de cargas verticales y horizontales generadas por la formación de mecanismo de falla ante el sismo de diseño, así como la posible situación de una descarga del inmueble por reparación o remodelación que pudiera repercutir en asentamientos diferenciales o emersión de la subestructura. De igual manera, se deberá considerar y diseñar adecuadamente la zona de unión entre estructura y subestructura, poner especial atención en los anclajes de los elementos verticales (columnas y muros) en las correspondientes estructuras de cimentación.

Al diseñar una estructura, dependiendo del reglamento a emplear, se permite la formación de los llamados mecanismos de fluencia en la superestructura. Sin embargo, en el caso de las estructuras de cimentación, como regla general, se prohíbe la formación de articulaciones plásticas, por lo que todos los elementos de la estructura de cimentación deberán diseñarse con la filosofía de diseño elástico.

Cuando en la superestructura se consideren muros estructurales de cortante, la contra trabe de cimentación deberá diseñarse para ser lo suficientemente rígida y resistente para soportar las rotaciones del muro al trabajar este como cantilever al formarse un mecanismo de fluencia con aparición de articulaciones plásticas en trabes.

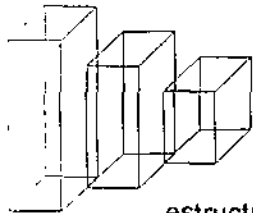
En el caso de zapatas "aisladas", es recomendable el considerar su liga por medio de contra trabes de liga con rigidez y resistencia adecuada para soportar y reducir los efectos producto de asentamientos diferenciales.

Cuando la cimentación es con pilotes (de punta o de fricción), el pilote se diseñará para soportar desde las fuerzas generadas por su hincado (como es el impacto axial), fuerzas de tensión provocadas por el momento de volteo de la estructura global o por fricción negativa, en este tipo de cimentaciones se revisará el anclaje en la junta del pilote con el dado de cimentación. Cuando no se use dado de cimentación, se revisará la posibilidad de penetración entre pilote y losa de cimentación. Con respecto a cimentación a base de pilotes y dado, se tendrá cuidado en no debilitar al pilote en su cabezal o en su llegada al dado, por la diferencia de rigidez y resistencia entre ambos elementos, por lo que es recomendable proporcionar un refuerzo especial en la zona del cabezal del pilote. En este tipo de cimentación, también se consideraran todos los posibles elementos mecánicos que surgen a lo largo del pilote para el diseño del mismo y de las juntas entre los segmentos.

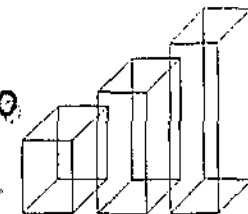
Finalmente, es evidente que para lograr un diseño confiable de la estructura de cimentación, el diseñador deberá contar con la información precisa y confiable de la mecánica del suelo del sitio de construcción (cuyos niveles de precisión y confiabilidad dependerán del tipo de estructura).

### □ MUROS ESTRUCTURALES:

Es común que se denomine a los muros de concreto reforzado como "muros de corte" o "muros de cenante" porque resisten un alto porcentaje de la fuerza cortante lateral total. Sin embargo, estos términos son desafortunados y un tanto engañosos puesto que la mayoría de los muros se pueden diseñar de manera que tengan un comportamiento dominado por flexión, y que, por tanto, exhiban un modo de falla dúctil. En este capítulo usaremos el término "muros



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



estructurales de concreto" para referimos a los muros que deberán resistir las fuerzas inducidas por las aceleraciones sísmicas.

Los muros estructurales bien diseñados y detallados ofrecen varias ventajas para su uso en zonas sísmicas:

1. Poseen una mayor rigidez que la de marcos de concreto reforzado.
2. Dada su alta rigidez, exhiben un comportamiento adecuado ante sismos moderados.
3. Poseen una buena capacidad de deformación (ductilidad) que les permite resistir sismos intensos.

Los muros estructurales deben diseñarse para resistir la variación del cortante en la altura (que es máximo en la base), del momento, que produce compresión en un extremo y tensión en el extremo opuesto, así como las cargas gravitacionales que producen compresión en el muro. La cimentación debe diseñarse para resistir el cortante y el momento máximos que pueden desarrollarse en la base del muro. El refuerzo en la base debe detallarse cuidadosamente para que las fuerzas puedan transferirse entre el muro y la cimentación; en particular, se debe enfatizar la unión y el anclaje de varillas.

Aunque es difícil satisfacer todos los requisitos de funcionamiento de un edificio, los muros estructurales deben colocarse de manera que la distribución de rigidez en planta sea simétrica y que la configuración sea estable torsionalmente. Además se debe observar que la cimentación pueda resistir el momento de volteo de la base. Es preferible la colocación de un mayor número de muros estructurales en el perímetro como sea posible. Otro aspecto a considerar es que mientras mayor sea la carga gravitacional resistida

por un muro, menor será la demanda por refuerzo de flexión y más fácil será la transmisión de momentos de volteo a la cimentación. Por tanto, a menor cantidad de muros, mayores son las fuerzas que deben ser transmitidas a la cimentación.

### □ LOSAS:

Se distinguen dos tipos de losas. Las losas planas son aquellas que transmiten las cargas directamente a las columnas, sin la ayuda de vigas. Pueden ser macizas, o aligeradas por algún medio (bloques de material ligero, alvéolos formados por moldes removibles, etc.). Según la magnitud de la carga por transmitir, la losa puede apoyar directamente sobre las columnas o a través de ábacos, capiteles o una combinación de ambos.

A las losas que apoyan en vigas en los cuatro lados del tablero se les denomina losas en dos direcciones. Este es el caso de sistemas de piso compuestos por trabes primarias y vigas secundarias. Si la separación de las últimas es de 1 m, la losa trabaja en una dirección; a estas losas se les conoce como losas en una dirección.

### □ ESTRUCTURAS DE ACERO:

Podríamos quizás ver a los sismos como un fenómeno natural de movimientos repentinos y acomodamiento de partes de la corteza terrestre, con los cuales se libera la energía interna de la tierra durante su milenario proceso de enfriamiento. Esta energía del movimiento de las capas superficiales de la tierra, es desde luego transmitida a todos los elementos construidos sobre dicha superficie, quienes después de absorberla, pretenden a su vez liberarla de la mejor manera posible en ocasiones llegando al daño estructural y no estructural, y hasta el colapso.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



Se reconoce a la ductilidad de las estructuras, o capacidad de sobrellevar sin fallar grandes deformaciones, como la fuente mayoritaria de liberación de energía de un conjunto estructural. Otras formas de liberación de energía en los conjuntos estructurales, son el amortiguamiento interno, la propia energía cinética del movimiento de la estructura y la energía de deformación elástica de los materiales que la componen; las tres últimas representan de un tres a un siete por ciento del total de la energía liberada.

En el caso de estructuras metálicas, observar que las soldaduras sean adecuadas, que las platinas, pernos y demás elementos estén en su correcta posición, pintados adecuadamente, que las vigas estén fabricadas de una sola pieza y no con sobrantes.

Los aspectos fundamentales a cuidar en los edificios, según el AISC, incluyen:

- a) Uniones de viga-columna.
- b) Deformabilidad de los paneles de alma en los nudos integrados por vigas y columnas; (alma de la viga paralela al alma de la columna).
- c) Proporciones en las dimensiones de las conexiones de viga a columna.
- d) Placas de continuidad en nudos.
- e) Relaciones de Momentos Viga/Columna.
- f) Restricciones al pandeo local de las conexiones viga-columna.
- g) Soporte lateral de las vigas, en las vecindades de los nudos.
- h) Requisitos de estabilidad para las Diagonales de contraventeo.

- i) Conexiones de contraventeo.
- j) Configuraciones especiales de sistemas de contraventeo.
- k) Recomendaciones para los contraventeos excéntricos.
- l) Eslabones o muñones de fluencia en los contraventeos excéntricos.
- m) Atiesamiento de los eslabones o muñones de fluencia.
- n) Conexiones eslabón de fluencia a columnas.
- o) Soporte lateral de eslabones de fluencia.
- p) Diagonal del contraventeo excéntrico y tramo de viga fuera de la zona de fluencia.
- q) Conexiones viga del contraventeo excéntrico a columna.
- t) Requisitos de resistencia de las columnas adyacentes a las diagonales del contraventeo excéntrico.
- s) Requisitos de resistencia de las columnas en general.
- t) Empalmes de columnas.
- u) Limitaciones en las deformaciones laterales de los marcos.

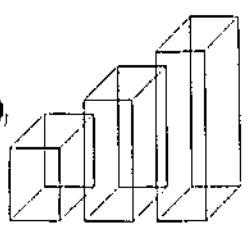
### □ ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA:

La mampostería, como uno de los materiales de construcción más antiguos utilizado por el hombre generalmente se asocia con procedimientos artesanales tanto en la fabricación de piezas como en los procesos constructivos. El término mampostería abarca una





## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



gran diversidad de materiales que difieren en el tipo de pieza. Las piezas, se elaboran con procesos que van desde el puramente artesanal como el tabique de barro recocido, hasta los procesos industrializados bien establecidos, que han permitido fabricar piezas con diferentes características y propiedades mecánicas.

Es importante mencionar, que los valores de las propiedades mecánicas de las piezas para mampostería son muy diversos tienen un alto grado de dispersión. Se ha visto que aun en los casos de producción industrializada, el control de calidad se concentra más en las propiedades geométricas y estéticas (tamaño, forma, color, textura, etc.) que en las mecánicas o de resistencia.

Por otra parte en nuestro país, así como en diversos países de Centro y Sudamérica, las construcciones a base de muros de mampostería de baja y mediana altura son muy populares. Los sistemas constructivos a base de muros de carga, representan en su mayoría la solución más conveniente para construcciones de vivienda económica en las que además se requiere una subdivisión del área total en espacios pequeños.

En la actualidad, la utilización de la mampostería con fines estructurales y no estructurales no ha caído en desuso. Cabe mencionar que la continua utilización de muros de mampostería se basa en aspectos sociales, culturales, económicos, y desde un punto de vista práctico en las ventajas que proporciona. Entre las principales están sus múltiples funciones, ya que a la vez que sirve como elemento divisorio y aislante, puede proporcionar una función estructural. Además, su sistema constructivo no requiere de un equipo elaborado y costoso ni de una mano de obra muy especializada a pesar de que la calidad de la mano de obra juegue un papel importante en las propiedades estructurales del muro terminado.

Son bien conocidas las desventajas del sistema en lo que respecta a su baja resistencia a la tensión y su poca capacidad de admitir deformaciones en su plano. Esto ha obligado a emplear diferentes modalidades de refuerzo y a seguir requisitos de diseño y construcción más estrictos para su aplicación en zonas sísmicas.

### TIPOS DE ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA:

#### a) Muros Diafragma:

Se trata de elementos que están rodeados por las vigas y columnas de un marco estructural de acero o de concreto al que proporcionan rigidez ante cargas laterales al actuar como diafragma. La función del marco es resistir las cargas verticales y la flexión general, así como la de confinar el muro.

#### b) Muros Confinados:

La llamada mampostería confinada puede considerarse como el sistema más utilizado en nuestro medio principalmente en zonas sísmicas. El sistema consiste en rodear perimetralmente al muro de carga con elementos de concreto reforzado (castillos y dalas) de secciones transversales pequeñas, con el fin de proporcionar a éste un confinamiento que se ha visto, mejora su ductilidad y le permita soportar repeticiones de carga lateral sin deteriorarse excesivamente. Las dimensiones transversales de los castillos y dalas varían entre los países.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



### c) Muros Reforzados Interiormente:

En la mampostería reforzada interiormente se distribuye el refuerzo horizontal y vertical en el interior del muro aprovechando para ello piezas huecas o con formas especiales para alojar el refuerzo y colar los huecos con mortero o lechada de elevada fluidez. En otros casos se construyen muros con piezas macizas alojando el refuerzo horizontal a lo largo de las juntas.

### d) Muros no reforzados:

Se incluye bajo este título a aquellos muros que no tengan el refuerzo necesario para ser incluidos en algunas de las tres categorías anteriores. Se trata esencialmente del tipo de mampostería más antiguo que existe. Los ejemplos más comunes son las construcciones tradicionales de adobe de barro o las mamposterías de piedra. En ambos casos el único sistema de liga o amarre entre los muros consiste en el cuatropeó de las piezas en las esquinas.

### □ COMPORTAMIENTO SÍSMICO:

Los daños causados por sismos intensos en construcciones de mampostería han sido con frecuencia muy severos y es común que el desempeño de estas construcciones se compare desfavorablemente con el de estructuras de acero y de concreto. Sin embargo, la mayoría de las fallas se han presentado en construcciones de mampostería que no fueron objeto de un diseño estructural y que mostraron defectos obvios de estructuración, de construcción y de calidad de materiales.

### ▪ Muros no reforzados:

La experiencia en construcciones de adobe (Fig. 5) y de mampostería no reforzada señala que su comportamiento sísmico es deficiente. Las principales causas que contribuyen a su mal comportamiento son:

- a) Escasa resistencia en tensión del adobe y escasa adherencia de los morteros de lodo.
- b) No se logra una buena liga entre los muros transversales aún con cuatropeó de las piezas.
- c) Alto grado de Intemperismo.
- d) Aberturas en forma de puerta o ventana no reforzadas.
- e) Elevados pesos sobre los muros provenientes de sistemas de techos que se traducen en elevadas fuerzas sísmicas.

Este tipo de construcciones debe evitarse en zonas sísmicas; o en su caso, mejorar su comportamiento sísmico por medio de algún refuerzo que produzca una liga adecuada entre los elementos y proporcione cierto confinamiento y ductilidad a los muros. En la Fig. 6 se muestra un tipo de falla común en estructuras de mampostería sin refuerzo.

### ▪ Muros de Mampostería Confinada:

En lo que concierne a construcciones de mampostería confinada, puede decirse que su comportamiento observado ha sido satisfactorio. La contribución del marco perimetral de concreto reforzado es importante en cuanto a que provee al tablero de una



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



mayor capacidad de deformación y de una liga muy efectiva con los elementos adyacentes y con el sistema de piso. A pesar de que el confinamiento evita la súbita falla frágil del muro, no se evita la posibilidad de agrietamientos diagonales, ya que la resistencia en tensión diagonal de la mampostería no se incrementa apreciablemente por la presencia de dadas y castillos. Una solución para incrementar la resistencia en cortante de la mampostería confinada, es mediante el uso de refuerzo horizontal en las juntas o de mallas de acero electro soldadas adosadas sobre el tablero con grapas y con un aplanado de mortero como recubrimiento.

### ▪ Muros reforzados interiormente:

Como se comentó anteriormente, la mampostería con refuerzo interior es un procedimiento constructivo muy utilizado en otros países, pero no tan popular en nuestro medio. El proceso constructivo resulta mucho más elaborado y detallado para obtener un correcto llenado o colado de los huecos así como una correcta colocación del refuerzo. reputación del sistema.

Respecto a su comportamiento sísmico puede decirse que ha sido defectuoso; en general, por falta de supervisión durante el proceso constructivo. Otra de las desventajas observadas en la mampostería con refuerzo interior son:

- a) fallas locales de las piezas huecas por desprendimiento de sus paredes,
- b) la liga entre distintos elementos es menos efectiva;
- c) se requieren altas cantidades de refuerzo para asegurar un buen comportamiento.

Sin embargo, este procedimiento tiene la ventaja sobre el sistema tradicional de mampostería confinada de que el refuerzo incrementa su resistencia y reduce el agrietamiento a espesores pequeños. Por tanto, su capacidad de deformación se incrementa y la tasa de deterioro del muro disminuye. Además, desde un punto de vista arquitectónico, el muro puede quedar aparente, es decir, que no requiere de un acabado adicional.

### ▪ Muros Diafragma:

El caso de los muros diafragma que se ligan a la estructura principal (rellenando crujías en marcos de acero o concreto), merece una atención especial ya que incrementan la rigidez de la misma alterando la distribución de fuerzas entre los distintos elementos resistentes. Su distribución asimétrica en planta es muy desfavorable. La evidencia de su comportamiento durante sismos pasados son fallas y agrietamientos de estos muros por no considerarse como elementos estructurales en el diseño, generando una incompatibilidad entre la flexibilidad de la estructura principal y la propia de la mampostería.

Cabe mencionar una situación que frecuentemente ha causado daños en sismos severos, y se refiere a la situación en que un muro diafragma tiene parcialmente la altura del tablero del marco. En este caso, la parte superior de la columna queda sujeta a una fuerza cortante muy elevada ya que la gran rigidez proporcionada al tablero por el muro atrae una fuerza sísmica importante. La relación altura a peralte de la columna corta propicia una falla por cortante de naturaleza frágil especialmente cuando no se proporciona suficiente refuerzo transversal.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



### Muros no Estructurales:

Los daños por sismo identificados en elementos no estructurales indican que en algunos casos se descuidaron aspectos fundamentales del diseño. Cabe recordar que un correcto diseño sismorresistente deberá evitar el daño no estructural causado por sismos moderados que puedan presentarse durante la vida útil de la construcción. Para ello, se deben tener presentes las siguientes consideraciones:

a) Que la estructura principal posea suficiente rigidez lateral de manera que sus desplazamientos laterales estén dentro de los límites permisibles.

b) Revisar las fuerzas de inercia inducidas en los elementos no estructurales debido a su propia masa y que pueden causar su falla o volteo local.

c) Proveer de las holguras y detalles necesarios para que los elementos no estructurales se comporten realmente en la forma supuesta en el diseño.

Generalmente se cuenta con dos opciones para la protección sísmica de elementos no estructurales de mampostería:

Una consiste en desligarlos de la estructura principal de manera que las deformaciones de ésta no les afecten previendo para ello detalles que aseguren su estabilidad.

La otra consiste en ligarlos de la estructura, pero limitando los desplazamientos de ésta a valores que no produzcan daños en estos elementos. El hecho de ligar los muros implica necesariamente considerarlos en el diseño como elementos estructurales y revisar que su presencia no afecte el comportamiento de la estructura al

interactuar con ella. Además de revisar que los esfuerzos que se inducen en la mampostería no excedan a su resistencia.

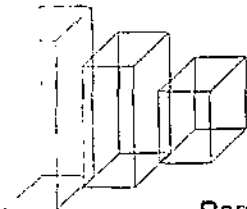
### Factores Adicionales que Influyen en un Mal Comportamiento Sísmico,

Finalmente, también se han identificado otros factores que contribuyeron a que estructuras de mampostería de bloc o de tabique con o sin refuerzo (principalmente en viviendas) hayan mostrado un mal comportamiento sísmico, como son hundimientos diferenciales previos a sismos, escasez de muros en alguna dirección y distribución asimétrica de los mismos.

Una consiste en desligarlos de la estructura principal de manera que las deformaciones de ésta no les afecten previendo para ello detalles que aseguren su estabilidad.

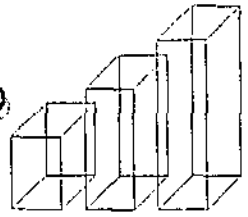
La otra consiste en ligarlos de la estructura, pero limitando los desplazamientos de ésta a valores que no produzcan daños en estos elementos. El hecho de ligar los muros implica necesariamente considerarlos en el diseño como elementos estructurales y revisar que su presencia no afecte el comportamiento de la estructura al interactuar con ella. Además de revisar que los esfuerzos que se inducen en la mampostería no excedan a su resistencia.

Para determinar los esfuerzos básicos resistentes de la mampostería como son su resistencia al corte y a la compresión, se establecen procedimientos de ensayo relativamente simples y se proporcionan además los valores específicos para los materiales de empleo más común. Los esfuerzos propuestos representan valores mínimos probables del esfuerzo de falla.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN

---



Para el análisis por cargas verticales se pide que la estructura cumpla con ciertos requisitos para evitar la aparición de momentos flexionantes importantes o efectos de esbeltez significativos.

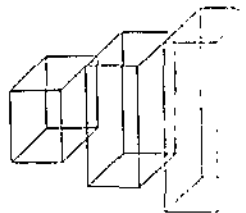
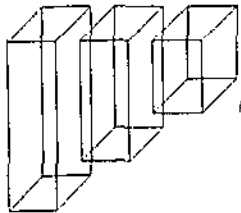
En las estructuras de adobe es necesario observar ciertos criterios como el uso de fibra en la fabricación de los bloques del adobe, contemplar refuerzos con malla de gallinero y sabieta en el exterior, el uso de contrafuertes, soleras de corona para amarrar la estructura, etc.

Para las estructuras de madera, observar que las secciones utilizadas para la estructura sean las adecuadas, que la madera no esté picada o podrida, que este correctamente protegida contra la intemperie o en todo caso correctamente tratada.

# CAPÍTULO III

Marco Legal

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO AITILÁN





# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## CAPÍTULO III

### MARCO LEGISLATIVO

Se realizó una copia textual del Marco Legal, relativo a la temática de reducción de riesgos. Sus resultados se presentan en este documento. En efecto, la Constitución Política de la República, hace referencia a situaciones de calamidad, o de emergencia, o habla de seguridad referida exclusivamente a la defensa del territorio. Más adelante, la ley de creación de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) todavía hace referencia al concepto de desastres naturales pero ya incluye los de prevención y mitigación, hace referencias a etapas hoy incluidas en el ciclo de los desastres. En la Ley de Desarrollo Social se incluye el concepto de vulnerabilidad vinculado al tema del riesgo a desastres. Por ello, este diagnóstico sobre la normativa vigente busca hacer un análisis de contenidos donde se haga referencia.

- a. A la planificación del desarrollo.
- b. A la gestión y atención de desastres y emergencias o las llamadas situaciones de calamidad pública.
- c. Directa o indirectamente a riesgos, amenazas o vulnerabilidades.

En este documento se incluye un análisis de contenidos en la legislación nacional vigente que se consideran más importantes. Se fundamenta principalmente en la Constitución Política de la República de Guatemala, la Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, el Código Municipal, la Ley General de Descentralización y la Ley del Organismo Ejecutivo, que son los

instrumentos que mencionan y definen para el país lineamientos, orientaciones y elementos de carácter territorial. Adicionalmente se analizan aquellas que pueden relacionarse con la gestión de riesgo, el riesgo, y sus componentes, así como las políticas de desarrollo social y de población.

Se utilizaron como criterios de selección los componentes del riesgo más comúnmente aceptados (Amenaza y Vulnerabilidad), las acciones que se incluyen en la gestión de riesgo (Preparación, Prevención y Mitigación), el ordenamiento territorial, el urbanismo y el manejo de cuencas.

#### CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

##### Artículo 1. Protección a la persona.

##### Artículo 3. Derecho a la Vida.

##### Artículo 39. Propiedad Privada.

##### Artículo 40. Expropiación.

##### Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico.

##### Artículo 100. Seguridad Social.

##### Artículo 118. Principios del Régimen Económico y Social.

##### Artículo 119. Obligación de Estado.

##### Artículo 121. Bienes del Estado.

##### Artículo 122. Reservas Territoriales del Estado.

##### Artículo 123. Limitaciones de las Fajas Fronterizas.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---

Artículo 124. Enajenación de los bienes nacionales.

Artículo 125. Explotación de recursos naturales no renovables.

Artículo 126. Reforestación.

Artículo 127. Régimen de Aguas.

Artículo 128. Aprovechamiento Aguas, Lagos, ríos.

Artículo 131. Servicio de Transporte Comercial.

Artículo 134. Descentralización y autonomía.

Artículo 140. Estado de Guatemala.

Artículo 141. Soberanía.

Artículo 142. El Estado ejerce plena soberanía sobre:

Artículo 183. Funciones del Presidente de la República.

Artículo 253. Autonomía Municipal.

### LEY DE ORDEN PÚBLICO

Artículo 1.

Esta Ley se aplica en caso de invasión del territorio nacional, de perturbación grave de la paz, de calamidad pública o de actividades contra la seguridad del Estado. No afectará el funcionamiento de los organismos del Estado y sus miembros gozarán siempre de las inmunidades y prerrogativas que les reconoce la ley. La ley de Orden Público, establecerá las medidas y facultades que procedan, de acuerdo con la siguiente gradación: Estado de prevención; Estado de

alarma; Estado de calamidad pública; Estado de sitio; y, Estado de guerra.

Artículo 14.

El Estado de calamidad pública podrá ser decretado por el Ejecutivo para evitar en lo posible, los daños causados por cualquier *calamidad* que azote el país, o a determinada región, así como evitar o reducir sus efectos.

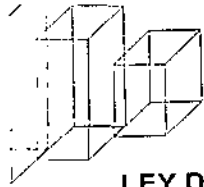
Artículo 15.

El Ejecutivo puede ordenar la evacuación de los habitantes de las regiones afectadas o que estén en peligro y tomar todas las medidas necesarias para que la *calamidad* no se extienda a otras zonas para la protección de las personas y sus bienes.

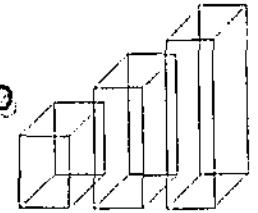
Artículo 25.

Las providencias, resoluciones o disposiciones que dictaren las autoridades civiles o militares encargadas de mantener el orden público, tiene carácter de ejecutivo. Lo tendrán igualmente las que de propia iniciativa dictaren las autoridades delegadas, departamentales o locales, el lugar afectado, quienes deberán dar cuenta inmediata al superior jerárquico.





## **EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**



### **LEY DE LA COORDINADORA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES DE ORIGEN NATURAL O PROVOCADO (Congreso de la República, Decreto No. 109-96).**

#### **Artículo 3.**

La Coordinadora Nacional tendrá como finalidades las siguientes:

- a) Establecer los mecanismos, procedimientos y normas que propicien la reducción de desastres
- b) Organizar, capacitar y supervisar a nivel nacional, regional, departamental, municipal, y local a las comunidades, para establecer una cultura en reducción de desastres.
- c) Implementar en las instituciones públicas de su organización, políticas y acciones para mejorar la capacidad de su coordinación interinstitucional.
- d) Elaborar planes de emergencia de acuerdo a la ocurrencia y presencia de fenómenos naturales.

#### **Aplicación al Caso Específico:**

La CONRED debe propiciar la reducción de desastres, capacitación a nivel municipal para establecer una cultura de prevención de desastres, mejorar la capacidad de las instituciones de su organización de coordinación interinstitucional en áreas afines a la reducción de desastres, así como elaboración de planes de emergencia e impulsar estudios técnicos sobre la vulnerabilidad para la reducción de los efectos de los desastres, con la participación de las Universidades.

### **LEY DE ADJUDICACIÓN DE BIENES INMUEBLES PROPIEDAD DEL ESTADO, EL GOBIERNO O LA NACIÓN, A FAVOR DE FAMILIAS EN SITUACIÓN DE POBREZA Y EXTREMA POBREZA. (Congreso de la República, Decreto No. 84-2002).**

Establece que únicamente pueden ser objeto de adjudicación y venta, las fincas rústicas o urbanas inscritas en los Registros de la Propiedad a nombre del Estado, el gobierno o la nación, siempre que reúnan condiciones geológicas y topográficas adecuadas para la construcción de viviendas.

### **LEY DE DESARROLLO SOCIAL. (Congreso de la República, Decreto No. 42-2001).**

Persigue la promoción, planificación, coordinación, ejecución, seguimiento y evaluaciones de las acciones gubernativas y del Estado encaminadas al desarrollo de la persona humana en los aspectos social, familiar, humano y su entorno, con énfasis en los grupos de especial atención.

La ley expresa la necesidad de realizar estudios y diagnósticos actualizados sobre la dinámica y ubicación de la población en zonas de riesgos naturales para que, en coordinación con las instituciones y dependencias involucradas en la materia se consideren criterios demográficos y geofísicos para la definición de estrategias de prevención y atención a la población, con énfasis en la que habite en asentamientos precarios y vulnerables ante desastres.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## LEY DEL ORGANISMO EJECUTIVO (Congreso de la República, Decreto No. 114-97).

### Artículo 14. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, literales b y h.

Contiene las bases para el Sistema Nacional de Proyectos de Inversión Pública. Aunque si aún son de carácter general, su vinculación con la *gestión de riesgo* es directiva ya que contiene normas que inciden en diferentes momentos del proceso de inversión.

### Artículo 14. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, literales a, c y d.

Establece que la SEGEPLAN debe coordinar el proceso de planificación y programación de la inversión pública a nivel sectorial y territorio.

### Artículo 2. Se reforma el artículo 29

Para ello tiene a su cargo las funciones siguientes: c) Definir en conjunto con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales la política de ordenamiento territorial y de utilización de tierras nacionales y promover la administración descentralizada en la ejecución de esta política; h) Desarrollar mecanismos y procedimientos que contribuyan a la seguridad alimentaria de la población, velando por la calidad de los productos.

### Artículo 3.

Al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales le corresponde formular y ejecutar las políticas relativas a su ramo, cumplir y hacer que se cumpla el régimen concerniente a la conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales en el país, y el derecho humano a un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado.

### Se adiciona al Artículo 29 "bis" Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

f) Ejercer las funciones normativas de control y supervisión en materia de ambiente y recursos naturales. g) Definir las normas ambientales en materia de recursos no renovables; h) Formular la política para el manejo de recurso hídrico en lo que corresponda a contaminación, calidad y renovación de dicho recurso; i) Controlar la calidad ambiental. j) Elaborar las políticas relativas al manejo de cuencas hidrográficas, zonas costeras, océanos y recursos marinos; k) Promover y propiciar la participación equitativa de hombres y mujeres, personas naturales o jurídicas, y de las comunidades indígenas y locales en el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales; m) Promover la conciencia pública ambiental y la adopción del criterio de precaución.

## LEY ORGÁNICA DEL PRESUPUESTO

### Artículo 8. Vinculación plan-presupuesto.

### Artículo 15-30.

Establecen que la programación financiera anual y los cronogramas de ejecución física deben guardar congruencia con el Programa de Inversiones Públicas elaborado por la SEGEPLAN.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



## LEY DE LOS CONSEJOS DE DESARROLLO URBANO Y RURAL

### Artículo 1. Naturaleza.

### Artículo 2. Principios.

### Artículo 3. Objetivo.

El objetivo del Sistema de Consejos de Desarrollo es organizar y coordinar la administración pública mediante la formulación de políticas de desarrollo, planes y programas presupuestarios y el impulso de la coordinación interinstitucional, pública y privada.

### Artículo 6. Funciones del Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural.

### Artículo 8. Funciones del Consejo Regional de Desarrollo Urbano y Rural.

### Artículo 10. Funciones del Consejo Municipal de Desarrollo.

### Artículo 12. Funciones del Consejo Municipal de Desarrollo.

### Artículo 14. Funciones de los Consejos Comunitarios de Desarrollo.

### CODIGO MUNICIPAL (Congreso de la República, Decreto No. 12-2002).

### Artículo 17. Derechos y Obligaciones de los Vecinos.

### Artículo 35. Competencias Generales del Consejo Municipal.

### Artículo 53. Atribuciones y Obligaciones del Alcalde.

El Alcalde preside el Consejo Municipal y tiene las atribuciones específicas siguientes: d) Velar por el estricto cumplimiento de las políticas municipales, y de los planes, programas y proyectos de desarrollo del municipio.

### Artículo 68. Competencias Propias del Municipio.

### Artículo 95. Oficina Municipal de Planificación.

### Artículo 96. Atribuciones del Coordinador de la Oficina.

### Artículo 142. Formulación y Ejecución de Planes de Ordenamiento Territorial.

La municipalidad está obligada a formular y ejecutar planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral de su municipio en los términos establecidos por las leyes.

### Artículo 143. Planes y Usos del Suelo.

### Artículo 145. Obras del Gobierno Central.

### Artículo 147. Licencia o Autorización Municipal de Urbanización.

### LEY GENERAL DE DESCENTRALIZACIÓN (Congreso de la República, Decreto No. 14-2002).

Se considera la descentralización económica administrativa como medio para lograr el desarrollo regional. Dentro de sus objetivos se incluyen universalizar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios que se prestan a la población.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## **LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE (Congreso de la República, Decreto No. 68-86).**

### **Artículo 1.**

El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.

### **Artículo 2.**

La aplicación de esta ley y su reglamento compete al Organismo Ejecutivo por medio de la Comisión Nacional del Medio Ambiente<sup>1</sup>, cuya creación, organización, funciones y atribuciones, establece la presente ley.

### **Artículo 4.**

El Estado velará porque la planificación del desarrollo nacional sea compatible con la necesidad de proteger, conservar y mejorar el medio ambiente.

### **Artículo 5.**

La descarga y emisión de contaminantes que afecten a los sistemas y elementos indicados en el artículo 10 de esta ley, deben sujetarse a las normas ajustables a la misma y sus reglamentos.

---

<sup>1</sup> Inicialmente fue creada la Comisión Nacional del Medio Ambiente, con el Decreto No. 68-86 sus funciones pasan al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

### **Artículo 6.**

El suelo, el subsuelo y límites de aguas nacionales, no podrán servir de reservorio de desperdicios contaminantes del medio ambiente o radioactivos.

### **Artículo 7.**

Se prohíbe la introducción al país, por cualquier vía, de excrementos humanos o animales, basuras domiciliarias o municipales y sus derivados, cienos o lodos, tratados o no, así como desechos tóxicos que contengan sustancias que puedan infectar, contaminar y/o degradar el medio ambiente.

### **Artículo 8.**

Para todo proyecto, obra, industria, o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente.

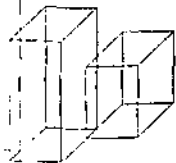
### **Artículo 9.**

La Comisión Nacional de Protección del Medio Ambiente está facultada para requerir de las personas individuales o jurídicas toda información que conduzca a la verificación del cumplimiento de las normas prescritas por esta ley y sus reglamentos.

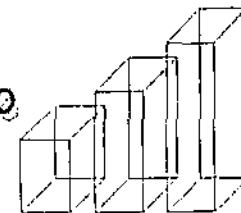
### **Artículo 12.**

Son objetivos específicos de la ley, los siguientes:

- a. La protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales, prevención del deterioro, mal uso o destrucción, y restauración del medio ambiente en general.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



- b. La prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que origine deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos.
- c. Orientar los sistemas educativos ambientales y culturales hacia la formación de recursos humanos calificados en ciencias ambientales.
- d. El diseño de la política ambiental y coadyuvar en la correcta ocupación del espacio.
- e. La creación de toda clase de incentivos y estímulos para fomentar programas.

### Artículo 14.

Para prevenir la contaminación atmosférica y mantener la calidad del aire, el Gobierno, por medio de la presente ley, emitirá los reglamentos correspondientes y dictará las disposiciones que sean necesarias para:

- a. Promover el empleo de métodos adecuados para reducir las emisiones contaminantes.
- b. Promover en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para proteger la calidad de la atmósfera.
- c. Regular las sustancias contaminantes que provoquen alteraciones inconvenientes de la atmósfera.
- d. Regular la contaminación producida por el consumo de los diferentes energéticos.

- e. Establecer estaciones o redes de muestreo para detectar y localizar las fuentes de contaminación atmosférica.
- f. Investigar y controlar cualquier otra causa o fuente de contaminación atmosférica.

### Artículo 15.

El Gobierno velará por el mantenimiento de la cantidad de agua para el uso humano y otras actividades cuyo empleo sea indispensable, por lo que emitirá las disposiciones que sean necesarias y los reglamentos correspondientes para:

- a. Evaluar la calidad de las aguas y sus posibilidades de aprovechamiento, mediante análisis periódicos sobre sus características físicas, químicas y biológicas.
- b. Ejercer control para que el aprovechamiento y uso de aguas no cause deterioro ambiental.
- c. Revisar permanentemente los sistemas de disposición de aguas servidas o contaminadas para que cumplan con las normas de higiene y saneamiento ambiental y fijar los requisitos.
- d. Determinar técnicamente los casos en que debe producirse o permitirse el vertimiento de residuos, basuras, desechos o desperdicios en una fuente receptora de acuerdo a las normas de calidad del agua.
- e. Promover y fomentar la investigación y el análisis permanente de las aguas interiores, litorales y oceánicas que constituyen la zona económica marítima de dominio exclusivo.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



f. Promover el uso integral y en manejo racional de cuencas hídricas, manantiales y fuentes de abastecimiento de agua.

g. Investigar y controlar cualquier causa o fuente de contaminación hídrica para asegurar la conservación de los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies.

h. Propiciar en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para mantener la capacidad reguladora del clima en función de cantidad y calidad del agua.

i. Velar por la conservación de la flora, principalmente los bosques, para el mantenimiento y el equilibrio del sistema hídrico, promoviendo la inmediata reforestación de las cuencas lacustre, de ríos y manantiales.

j. Prevenir, controlar y determinar los niveles de contaminación de los ríos, lagos y mares de Guatemala.

k. Investigar, prevenir y controlar cualesquiera otras causas o fuentes de contaminación hídrica.

### Artículo 16.

El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos relacionados con:

a. Los procesos capaces de producir deterioro en los sistemas lítico (o de las rocas o minerales) y agropecuarias, pesqueras u otras.

b. La descarga de cualquier tipo de sustancias que puedan alterar la calidad física, química o mineralógica del suelo o del subsuelo que le sean nocivas a la salud o a la vida humana, la flora, fauna y a los recursos o bienes.

c. La adecuada protección y explotación de los recursos minerales y combustibles fósiles, y la adopción de normas de evaluación del impacto de estas explotaciones sobre el medio ambiente a efecto de prevenirlas o minimizarlas.

d. La conservación, salinización, laterización, desertificación y acidificación del paisaje, así como la pérdida de transformación de energía.

e. El deterioro cualitativo y cuantitativo de los suelos.


f. Cualquiera otra causa o proceso que puedan provocar deterioro de estos sistemas.

### Artículo 17.

El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes que sean necesarios en relación con la emisión de energía en forma de ruido, sonido, microondas, vibraciones, ultrasonido o acción que perjudique la salud física y mental y el bienestar humano, o que cause trastornos al equilibrio ecológico.

### Artículo 27.

En casos de emergencia, la Comisión Nacional del Medio Ambiente podrá emitir declaratoria de peligrosidad en aquellas actividades de grave incidencia ambiental y realizar los estudios de evaluación ambiental que procedan.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## LEY PRELIMINAR DE URBANISMO (Congreso de la República, Decreto No. 583)

### Artículo 2.

Esta ley tiene por objeto el establecimiento de las normas preliminares que las municipalidades de la República deberán poner en práctica en el estudio del plan regulador de su jurisdicción.

### Artículo 3.

Los consejos de las municipalidades de la república aprobarán y pondrán en vigor el plan regulador de su jurisdicción.

### Artículo 4.

Para el efecto las municipalidades de la república deberán determinar sus áreas de influencia urbana y aprobarán y pondrán en práctica su plan regulador.

### Artículo 5.

Las municipalidades procederán:

- a. A estudiar el plan regulador.
- b. A estudiar la instrumentación del proyecto urbanístico, para determinar:
  1. La forma de financiación.
  2. Las etapas de realización.
  3. La reglamentación y zonificación necesarias.

c. Preparar el programa de rehabilitación urbano y delimitación de barrios insalubres.

d. Resolver, los problemas especiales que puedan derivarse de la aplicación del plan regulador.

### Artículo 6.

El área de influencia urbana de la ciudad de Guatemala encierra a la ciudad y los terrenos que la rodean.

### Artículo 7.

Las municipalidades de las poblaciones y cabeceras departamentales que no puedan sufragar independientemente esos gastos, de acuerdo con las indicadas dependencias se asesorarán de la Dirección General de Obras Públicas para que la determinación del área de influencia urbana se ajuste a los principios técnicos de la materia y a las condiciones y necesidades de su jurisdicción.

### Artículo 8.

Los conflictos que surjan entre las municipalidades con motivo de la penetración y prolongación del área de influencia urbana de una, dentro de los límites jurisdiccionales de otra, serán resueltos de común acuerdo entre las municipalidades de que se trate.

### Artículo 9.

Para los efectos del desarrollo urbanístico de las ciudades, las municipalidades de las cabeceras departamentales y de las poblaciones de más de 10,000 habitantes deberán por sí mismas o por contrato, realizar de conformidad con las recomendaciones del



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



caso, los estudios para implantar en sus áreas de influencia urbana, un plan regulador adecuado que contemple lo siguiente:

- a. El sistema vial.
- b. Los servicios públicos.
- c. Los sistemas de tránsito y transportación.
- d. El sistema recreativo y de espacios abiertos.
- e. Los edificios públicos y servicios comunales.
- f. Las zonas residenciales.
- g. Las zonas comerciales.
- h. Las zonas industriales.
- i. Las zonas de servidumbre de reserva y
- j. Cualesquiera otros aspectos que sea conveniente determinar.

### LEY DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS (Congreso de la República, Decreto No. 120-96)

#### Artículo 1. Del objeto de la ley.

La presente ley tiene por objeto, apoyar, fortalecer, fomentar y regular las acciones del Estado y los habitantes de la República, con el fin de desarrollar el sector vivienda y asentamientos humanos para establecer las bases institucional, técnica y financiera, que permitan a la familia acceder a una solución habitacional digna y adecuada.

#### Artículo 2. De los principios rectores.

#### Artículo 6. De las funciones específicas.

#### Artículo 7. De la participación de las municipalidades.

#### Artículo 8. De la participación de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural.

#### Artículo 9. De los planes, programas y proyectos.

#### Artículo 10. De la planificación adecuada.

#### Artículo 11. De los criterios de calidad habitacional.

#### Artículo 12. De las condiciones del ordenamiento territorial.

#### Artículo 13. De las normas y procedimientos.

#### Artículo 14. De los planes y políticas.

#### Artículo 17. De las operaciones de parcelamientos.

#### Artículo 19. De la creación y objeto.


#### Artículo 20. De las funciones.

### LEY DE PARCELAMIENTOS URBANOS (Congreso de la República, Decreto No. 1427).

#### Artículo 1.

Parcelamiento urbano es la división de una o varias fincas, con el fin de formar otras de áreas menores.





## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

### Artículo 2.

Toda persona individual o colectiva que directa o indirectamente se dedique con ánimo de lucro a efectuar operaciones de las conceptuadas en el artículo anterior, queda obligada a registrarse en la municipalidad a cuya jurisdicción corresponda el inmueble que se va a parcelar.

### Artículo 4.

Las personas comprendidas en el Artículo 2 de esta ley deberán solicitar autorización a la municipalidad jurisdiccional.

### Artículo 5.

Las ventas de fracciones de terreno sólo podrán efectuarse con la previa autorización municipal.

### Artículo 20.

El Estado en terrenos nacionales podrá realizar parcelamientos urbanos para beneficiar a todas aquellas personas que carezcan de terreno adecuado para la construcción de vivienda propia.

### LEY DE CREACIÓN DE LA AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL LAGO DE ATITLÁN Y SU ENTORNO. (Congreso de la República, Decreto No. 133-96).

### Artículo 1.

Se declara de interés y urgencia nacional la conservación, preservación y resguardo del Lago de Atitlán y su entorno natural.

### Artículo 4.

Por la forma de integración, la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno, AMSCLAE, actuará dependiendo directamente de la Vicepresidencia de la República. Todas las instituciones del sector público y privado que efectúen actividades que puedan afectar el ecosistema del Lago de Atitlán, y su entorno están obligados a acatar las resoluciones, ordenanzas, disposiciones sanitarias, resoluciones o disposiciones que dicte la Autoridad, así como los inmuebles ubicados en las riberas del lago y en su cuenca a cualquier título que ocupen, con el fin de la mejor utilización de la tierra, la conservación de los recursos renovables y no renovables propios del lago y de las zonas de recarga de acuíferos y zonas boscosas.


### Artículo 5.

La Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno queda facultada para planificar, coordinar y ejecutar en coordinación con las instituciones que corresponda, todos los trabajos que permitan conservar, preservar y resguardar los ecosistemas de la cuenca del Lago de Atitlán, generando los mecanismos necesarios para lograr sus objetivos.

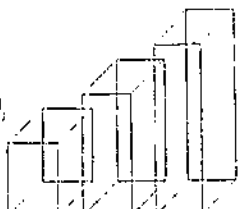
### LEY REGULADORA DE LAS ÁREAS DE RESERVA TERRITORIALES DEL ESTADO DE GUATEMALA (Congreso de la República, Decreto No. 126-97).

### Artículo 1. Definición y ámbito de aplicación.

Son áreas de reserva territoriales del Estado de Guatemala, las áreas contenidas en la faja terrestre de tres kilómetros a lo largo de los océanos, contadas a partir de la línea superior de las mareas; de doscientos metros alrededor de las orillas de los lagos; de cien



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



metros a cada lado de las riberas de los ríos navegables; de cincuenta metros alrededor de las fuentes y manantiales donde las aguas surtan a las poblaciones.

### Artículo 2. Ente administrativo.

### Artículo 3. Coordinación Interinstitucional.

### Artículo 6. Límites de los arrendamientos.

### Artículo 7. Opinión Previa.

Las entidades consultadas emitirán su opción en el término de quince días a partir de la fecha de recepción del expediente respectivo.

### Artículo 8. Otras prohibiciones.

No podrán darse en arrendamiento:

- a) la franja de cincuenta metros contados a partir de la línea superior de la marea.
- b) la franja de treinta metros contados a partir de la línea superior de la marea.
- c) la franja de veinte metros a parte de las aguas de los lagos y la de diez metros contados a las adyacentes a los ríos navegables.
- d) las áreas que circundan las fuentes y manantiales que surten a las poblaciones.

## LEY DE SANIDAD VEGETAL Y ANIMAL

(congreso de la Republica, Decreto No. 36-98)

### Artículo 1.

La presente ley tiene como objetivo velar por la protección y sanidad de los vegetales, animales, especies forestales e hidrobiológicas.

### Artículo 2.

Tiene por objeto fijar las bases para la prevención, el diagnóstico, control y irradiación de las enfermedades y plagas de los animales, vegetales, especies forestales e hidrobiológicos. Sus disposiciones son de orden público y de interés social.

### Artículo 5.

Para atender los estados de emergencia sanitaria, el MAGA dentro de su presupuesto general de gastos asignará anualmente un fondo de emergencia, cuyo manejo estará normado en el reglamento de la presente ley.

### Artículo 6.

Para propósitos de la presente ley, el MAGA desarrollará las funciones siguientes:

- a) velar por la protección de los animales, los vegetales, productos y subproductos no procesados
- b) Evitar y prevenir la introducción y difusión de plagas y enfermedades



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



c) Promover el manejo integrado de plagas y vigilancia fitozoosanitaria.

d) Regular el uso, manejo, fabricación, almacenaje, comercialización, registro, importación, calidad y residuos de las sustancias químicas, químico-farmacéuticas, biológicas y afines, para uso específico en actividades agrícolas, pecuarias, forestales e hidrobiológicas.

e) Dictar todas las normas que sean necesarias para la debida prevención y combate de plagas y enfermedades.

### Artículo 7.

El MAGA podrá aceptar como equivalentes las medidas fitozoosanitarias de otros países, aun cuando difieran de las medidas nacionales, siempre que el interesado demuestre objetivamente que sus medidas logran el nivel adecuado de protección.

### Artículo 14.

Corresponde al MAGA ejecutar y coordinar acciones para el establecimiento, aplicación de normas y procedimientos, control de insumos para uso agrícola, registro, supervisión y control de los establecimientos que los importen, produzcan, formulen, distribuyan o expanda, de conformidad con lo que establece el Código de Salud y el reglamento de esta ley.

### Artículo 16.

Corresponde al MAGA, desarrollar y coordinar acciones para la planificación y ejecución de programas y campañas de prevención, control e irradiación de plagas de los vegetales.

### Artículo 20.

El MAGA dictara las normas, procedimientos y reglamentos, para el ingreso y transporte hacia y dentro del territorio nacional, de los animales, fármacos, biológicos, hidrobiológicos, materias primas, productos y subproductos no procesados de origen animal, equipos y materiales de uso animal, con la finalidad de evitar el ingreso o diseminación y establecimiento en el país de enfermedades, plagas, contaminantes y otros patógenos que afectan la salud de la biodiversidad animal, para lo cual tendrá las atribuciones que se establecen en el reglamento respectivo.

### Artículo 24.

Para preservar el estadozoosanitario del país, el MAGA efectuará monitoreo, detección, prediagnóstico y diagnóstico de enfermedades en todo el territorio nacional; así como la formulación y ejecución de planes de contingencia.

### Artículo 29.

Con la finalidad de ayudar a la vigilancia epidemiológica, el diagnóstico fitozoosanitario, y mantener actualizado el estado zoosanitario y fitosanitario del país, se conformarán los comités técnicos de análisis de riesgo en sanidad animal y vegetal .

### Artículo 31.

Las empresas que funcionan en el país, que se dediquen a la importación, formulación, producción, transformación, envase, reenvase, almacenamiento, expendio y distribución de pesticidas, fertilizantes, fármacos, biológicos, hidrobiológicos, materias primas, aditivos, premezclas, mezclas alimentos para uso animal, material reproductivo o productos de la biotecnología, deberán de contratar



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



los servicios de un profesional en el ejercicio liberal de la profesión, colegiado activo, Ingeniero Agrónomo, Médico Veterinario, Zootecnista, o profesional universitario especializado en la rama hidrobiología, según se trate la finalidad de la empresa, quien fungirá como regente profesional.

### CÓDIGO DE SALUD

(Congreso de la República, Decreto No. 90-97)

#### Artículo 1. Del derecho a la salud.

Todos los habitantes de la República tienen derecho a la prevención, promoción, recuperación y rehabilitación de su salud, sin discriminación alguna.

#### Artículo 4. Obligación del Estado (Reformado por el Artículo 1 del Decreto No. 53-2003 del Congreso de la República).

El Estado, en cumplimiento de su obligación de velar por la salud de los habitantes y manteniendo los principios de equidad, solidaridad y subsidiaridad, desarrollará a través del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y en coordinación con las instituciones estatales, entidades descentralizadas y autónomas, comunidades organizadas y privadas, acciones de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación de la salud, así como las complementarias pertinentes, a fin de procurar a los guatemaltecos el más completo bienestar físico, mental y social.

#### Artículo 5. Participación de la comunidad. (Reformado por el artículo 2 del Decreto No. 53-2003 del Congreso de la República).

#### Artículo 6. Información sobre salud y servicios.

#### Artículo 9. Funciones y responsabilidades del sector.

#### Artículo 13. De sus funciones.

#### Artículo 17. Funciones del Ministerio de Salud.

#### Artículo 38. Acciones.

#### Artículo 43. Seguridad alimentaria y nutricional.

#### Artículo 44. Salud ocupacional.

#### Artículo 46. Prevención de accidentes.

#### Artículo 69. Límites de exposición y calidad ambiental.

#### Artículo 72. Programas de prevención y control de riesgos ambientales.

#### Artículo 74. Evaluación de impacto ambiental y salud.

#### Artículo 75. Sustancias y materiales peligrosos.

#### Artículo 76. De los desastres y las calamidades públicas.

#### Artículo 77. Responsabilidad del sector en casos de desastres.

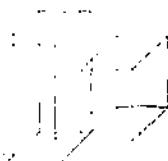
#### Artículo 92. Dotación de servicios.

#### Artículo 96. Construcción de obras de tratamiento.

#### Artículo 97. Descarga de aguas residuales.

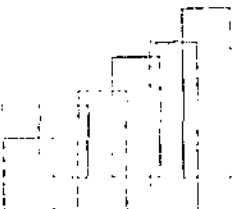
#### Artículo 98. Autorización de licencias.

#### Artículo 99. Conexión.



EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---



Artículo 100. Sistemas privados.

Artículo 102. Responsabilidad de las municipalidades.

Artículo 103. Disposición de los desechos sólidos.

Artículo 104. Lugares inadecuados.

Artículo 107. Desechos sólidos de la industria y comercio.

Artículo 108. Desechos sólidos de las empresas agropecuarias.

Artículo 109. Aprobación previa.

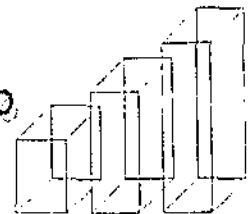
Artículo 110. Modificaciones o reparaciones.

Artículo 226. Casos Especiales.



EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN


---



*Contexto Geográfico*  
*Datos del Municipio*  
*Localización de Amenazas*

---

**CAPÍTULO IV**



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN

## CAPÍTULO IV

### DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ (Ver Mapa 01)

#### CONTEXTO REGIONAL Y DEPARTAMENTAL

El Departamento de Sololá pertenece a la Región VI, sur occidente, junto con los Departamentos de Totonicapán, Quetzaltenango, San Marcos, Suchitepéquez y Retalhuleu. La región tiene una extensión territorial de 12,230 kilómetros cuadrados, equivalentes al 11% del territorio nacional.

Su población es de 2,136,753 habitantes, lo que representa el 26% de la población total del país. Según estimaciones de SEGEPLAN, el 67% de la población vivía en las áreas rurales y el 61% pertenecía a los grupos étnicos indígenas, especialmente quiché, cakchiquel, mam y tzutuhil. (post tormenta Stan las estadísticas indican).

Los seis Departamentos que integran la región, agrupan 139 municipios.

El Departamento de Sololá en su cabecera municipal, que lleva el mismo nombre, se encuentra ubicada a 139 Km. de la ciudad capital, tiene un clima templado y debido a la diferencia de altitudes, hay variabilidad de temperatura media anual, la que oscila entre 16°C y 23°C, la precipitación pluvial es variable y oscila sus valores de

precipitación media anual desde 1,500 Mm., al Norte, hasta los 4,000 mm. en la zona de boca costa.<sup>1</sup>

El pueblo de Sololá fue fundado el 30 de octubre de 1547, mismo año que fue fundado el pueblo de Santiago Atitlán.

El Departamento de Sololá limita al Norte con los Departamentos de Totonicapán y Quiché, al Este con Chimaltenango, al sur con Suchitepéquez y al Oeste con Quetzaltenango. En general la topografía del departamento es montañosa, en su centro se localiza el lago de Atitlán, principal cuerpo de aguas continental del país, así como varios volcanes y cerros; hacia el norte y noreste la altura tiende a ser uniforme sobre los 2000 SNM. Por el contrario hacia el suroeste, pasada la cadena montañosa, el terreno comienza a descender formándose una zona de boca costa con alturas cercanas a los 1,000 SNM.<sup>2</sup>

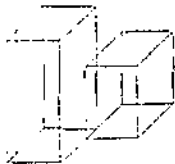
La variedad de zona climática, permite la producción de una serie de cultivos. Los recursos de bosque y agua, están siendo explotados irracionalmente. La productividad agrícola es baja, por falta de tecnologías adecuadas a las circunstancias del departamento. Las zonas de vida dan margen a una diversidad de productos agrícolas y materia prima para artesanía (maguey y carrizo).<sup>3</sup>

---

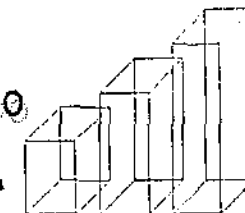
<sup>1</sup> Asociación de amigos del país, Fundación para la Cultura y el Desarrollo, Historia Popular de Guatemala.

<sup>2</sup> Plan Regional de Desarrollo Departamental de Sololá 1984/1996/SEGEPLAN/1983.

<sup>3</sup> Características del Departamento de Sololá 1995, Consejo Departamental de Desarrollo Urbano y Rural, Sololá



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



El Departamento de Sololá está conformado por 19 municipios:

Sololá (cabecera departamental), san José Chacayá, Santa María Visitación, Santa Lucía Utatlán, Nahualá, Santa Catarina Ixtahuacán, Santa Clara la Laguna, Concepción, San Andrés Semetabaj, Panajachel, Santa Catarina Palopó, San Lucas Tolimán, Santa Cruz la Laguna, San Pablo la Laguna, San Marcos la Laguna, San Juan la Laguna, San Pedro la Laguna y Santiago Atitlán.

De acuerdo con el censo de 1994, Sololá tiene una población de 221,864 habitantes, con un 95% de población indígena<sup>4</sup>

Según estimaciones de SEGEPLAN, para el año de 1994 el Departamento de Sololá contaba con una población de 265,902 habitantes, de los cuales la población rural representa el 63.16% total del Departamento y la población urbana representa el 36.84%. La densidad de la población es de 209 habitantes por kilómetro cuadrado, la población económicamente activa (PEA) es de 182,019 habitantes equivalentes al 66.34% del total de la población<sup>5</sup>

El Departamento de Sololá tiene una extensión territorial de 1,061 km<sup>2</sup>, correspondiente al 10.9% del territorio nacional, el lago de Atitlán ocupa un área de 125.7 kilómetros cuadrados, siendo el segundo más grande del país; este lago tiene desagüe subterráneo, el cual se supone que se dirige principalmente hacia el río Madre Vieja.

<sup>4</sup> Monografía Ambiental Región Sur Occidente/ASIES 1993

<sup>5</sup> Proyección de Población Económicamente activa por Departamento y Región 1980/2000/SEGEPLAN

### □ ZONAS BIOCLIMÁTICAS.

El Departamento de Sololá se caracteriza por sus condiciones bioclimáticas que son las siguientes:

Bosque muy húmedo:

- Montano (bmh-M) Bosque muy húmedo
- Montano bajo (bmh-MB) Bosque húmedo
- Montano bajo (bh-MB)

### □ FISIOGRAFÍA:

De acuerdo al relieve del Departamento de Sololá. Presenta solamente dos características especiales:

Tierras altas ó Cadena Volcánica y Pendiente Volcánica Reciente.

El sistema hidrográfico pertenece a la vertiente del Pacífico; dentro de los recursos más importantes de agua, ubicados en el Departamento de Sololá, se puede mencionar.

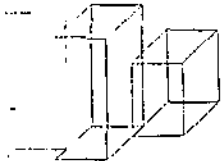
El lago de Atitlán, El río Madre Vieja, El río Quiscab, El río Nahualate, El río Panajachel, El río Santo Tomás.

### □ INFRAESTRUCTURA

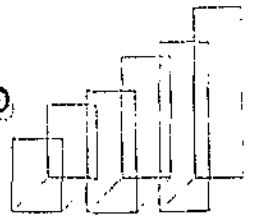
#### ▪ VIAS DE COMUNICACIÓN.

La infraestructura vial en el Departamento de Sololá representa un total de 411 Km., o sea con una densidad de .40 Km./por km<sup>2</sup>,





## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



superior al promedio nacional de .13 Km./por km<sup>2</sup>., estando bien articulada a la red vial nacional.<sup>6</sup>

A pesar de que Sololá presenta un índice de densidad de carreteras superior al promedio nacional, su sistema vial presenta serias deficiencias, estando aún una de sus cabeceras municipales incomunicada por la red vial principal: Santa Cruz la Laguna, aunque se sabe de la ejecución del proyecto vial que conectará dicho municipio con la red principal. Pudiéndose notar también estas deficiencias en las vías de comunicación en las de aldeas, caseríos y fincas. Dentro de sus principales carreteras se encuentra la CA-1 (interamericana) y la RN-1.

### ENERGIA ELÉCTRICA

El 37.70% de casas en el área urbana tiene suministro de energía eléctrica, mientras que en el área rural solamente el 15% de las casas.

### RIEGO

Actualmente se están regando 109.6 Ha. Con asistencia del sector público por medio de la unidad de Riego Xibalbay y proyectos de mini riego de reciente implementación.

<sup>6</sup> Características del Departamento de Sololá 1995. Consejo Departamental de Desarrollo Urbano y Rural, Sololá.

### AGUA POTABLE

El 55.7% de las casas en área urbana tienen agua potable domiciliar y el 35% de las casas del área rural poseen agua potable; el problema es la fuente de agua, ya que actualmente es sumamente difícil localizar.

### DRENAJE SANITARIO:

En el área urbana únicamente el 10.1% de las casas poseen drenaje sanitario y el 1.2% de las casas en el área rural.

Actualmente en algunos poblados se comienza a trabajar e implementar este servicio.<sup>7</sup>

### TRANSPORTE ACUÁTICO

Este tipo de servicio es prestado únicamente en el Lago de Atitlán, como respuesta al crecimiento turístico que visita el lugar: existen varias empresas de transporte colectivo y 2 empresas de transporte turístico.

<sup>7</sup> Características del Departamento de Sololá 1995. Consejo Departamental de Desarrollo Urbano y Rural, Sololá.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



### TRANSPORTE EXTRA URBANO Y URBANO

Dentro del Departamento ha mejorado sustancialmente en los últimos años: existen 3 líneas para Quetzaltenango (transportes Morales, Flor de mi Tierra, Salquil Tambriz).

### PRODUCCIÓN

La principal actividad del Departamento es la agricultura; pero el comercio y las artesanías ocupan ya un lugar importante.

La estructura del empleo se divide de la siguiente manera:

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| ▪ Sector Agropecuario.           | 68.1% |
| ▪ Sector Industrial.             | 10.1% |
| ▪ Sector comercial y de servicio | 19.8% |
| ▪ Otros                          | 2.0%  |

Debido a lo anterior, el empleo básico se encuentra en la industria, comercio y servicio; y no en lo agropecuario.<sup>8</sup>

Este fenómeno da como resultado la emigración de la población rural a centros industriales (ciudad Capital, Quetzaltenango, y Panajachel) aunando a ello, la población estudiantil egresada del nivel primario, ciclo básico y ciclo diversificado; a quienes no interesa

---

<sup>8</sup> Características del Departamento de Sololá 1995. Consejo Departamental de Desarrollo Urbano y Rural, Sololá.

el trabajo agrícola. El valor bruto de producción es bastante alto; correspondiendo al sector agrícola, silvícola y artesanal la mayor importancia. La producción ha tenido un incremento del 100%, así como la artesanía, actividad controlada por la familia productora. (\*)

La actividad artesanal desempeña un papel importante dentro de la estructura productiva del Departamento debido principalmente a la inter relación entre esta actividad y el turismo; las ramas representativas son: textiles, prendas de vestir y alimentos.

La tecnificación y diversificación de cultivos son marcados en el Departamento; así como también el fomento de la caficultura en tierra fría. En la boca costa se cosechan productos tropicales, pero no hay comercialización con Sololá, por falta de vías de comunicación.

### TENENCIA DE LA TIERRA:


97.27% de las fincas son propiedad privada.

1.86% de las fincas en arrendamiento.

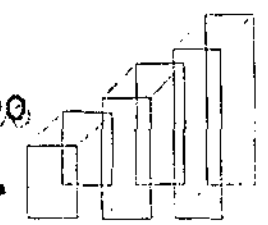
0.87% de las fincas en otras formas. (mini o latifundio)

### DATOS DE SERVICIOS BÁSICOS

Para el año 2002, con base a los datos del Censo, el Departamento de Sololá cuenta con una tasa de analfabetismo (población de 7 años y más) del 44% en los hombres y 60% en las mujeres.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



En materia de salud presenta una tasa de mortalidad infantil (menores de un año) de 55 niños por cada 1,000 nacidos vivos y 4.1 camas de hospital por cada 10,000 habitantes.

### □ CUENCA DEL LAGO

La cuenca del lago de Atitlán tiene al norte, la cuenca del Río Motagua, al oeste la Cuenca del río Madre Vieja, al sur y sudoeste, la cuenca del río Nahualate.

La cuenca del lago de Atitlán tiene un área total de 547.725 Km.2 Y un perímetro de 118.5 Km. La elevación máxima de la cuenca es de 3,535 mts. SNM. y la elevación mínima de 1,562 mts. SNM.

### □ DATOS GEOLÓGICOS

Posteriormente a la era cuaternaria, el lago de Atitlán, probablemente sólo fue un pequeño somero, el río Panajachel y el río Quiscab se unieron al Norte por encima del sitio actual del lago y fluían al sur hacia el océano pacífico a través de un cañón ininterrumpido.

La formación del lago de Atitlán constituye una depresión tectónica, lo que denuncia las enormes fallas que bordean por todos lados dicho lago.

Sololá se encuentra sobre la vertiente continental en el sur oeste de Guatemala, comprende 106,000 hectáreas, la altura promedio es de 2,100 mts. 8NM. , con alturas máximas en las cimas de los volcanes San Pedro (3,026 mts. SNM) Tolimán (3,150 mts. SNM) y Atitlán (3,550 mts, SNM).

Tres regiones fisiográficas conforman el área sur-occidental: altiplano central, las montañas volcánicas y el declive del pacífico; Sololá está situada en la clasificación de montañas volcánicas. Esta zona se caracteriza por poseer pendientes escarpadas y pedregosas con algunas laderas relativamente suaves.

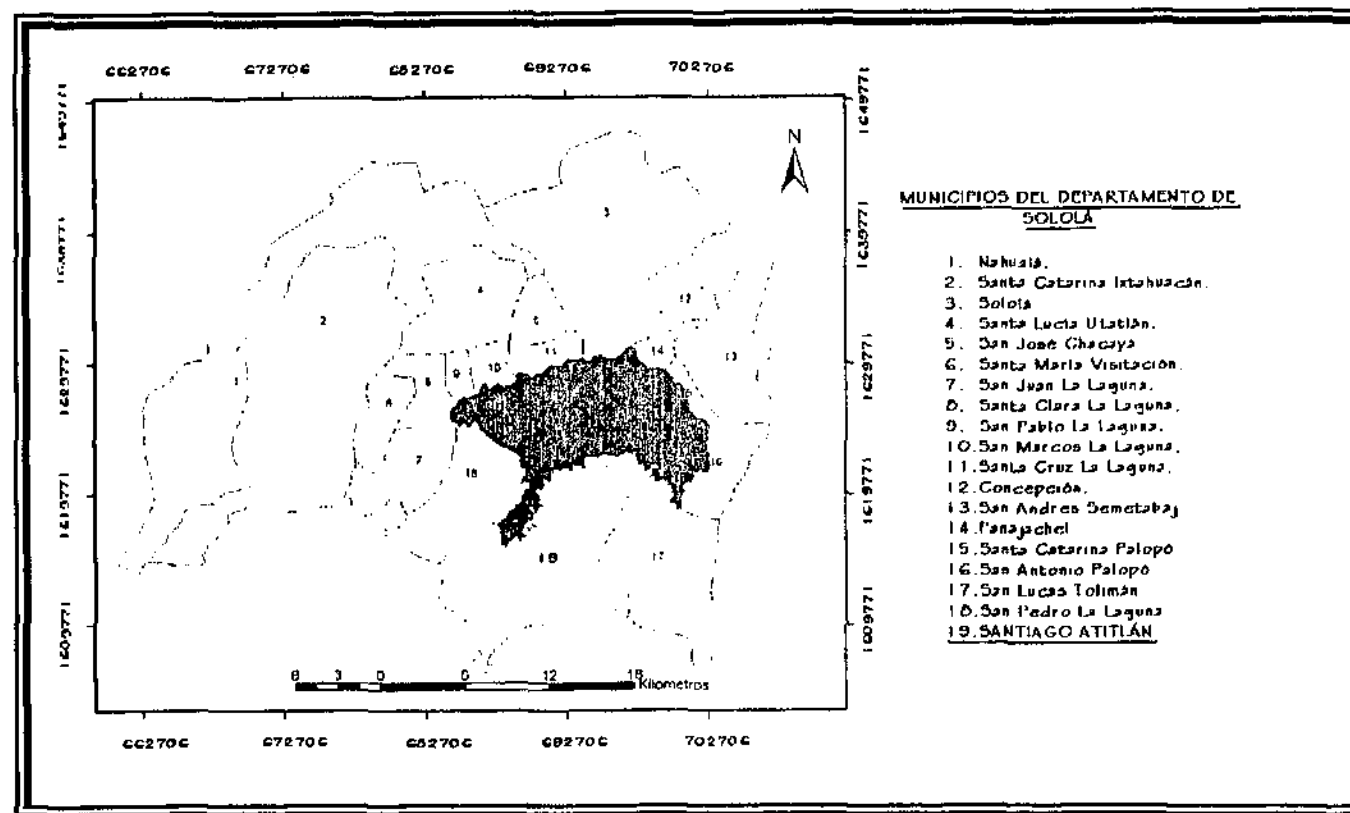
La altiplanicie central es una llanura fuertemente ondulada, formada principalmente por ceniza volcánica pomácea. Está completamente seccionada y se caracteriza por sus barrancas escarpadas.

El declive del pacífico es una planicie inclinada que consiste principalmente en un sistema de abanicos aluviales coalescentes formados durante los periodos de actividad volcánica. En esta planicie varía la inclinación desde el 22% en la base de los conos volcánicos hasta cerca del 10% en la parte Sur de Sololá.

Uno de los rasgos fisiográficos más relevantes de la región es el lago de Atitlán cuya superficie de 125.70 Km. Con una extensión de 21 Km. de costa y una anchura de 18.5 Km. Cuenta con dos bahías hacia el sur, cercanas a los volcanes Tolimán y Atitlán y por el lado del volcán de San Pedro.

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

MAPA QUE MUESTRA LA DIVISIÓN POLÍTICA-ADMINISTRATIVA DEL DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ Y LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN, LA COMUNIDAD DE PANABAJ Y TZANHAJ (Mapa 01) <sup>9</sup>



<sup>9</sup> FUENTE: COORDILLERA S.A., 2008.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

### 1. BREVES DATOS HISTÓRICOS

A la llegada de los españoles (1524) la capital del reino tz'utujil se encontraba en el lugar conocido actualmente como Chuitinamit, Chuicinivit o Chukimuk, al lado poniente de la entrada a la bahía de Santiago, sobre un promontorio rocoso (Funcede, 1994). Santiago Atitlán fue la corte de los reyes Ahtziquineja. Era un centro que abarcaba parte de lo que actualmente se conoce con el nombre de Santiago, aunque comprendía un territorio más grande, el cual se extendía hasta la costa del Pacífico donde los tz'utujil sembraban cacao y maíz. Luego de la conquista española, Santiago fue fundado por el padre franciscano Gonzalo Méndez, cerca del centro ceremonial. Más tarde, otros poblados tz'utujil fueron reunidos en un solo pueblo por los padres Francisco de Parra, comisario general, y fraile Pedro de Betanzos. Fue entonces cuando lo llamaron Santiago Atitlán. En febrero de 1585 Santiago fue dado en encomienda a Sancho de Barahona y se le dio el nombre de Atitlán de la Real Corona. En 1872 Santiago pasó a ser municipio del departamento de Sololá.

Otros acontecimientos importantes en la vida de Santiago Atitlán son el establecimiento, en 1963, de la Misión Católica de Oklahoma (MICATOKLA), que constituyó el primer esfuerzo en pro de la solución de problemas sociales de Santiago Atitlán y la fundación de la radio La voz de Atitlán, en 1966, con el fin principal de proporcionar educación por medios radiofónicos.

El 2 de diciembre de 1990 se produjo un hecho que continúa conmocionando la vida de Santiago, al ser asesinadas trece personas frente al destacamento militar, al momento en que una multitud se acercó a reclamar la liberación de unos vecinos detenidos. La consecuencia inmediata de este trágico hecho fue la decisión de retirar el destacamento por órdenes del entonces

presidente Vinicio Cerezo, así como la organización del Comité Pro-seguridad y Desarrollo. Decisión que se adoptó en un cabildo abierto, con la participación de representantes de las distintas organizaciones sociales e iglesias del municipio. Desde entonces dicho comité se ha encargado de la seguridad civil en la jurisdicción (Funcede, 1994).

El municipio de Santiago Atitlán fue uno de los que más se vio afectado por la tormenta tropical Stan en el mes de Octubre de 2005, a nivel nacional.

### 1.1 REFERENCIAS CULTURALES

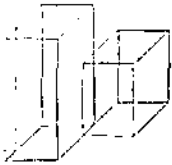
El nombre del lago deriva de los vocablos Atl. que se traduce: agua y titlán: lugar. Palabras que se interpretan como "Lugar de agua".

### 2. DATOS GENERALES

Guatemala es un país altamente vulnerable por una amplia variedad de amenazas naturales que varían desde extremos hidrológicos, sequías e inundaciones, deslizamientos, terremotos, hasta erupciones volcánicas.

En los últimos 30 años destacan la ocurrencia del terremoto de 1976, el Huracán Mitch en 1998 y el Huracán Stan en octubre de 2005.

El municipio de Santiago Atitlán ocupa parte de la extensión territorial del departamento de Sololá en su parte sur abarcando una extensión de 136 Km<sup>2</sup>. En el municipio existen principalmente 7 comunidades una de las cuales (Panabaj) sufrió severos daños por flujo de detritos (Corrientes de Lodo, agua y escombros), generados durante el Huracán Stan.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## 2.1 ANTECEDENTES DE RIESGO Y DESASTRES DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

La literatura reporta la presencia de eventos extremos en el municipio desde hace miles de años cuando las vulnerabilidades sociales y económicas eran mucho menores.

La construcción de conos volcánicos como Tolimán y Atitlán, durante el Terciario y parte del Cuaternario, únicamente pudo haber ocurrido por erupciones volcánicas catastróficas. La evidencia geológica disponible para la zona, en base a perforaciones y dataciones geocronológicas en los sedimentos del Lago de Atitlán que se describen más adelante, permite inferir un evento de mega deslizamientos y flujo de detritos el cual ocurrió hace unos 1,000 años. Se reporta por parte de los residentes que el nivel del lago ha estado bajando continuamente los últimos 30 años.

Los habitantes de la zona reportan la existencia de corrientes de lodo en Panabaj desde hace por lo menos 50 años, cuando el sector donde ahora existe la comunidad prácticamente no estaba habitado, razón por la cual le dieron este nombre a la comunidad (Panabaj significa corrientes de lodo en Tzutujil). Los escenarios previamente reportados sugieren que el municipio de Santiago Atitlán se encuentra expuesto a una amplia variedad de amenazas naturales por lo que se hace imprescindible la caracterización de las mismas con objeto de contribuir a un ordenamiento territorial estricto que disminuya vulnerabilidades de la población.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> TÉRMINOS DE REFERENCIA EMITIDAS POR CONRED CON PARTICULAR ÉNFASIS EN LA ZONA DE LAS COMUNIDADES QUE PERTENECEN AL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN.

## 3. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

### □ Extensión y Colindancias:

El Municipio de Santiago Atitlán, ubicado a 14°38'15" de latitud norte, y 91°38'48" de longitud oeste, está situado en la falda occidental del Volcán de Tolimán. Tiene un área aproximada de 136 km<sup>2</sup>. La cabecera está situada a 1592 MSN.

Presenta un sistema de precipitación pluvial by modal; las precipitaciones más altas se registran en los meses de junio y septiembre y disminuyen en julio y agosto, en el fenómeno de la canícula o veranillo.

La temperatura media oscila entre los 17 y 20 grados C. No se han registrado temperaturas por debajo de los 0 grados C. Por lo que no existe el riesgo de heladas. La humedad relativa y la nubosidad son altas, especialmente en los meses cercanos a la época lluviosa.

Este municipio es uno de los más importantes pueblos del Lago y del Departamento, se encuentra ubicado al Sur de este último, teniendo las colindancias siguientes:

**Al Norte:** Con el Lago de Atitlán. (Sololá)

**Al Sur:** Con Santa Bárbara (Suchitepéquez)

**Al Este:** Con San Lucas Tolimán (Sololá)

**Al Oeste:** Con Chicacao (Suchitepéquez) y San Pedro La Laguna (Sololá).

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## □ Organización Municipal:

El municipio de Santiago Atitlán cuenta con: un pueblo, una aldea, cuatro caseríos, sesenta y cuatro parajes aproximadamente y nueve fincas.

## □ Topografía: (Ver Mapa 02)

El área ocupada por el Municipio es bastante irregular y montañosa enfatizando ésto con el hecho que dentro de sus límites municipales se encuentran localizados los Volcanes de Atitlán (altura 3,537 SNM), Volcán Tolimán (pico Norte 3,100 SNM) y el (pico Sur 3,158mSNM), además incluye la mitad de las faldas del volcán San Pedro (lado Este), cuenta con los cerros siguientes: de Oro, Xesucut, Chutz'Quirlaj, Chutinamit, y la montañas del: Xevolcán, Chocjonché, Agua Escondida, Xechumil, Pachojob, Chochichuc. Además cuenta con 64 parajes aproximadamente.

## □ Los accidentes geográficos más importantes más notables del municipio son los siguientes:

- Volcanes: Atitlán – Tolimán
- Montañas: Agua Escondida – Chochichuc – Pachojot Chocojomché Choperal – Xechumil – Xevolcán
- Cerros: Chitziquirlaj – Cerro de Oro – Quibaljuyú – Xesucut
- Puntas: Tzanajpuj – Tzanchalí – Tzanhuacal – Tzanjayam
- Lago: De Atitlán
- Bahía: De Santiago
- Quebradas: La Paz – Lomas de Cuxín – Maxanal – Seca Cascadas de Nicá – Mocá – Tarro o Cuxiyá
- Ensenadas: Patzajayé – Reméchuacaj – Teachuc – Xejiyú

## □ Las distancias entre la cabecera municipal y algunos puntos son los siguientes:

- Entre la cabecera y aldea Chacayá 7 km.

- Entre la cabecera y Cerro de Oro 9 km.
- Entre la cabecera y Panajachel (por el lago en línea recta) 13.4 km.
- Entre la cabecera y San Lucas Tolimán (por carretera de terrecería) 16 km.
- Entre la cabecera y San Pedro La Laguna (por el lago en línea recta) 7.4 km.
- Entre la cabecera municipal y la cabecera departamental 55 km. (terrecería) – 21.4 km. (por el lago)
- Entre la cabecera municipal y la capital 164 km. (por la costa).

## □ Cantones Urbanos:

- Panul
- Pachichaj
- Panaj
- Tzanjuyú
- Xechivoy

## □ Cantones Rurales:

- Panabaj
- Tzanchaj

(Hasta hace algunos años San Antonio Chacayá era considerado como cantón de cabecera municipal. Su desarrollo actual hace que se le considere como aldea, con alcaldía auxiliar. La distribución de cantones arriba señalada es la reconocida por la generalidad de la población de Santiago Atitlán y difiere de la consignada en el Diccionario Geográfico Nacional).

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

**Aldea Cerro de Oro, con los Cantones:**

- Chinimabey
- Pahuacal
- Pamacán
- Patzilin
- Tzachelí
- Xesucut

**Aldea San Antonio Chacayá:**

**Fincas:**

- Chacayá
- La Providencia
- El Recuerdo
- El Carmen Metzbal
- Las Cascadas del Río Nicá
- Santa Amalia
- Monte Quina
- Olas de Mocá
- Monte de Oro
- El Brote

La cabecera se encuentra en el margen noreste de la bahía de Santiago, en el lado sureste del lago. Pertenecen al municipio las islas de Cojolyá, Los Gatos, Tzilinabaj y Pajaibal. Como todos los pueblos del lago, las aldeas de Santiago Atitlán son en su mayoría aglomeraciones de casas que ocupan pequeñas áreas rodeadas de tierras laborales.

**Vías de Comunicación:**

A continuación se hará una descripción de la vías de comunicación del municipio con los otros pueblos de la región:

**1. Santiago Atitlán – San Lucas Tolimán:** Es un camino asfaltado de 15 km. De distancia por la ruta No. 14 y su recorrido toma 20 a 30 hora aproximadamente. Como punto intermedio, esta localizada la aldea de Cerro de Oro.

**2. Comunicación con a sur occidente y la región del altiplano:** A través de San Lucas Tolimán se comunica con la costa sur sobre la ruta No. 14, que entronca con la carretera Nacional del Pacífico CA-2.

**3. Santiago Atitlán – Chicacao:** Es perfectamente transitable de Santiago Atitlán hasta la cumbre de mirador "Rey Tepepul II" luego principia un camino muy difícil de transitar en vehículo y en su trayecto pasa por las fincas: El Carmen Metzbal, Montequina, Santa Amalia, Valle de Oro, La India, hasta Chicacao. El recorrido es de 34 km. 1 ½ hora de recorrido.

**4. Santiago Atitlán – San Pedro La Laguna:** Es un recorrido sobre una carretera de terracería, la cual inicia su recorrido en el caserío de Panabaj, bordea el lago tocando su trayecto, el paraje Tzanchaj, Finca La Providencia, El Recuerdo, San Isidro Chacayá, luego se inicia el ascenso por el costado del Volcán San Pedro hasta llegar a la cumbre de Chicajay y luego al descenso se llega a San Pedro. El recorrido es de 17 km. Y se utiliza 1 hora aproximadamente en su recorrido. Luego sobre esta carretera se logra comunicación con San Juan La Laguna, San Pablo y Santa Clara La Laguna.

**Rutas De Comunicación Por Vía Lacustre:**

| Santiago Atitlán a: | Distancia Navegable |
|---------------------|---------------------|
| San Pedro La Laguna | 7.8 km.             |
| San Lucas Tolimán   | 15.2 km.            |





## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



Panajachel 13.5 km.

San Juan La Laguna 9.5 km.

San Marcos La Laguna 11.5 km.

### □ Recursos Naturales:

1. **Zonas de Vida:** Para Santiago Atitlán se mencionan las siguientes:

- Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (Zona alrededor del lago)
- Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical (Volcanes Tolimán y Atitlán)
- Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido (Localizado hacia los límites de Chicacao y Santa Bárbara)

### 2. **Bosques:**

El lago, según La Bastille, estaba rodeado de una espesa vegetación de bosques naturales, principalmente encinos (*Quercus* sp) y pinos (*pinus* sp), que se extendía desde las riberas hasta las cumbres de los volcanes. Esta vegetación era aún más frondosa en las riberas del norte, como consecuencia de una mayor precipitación pluvial.

Al asentarse poblaciones en la zona, los bosques fueron en gran parte suplantados por áreas de explotación agrícola (café, maíz, aguacates, hortalizas). En la actualidad se encuentran robles (*Quercus* sp), cipreses (*Cupresus* sp), ceibas (*Ceiba pentandra*) entre otros.

### 3. **Suelos:**

Fisiográficamente los suelos de Santiago Atitlán pertenecen a la altiplanicie central y al declive del pacífico. Se trata de terrenos en su mayoría pedregosos, aunque puedan adaptarse al cultivo del café (que de hecho es el cultivo predominante en el municipio). El suelo posee un relieve muy escarpado, y un drenaje interno moderado.

Las características físico-químicas de los suelos del municipio hacen que éstos tengan una adecuada capacidad de producción. Sin embargo, la textura (franca) y la existencia de abundantes pendientes los convierte en suelos muy susceptibles a la erosión. Por otra parte, la alta pedregosidad dificulta el laboreo.

### □ **SITUACIÓN CLIMÁTICA:**

A continuación se dará una visión amplia del comportamiento del clima a lo largo del año de 1978 (último informe oficial del INSIVUMEH) en la comunidad de Santiago Atitlán. Esta información es parte del informe y control que a nivel nacional realiza y coordina el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, (INSIVUMEH), a través de la Sección Climatología, quienes cuentan con un sin número de estaciones de control localizadas en todas las regiones del país, siendo una de estas la estación 19-19-4p, que está ubicada en la ciudad de Santiago Atitlán. Es importante señalar que la información de esta estación está incompleta por lo que para ampliar la visión y nuestro criterio, se tomarán en cuenta los conceptos generales y los datos registrados a nivel nacional. Además se hará referencia a datos extraoficiales basados en estudios realizados por instituciones particulares y por observaciones personales en el lugar.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



## ANÁLISIS:

Observando los datos del cuadro que corresponde a la estación localizada en Santiago Atilán se puede evidenciar varios períodos con características climáticas definidas tales como: Período de época seca, lluviosa, calida, fría, etc.

### a. ÉPOCA SECA O DE VERANO:

Este periodo se presenta en los meses en los que no se presenta la lluvia, estos meses son: Enero: ausencia de lluvias (604 mm.); Febrero: se presentan algunas muy ocasionales (34.9 mm); Marzo: presenta ausencia total de lluvias ocurriendo éstas ocasionales (82.2 mm); Abril: mes en que las lluvias empiezan a hacer su aparición aunque la estación registra una precipitación baja (20.1); INSIVUMEH establece este mes como el fin de la época seca. Los meses subsiguientes (Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre) son considerados como la época lluviosa, Octubre: en este mes las lluvias observan un fuerte descenso y nuestra estación indica la misma situación (49.4). Este mes es señalado como el fin de la época lluviosa. El mes de Noviembre y Diciembre se señalan como parte de la época o período seco (13.3 mm.).

### CONCLUSIÓN PARCIAL – (ÉPOCA SECA)

La época se ha denominado "Seca" se caracteriza por la ausencia o presencia muy ocasional de lluvia se manifiesta en el mes de Noviembre como el inicio hasta el mes de Abril como el final de esta época y que en nuestra latitud es conocido como "Verano". Dentro de estos meses se señala a los meses de Diciembre y Enero como los que tienen una precipitación casi nula siendo 7.8 mm. y 6.4 mm.

### b. EPÓCA LLUVIOSA O DE INVIERNO:

Mayo: el nivel de precipitación aumenta considerablemente (92.2 mm.) mes en el que inicia la época lluviosa la cual se espera a mediados del mes, específicamente el día San Isidro Labrador (15 de Mayo) que es el patrono de los agricultores. Es claro que esta fecha no se cumplirá rigurosamente. Junio: el nivel de las lluvias es elevado (207.2 mm.) Julio: se observa una baja ostensible en las lluvias (118.5 mm.) este mes también se observa el inicio de la llamada "Canícula" en donde se presentan días secos absolutos, aunque a veces pueden presentarse aguaceros poco duraderos. Agosto: en este mes la frecuencia y la intensidad de las lluvias vuelven a tomar incremento (124 mm.) Septiembre: las lluvias suelen adquirir características de temporal y con frecuencia se presentan con fuertes intensidades siendo este mes posiblemente uno de los meses más lluviosos del año (514.3 mm.) registrándose aproximadamente el 70% de los días del mes. Otro aspecto importante de señalar es que el promedio de la humedad relativa en este mes adquiere valores más altos (93%). Octubre: Se acentúa la presencia de las lluvias a bajar (49.4 mm) persistiendo en forma de lloviznas con algunos aguaceros aislados. Puede considerarse como el último mes de la época lluviosa.

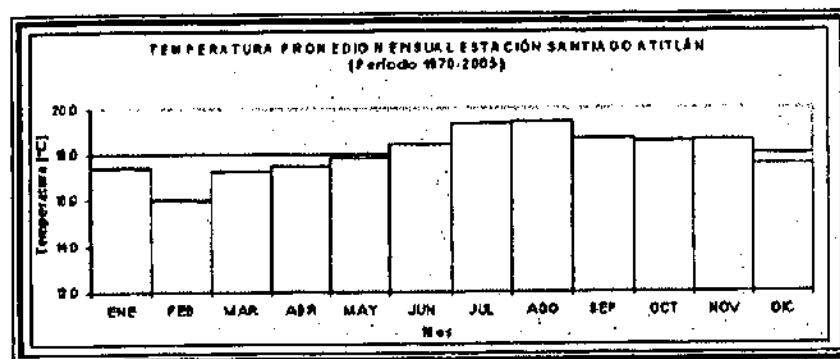
### c. TEMPERATURA: (Ver Mapa 03)

Para el análisis de temperatura se realizó el tratamiento estadístico de los datos de temperatura de los últimos 36 años registrados en Santiago Atilán, que van desde el año 1970 al 2005. Estos datos arrojaron una temperatura media mensual de 21°C.

La figura 1. Muestra el comportamiento gráfico de la temperatura media mensual para la zona.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

Se observa que durante Febrero se presentan las temperaturas más bajas, con una temperatura promedio de 15.9 °C, mientras que en Agosto se alcanzan las temperaturas más altas con un promedio de 19.4°C.



**Figura 1. Comportamiento Gráfico de la Temperatura promedio mensual en Santiago Atitlán en el período de 1970-2005.**

Fuente: INSIVUMEH

## d. VIENTOS:

**Enero, Febrero, Marzo:** el viento que sopla mantiene una dirección Nor-Nordeste y su intensidad es relativamente fuerte debido a circunstancias como el desplazamiento de masas frías del Norte.

Es frecuente observar velocidades que llegan hasta 50 km., lo más relevante es el cambio de dirección del viento, ya que sopla en sentido opuesto al anterior mes o sea Sur-Suroeste.

**Abril, Mayo, Junio:** presenta movimientos relativamente variables aunque se observa cierta tendencia a estabilizarse con su rumbo

normal de Nor-Nordeste, la intensidad se va moderando a medida que se presentan los primeros indicios de lluvia.

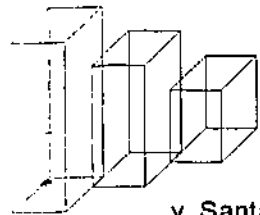
El viento conserva su dirección a una velocidad aproximada de 12 km. A 15 km. Por hora. Ocasionalmente sobrepasa los 40 km. Por hora.

**Julio, Agosto, Septiembre:** conserva las mismas características aunque puede ser afectado por disturbios atmosféricos que pudieran suceder en la zona Norte. Aunque en el mes de Septiembre los vientos se presentan aun con poca intensidad, se caracteriza por vientos con relativa fuerza, soplando de diversos rumbos con cierto dominio de Sur-suroeste.

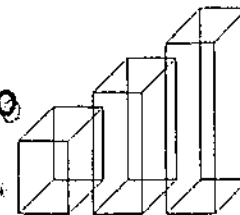
**Octubre, Noviembre, Diciembre:** los vientos se afirman en valores más marcados en intensidades y con dirección dominante del Sur-Suroeste al Nor-Nordeste. Los vientos comienzan a alcanzar velocidades que sobrepasan los 35 km. Por hora y los 40 km. Por hora, con dirección Nordeste.

## • VIENTOS EN EL ÁREA DEL LAGO (BAHÍA DE SANTIAGO)

No se cuenta con información oficial al respecto. Las características geográficas del lugar producen un efecto en los vientos del área de la Bahía de Santiago; por las mañanas los vientos predominantes son los mismos que prevalecen en el territorio nacional el cual es Nor-Nordeste y por las tardes vientos cálidos provenientes de la costa del pacífico se desplazan sobre el área y la bahía enfilándose hacia el Norte a través del "Cañón" que lo conforman los volcanes del área (Atitlán, Tolimán y San Pedro) permitiendo a este concentrar su fuerza para ser predominante en la zona. La dirección del viento es rumbo a los pueblos de San Marcos



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



y Santa Cruz donde se produce un choque con los vientos fríos provenientes del Norte (Altiplano) provocando con ésto una fuerte agitación en las aguas del Lago, conociéndose comúnmente a este fenómeno con el nombre de "Xocomil", derivado del hombre como "Viento del Sur", "XC MEL".

### □ **SUELOS: (Ver Mapa 04)**

El conocimiento y elaboración de la clasificación de los suelos es de vital importancia para la evaluación y planificación de programas de desarrollo agrícola en forma intensa y ordenada de cualquier región. En relación con la importancia de los estudios del recurso suelo para una correcta evaluación y planificación del uso y manejo de la tierra, especialmente en nuestro ambiente a la formación y utilización de estos recursos.

#### a. **FACTORES FORMADORES EXTERNOS:**

Los suelos son parte del paisaje con características superficiales y sub. superficiales que varían con la influencia de la interacción de los factores de los mismos. Específicamente son el resultado de la acción del clima y de los organismos vivientes (vegetación, hombres, plantas y animales de la escala inferior) sobre los materiales paténtales o depósitos geológicos que han sido acondicionados por el tiempo y la forma de los paisajes.

#### b. **SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN:**

Depende de la resistencia de la superficie de la tierra a la degradación, ya sea por el proceso epigénico naturales que producen la erosión geológica la cual mantiene un perfil dinámico en

las formas de la tierra que reduce, o por la erosión antrópica o acelerada, en la que el hombre altera el equilibrio dinámico acrecentando el proceso degradativo.

#### c. **DEGRADACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA:**

Las dos terceras partes del territorio nacional cuentan con alta susceptibilidad y severa posibilidad a ser erosionables. Esta erosión se produce debido a: agentes físicos como: escorrentía, agua subterránea, viento, gravedad; y además por fuerzas antrópicas tal como mal manejo del ambiente vegetal y desconocimiento de los procesos geomorfológicos.

#### ▪ **CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN EL ÁREA:**

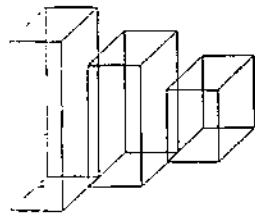
Clasificación para los suelos de los departamentos de Sololá.

#### GRUPOS DE LOS SUELOS SEGÚN EL ÁREA:

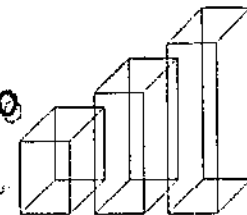
1. Suelos de las Montañas Volcánicas.
2. Suelos de las Altiplanicies Centrales.
3. Suelos del Declive del Pacífico.
4. Clases de Misceláneos del terreno.

#### ▪ **GRUPO Y SUBGRUPO DE LOS SUELOS AL SUR DE SOLOLÁ:**

Según la clasificación realizada para el área Sur del departamento de Sololá se establece que le corresponde el grupo 3, el cual a su vez le corresponde la siguiente clasificación en los siguientes subgrupos:



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



- a. Suelos profundos sobre materiales volcánicos color claro.
- b. Suelos poco profundos sobre materiales volcánicos color claro.
- c. Suelos sobre materiales volcánicos color oscuros.

### ▪ SUELOS DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

Suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas altas. El relieve es muy variable, presentando planicies ondulantes, valles rellenos, barrancos profundos con perfiles casi verticales y montañas muy quebradas. Extensas áreas han sido intensamente deforestadas causando severa erosión. Los suelos son de color café, de textura franca o franca arcillosa para los suelos superficiales siendo ligeramente ácidos con espesores de 25 a 50 cm. Los subsuelos son ácidos, color café.

### □ CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SUELO "ATITLÁN"

#### ▪ CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Podrían señalarse su posición fisiológica, material madre y características de los perfiles de los suelos de la forma siguiente: Es de relieve: muy escarpado, el material madre es de lodo máfico (Lahar), con drenaje interno: moderado.

#### ▪ CARACTERÍSTICAS DEL SUELO SUPERFICIAL:

Es de color café oscuro, con una textura y consistencia franco arenosa suelta, con un espesor de 40 CMS. Aproximadamente.

### ▪ CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO:

Es de color café oscuro, con una consistencia friable, de textura franca, y de un espesor aproximado de 30 a 40 centímetros.

### ▪ CARACTERÍSTICA IMPORTANTES:

Los suelos tienen un declive dominante del 30% al 40%, con drenaje a través del suelo: rápido. La capacidad de abastecimiento de humedad: regular. Tiene una capa que limita la penetración de las raíces, con un lahar cementado a 75 centímetros aproximadamente. Tiene un peligro a la erosión muy alto, tiene la característica de tener una fertilidad natural alta. Dentro de los problemas especiales en el manejo del suelo están: la pedregosidad y la necesidad del control de la erosión.

### □ ACCIDENTES HIDROGRÁFICOS:

#### ▪ LAGO DE ATITLÁN:

El desarrollo de este tema permite conocer este recurso natural con que cuenta la comunidad de Santiago Atitlán y los demás pueblos del Lago. De su racional aprovechamiento y de su conservación depende en gran medida el futuro de esos pueblos.

#### a. Descripción General:

Está localizado en una latitud norte a 14° 40' y a una longitud oeste 91° 10' a una altura de 1,563.28 m. SNM. Con una profundidad promedio de 1,083 pies, y con una extensión de 70 millas cuadradas. El clima está entre el tropical o ecuatorial forestal lluvioso y el desierto tropical. Este tipo alternado de clima se puede



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



definir como el clima tropical ya que hay alternativamente estaciones secas y húmedas con vientos, lluvias y nublados.

### b. Origen Geológico:

La cuenca del Lago se debe a hundimientos de bloques en una cubeta estructural debidos a la migración de magma en la profundidad. El hundimiento se realizó en una región en que rocas plutónicas forman el basamento sobre el cual se extienden gruesas unidades de rocas volcánicas terciarias. Se deduce por los estudios, que derrames de lava de los volcanes Atitlán y Tolimán taponaron el lado sur que permitió el embalse.

### c. Niveles del Lago:

En estos últimos años, se ha observado un descenso considerable en los niveles del lago, según las personas del lugar estos suceden sincronizadamente cada 30 años (30 años de alza y 30 años de descenso), lo importante de este hecho es el siguiente: las personas que tienen cultivos en esa área los han ampliado considerablemente y algunos vecinos han construido sus viviendas en estos lugares. Algunos resultados importantes sobre el equilibrio existente: 1. Desagües; 2. Afluentes.

### 1. Desagües Naturales:

Este aspecto es un misterio, ya que no existe ningún desagüe visible.

### 2. Afluentes:

Existen un sinnúmero de pequeños ríos que desembocan al lago, uno de los principales es el Río Quixcap que desemboca en el lugar denominado "Jabal".

### d. Vientos del Lago:

Este punto es importante ya que influye directamente tanto en la ecología del lugar como su efecto y el aprovechamiento para otras actividades tales como la navegación. Por las mañanas, sopla el viento del norte y a mediodía la corriente del viento cambia ya que el viento proveniente del sur llamado "XC MEL" (Viento Sur) o (Viento Caliente de la Costa) es predominante y se dirige hacia los pueblos de San Marcos y Santa Cruz La Laguna. Por la tarde, los vientos fríos del norte son más fuertes y chocan con los del sur y provoca una agitación en el lago, conocido comúnmente como "XOCOMIL". Los vientos influyen en los siguientes aspectos:

- **Efecto de la Ecología:** La importancia de este factor en los componentes bióticos del lago reside por ejemplo: los vientos del sudeste en los meses de junio producen un rápido enfriamiento en las aguas, siendo la etapa más crítica en la producción del fitoplancton. Este enfriamiento afecta a la fauna del lago.

- **Navegación:** Los habitantes del lugar conocen perfectamente los tipos de vientos que se manifiestan durante el día y las distintas épocas del año. Por ejemplo, los habitantes de San Pedro a Santiago Atitlán por la mañana empujados por los vientos de norte y vuelven por la tarde con los vientos del sur.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN

## 4. ANÁLISIS HIDROMETEOROLÓGICO

### 4.1 ANÁLISIS DE LLUVIA

Se realizó un análisis estadístico de precipitación y temperatura anual y mensual, durante un período de 36 años, a partir del año 1970 hasta el 2005. Para el caso de la precipitación, se amplió el análisis a nivel diario, particularmente para los meses de septiembre y octubre del año 2005, fecha en la cual el Huracán Stan afectara al país y dramáticamente a la zona. Todo lo anterior, con el fin de elaborar un modelo de precipitaciones para la zona, que permitirá entender su relación con los eventos de inundaciones o deslizamientos en el área.

#### 4.1.1 Historial de Lluvias

Los datos de precipitación anual se muestran en la Figura 4.1. Aquí se observa que existe cierta fluctuación de la precipitación durante los 36 años, destacándose cuatro eventos en particular, el primero ocurrido en el año 1973 donde se produjo un aumento de precipitación alcanzando un promedio de 1455.6 Mm. anual; el segundo evento sucedido en 1995 con un aumento de precipitación de 1629.7 mm; el tercero durante el año 1998 (año donde ocurrió el Huracán Mitch) existiendo un marcado aumento de lluvia que alcanzó los 2,829.2 Mm.; por último el cuarto evento ocurrido en el año 2005 (año de la tormenta Stan) donde aumenta la precipitación de 1099.7 Mm. (año 2004) a 1705.1 Mm. (año 2005).

La Figura 4.2 muestra el comportamiento de la precipitación durante los doce meses del año. Puede observarse que los meses con mayor intensidad de lluvia son Junio y Septiembre con valores muy cercanos (210.8mm y 211.0mm respectivamente). Por el contrario, los meses más secos son Enero (3.7mm) y Febrero (9.6mm).

Los datos de lluvia diaria fueron analizados para los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre del año 2005, con el objeto de observar el comportamiento de las precipitaciones ocurridas antes,

durante y después de un evento de precipitación intensa, para establecer la relación de las lluvias como factor desencadenante de inundaciones u otros.

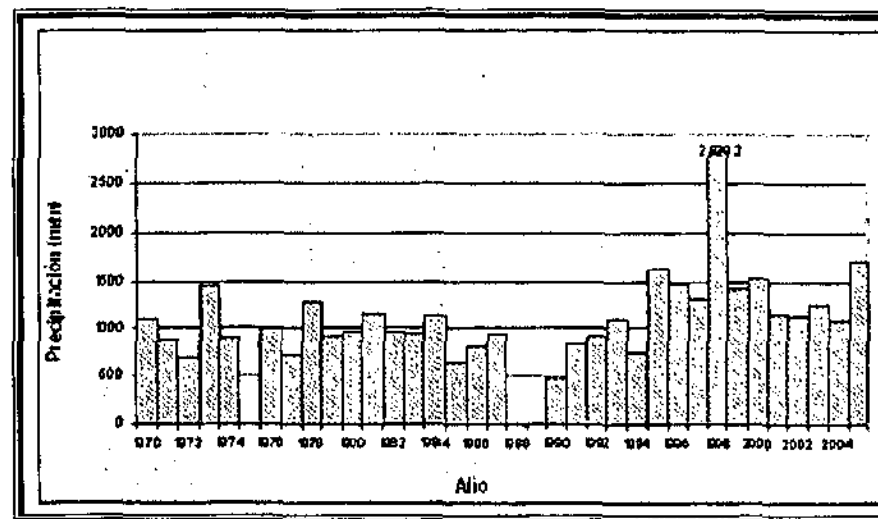
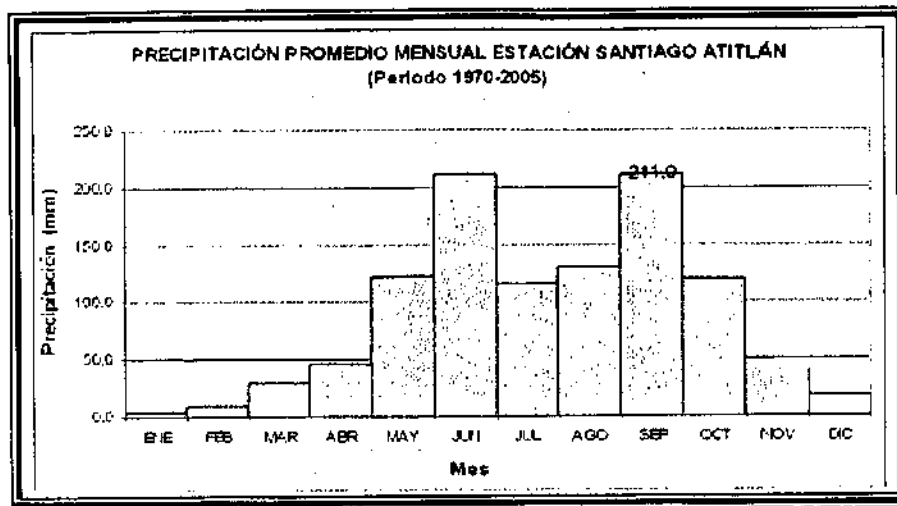


Figura 4.1 Promedio anual de lluvias durante el período de 1970-2005, en Santiago Atitlán.

Fuente: INSIVUMEH, 2006

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



**Figura 4.2 Promedio anual de lluvias durante el período de 1970-2005.**

**Fuente: INSIVUMEH, 2006**

Generalmente, los deslizamientos grandes y catastróficos corresponden a altos valores de precipitación en períodos largos de tiempo (algunos días o semanas), mientras que los flujos de detritos ocurren principalmente bajo lluvias de alta intensidad en períodos cortos de tiempo (minutos o pocas horas).

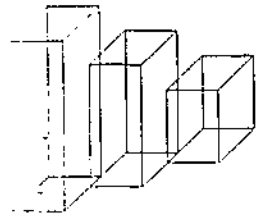
Según estudios realizados a consecuencia de la Tormenta Stan las lluvias intensas sucedieron repentinamente. En un lapso de 23 horas la lluvia acumulada pasa a tener de 63.2 mm a 378.5 mm (entre el día 4 y 5 de Octubre), para llegar a acumular 533.4 mm en alrededor de 24 horas después (6 de octubre). Durante el día 6 de Octubre la intensidad de lluvia tiene un descenso, sin embargo, continua acumulándose lluvia hasta alcanzar 543 mm sobre el medio

día. Si se considera que la lluvia horaria máxima registrada en el mundo ha sido de 425mm puede concluirse, en base a la Figura 4.6, que la tormenta registrada en Santiago Atilán, si bien no sobrepasa la cifra de 425mm/hora, ha sido una de las más intensas registradas en el planeta.

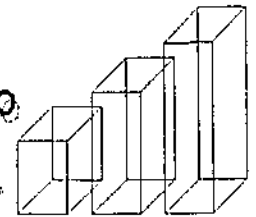
Los datos de lluvia horaria acumulada han sido examinados por algunos investigadores con objeto de establecer los valores normales de fondo y anómalos que permitan caracterizar este factor desencadenante de deslizamientos y flujos de detritos. En la elaboración de estos modelos se han comparado distintos criterios existentes sobre lluvias desencadenantes de flujos de detritos por lo que se han agrupado datos de distintos autores y representado en el diagrama que se muestra en la Figura 3.7 donde se correlaciona la intensidad de lluvia con diferentes periodos de tiempo.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Shaw, E., 1994, Hydrology in Practice. Chapman and Hall. 669 p  
 Kanji, M. A., Cruz, P. T., Massad, F., Araújo Filho, H.A., 1997, Basic and Common Characteristics of Debris Flows: 2nd Panamerican Symposium on Landslides. ABMS/ABGE, R. Janeiro, v.1, p. 223-231.  
 Kanji, M. A., Cruz, P.T., Massad, F., Araújo, Filho, H.A., 2001, Environmental effects of Debris Flows and their protection measures: International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering., Istanbul, Balkema, v.3, p. 1913-1916.  
 Neyama, Y., 1989, Relationship between the Nature of Heavy Rains and Landslides in Western Japan. Japan-Taipei Joint Seminar of Natural Hazards Mitigation. P. 244-260



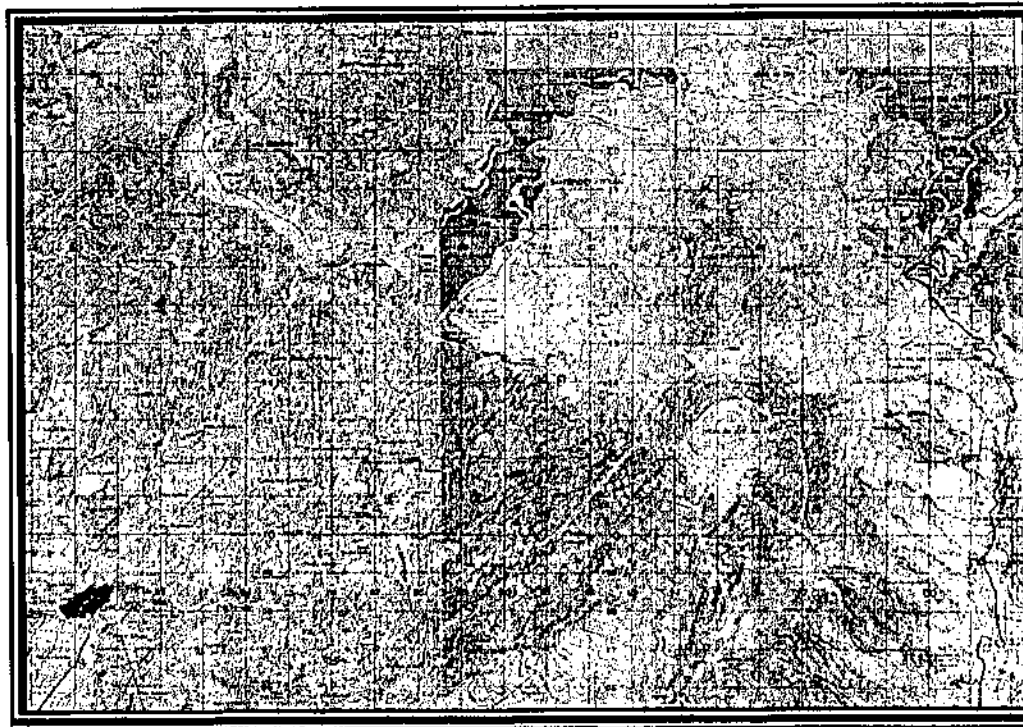


EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

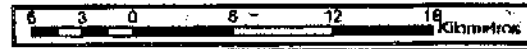


HOJA CARTOGRÁFICA

HOJA QUE MUESTRA LA TOPOGRAFÍA DEL MUNICIPIO, CON UN ÁREA IRREGULAR Y MONTAÑOSA Y LÍMITE DEL MUNICIPIO (Mapa 02)



12



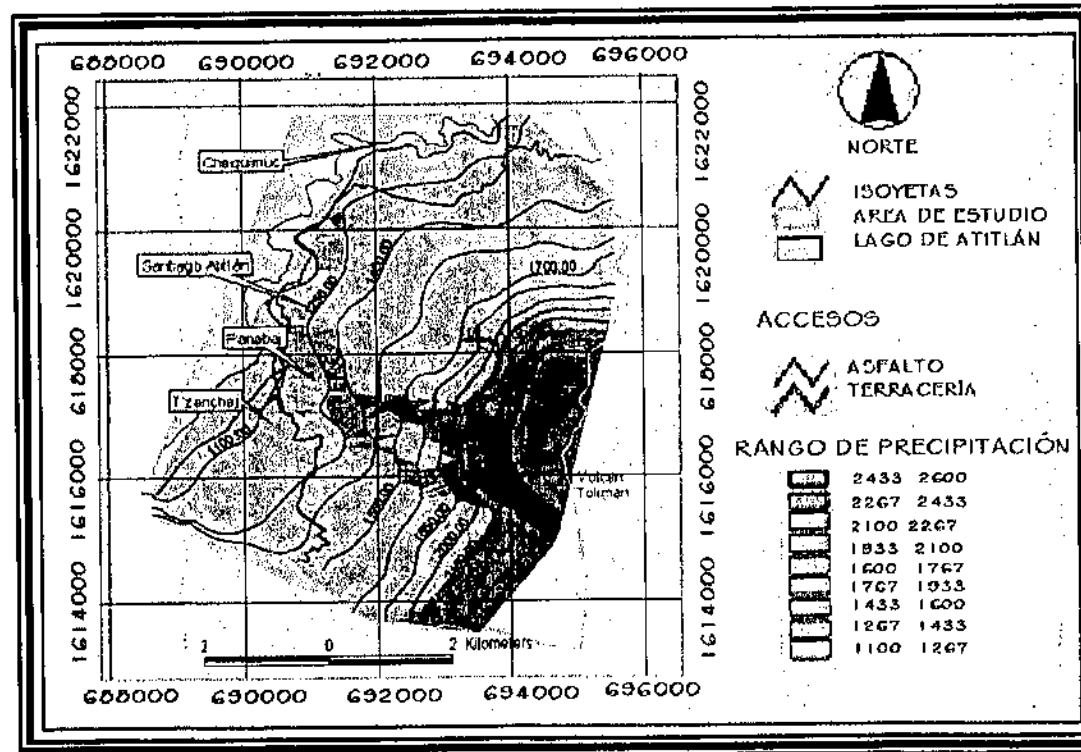
<sup>12</sup> FUENTE: CONRED (Coordinadora Nacional Para la Reducción de Desastres).

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN

## TEMPERATURA

MAPA DE ISOYETAS QUE MUESTRA LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA LLUVIA EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN. (Mapa 03)

13

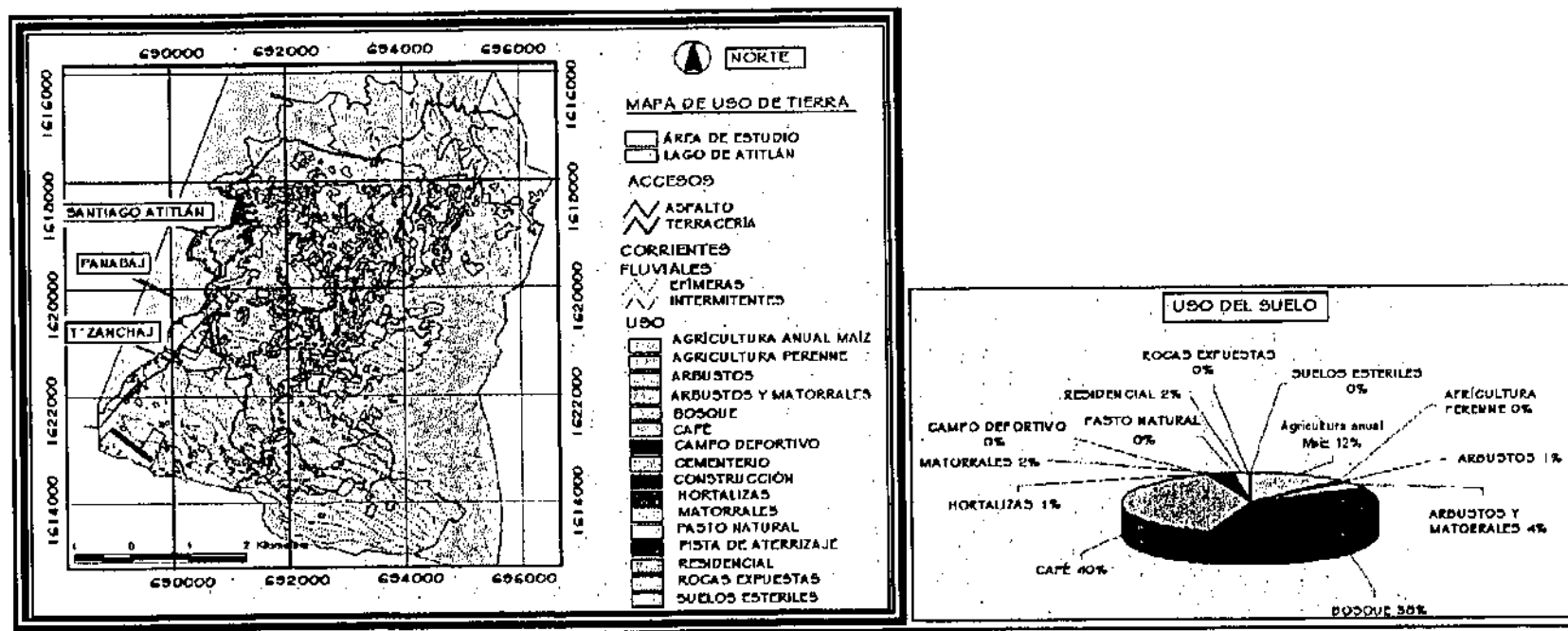


<sup>13</sup> FUENTE: COORDILLERA S.A., 2006.

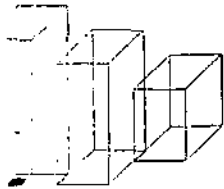
# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN

En base a la información disponible puede apreciarse que el uso del suelo, según la rama de actividad, está mayoritariamente dedicada a siembra de café (40%) en las partes altas, bosque (38 %) y agricultura anual maíz (12%); distribuyéndose, el 10% en residencial, pasto natural, campo deportivo, matorrales, arbustos, agricultura perenne, etc.

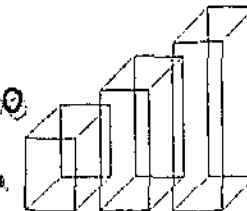
## MAPA DEL USO DE LA TIERRA Y COBERTURA VEGETAL PARA EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN (Mapa 04)<sup>14</sup>



<sup>14</sup> FUENTE: COORDILLERA S.A., 2006.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## 5. ANÁLISIS DE GEOMORFOLOGÍA FLUVIAL (Ver Mapa 05)

Uno de los factores críticos relacionados a deslizamientos y generación de flujo de detritos es la geomorfología fluvial de una cuenca la cual tiene un fuerte control en el comportamiento hidráulico de las corrientes. El análisis geomorfológico comprende principalmente tres aspectos: 1. **configuracional**, referido a las formas de la superficie terrestre; 2. **dinámico**, respecto a las acciones que desarrollan los procesos fluviales y productos resultantes (formas y depósitos); y por último 3. **evolutiva**, por las tendencias y ritmos en la modificación de relieve con repercusiones en zonas inundables.

Este reporte contiene un análisis de los factores geomorfológicos condicionantes de riesgo por deslizamientos y flujo de detritos en las principales micro cuencas aledañas a la zona de estudio bajo el aspecto morfométrico de las micro cuencas; para ello se hace necesario elaborar un modelo geomorfológico cuantitativo que permitirá realizar un análisis detallado y objetivo.

### 5.1 Geomorfología de la Subcuenca de Santiago Atitlán

La zona de interés se ubica en la parte sur de la cuenca del Lago de Atitlán por lo que se denomina aquí como subcuenca de Santiago Atitlán. La geomorfología de la zona está íntimamente relacionada a la actividad de los volcanes Atitlán y Tolimán, por lo que pueden definirse unidades geomorfológicas de acuerdo a las etapas eruptivas de los volcanes y la dinámica de los sedimentos.

Se definen 7 unidades geomorfológicas principales que se muestran en el Mapa 6, la descripción de cada una de estas unidades se hace a continuación:

#### 5.1.1 Planicie Volcánica Lacustre:

Esta unidad geomorfológica se sitúa en el borde oriental del Lago de Atitlán sobre la Bahía de Santiago. Comprende una planicie que ha servido de depósito para el depósito de sedimentos que han sido erosionados de la parte media y alta de las microcuencas. Dentro de esta planicie se han formado una serie de abanicos aluviales (o conos de deyección) producto del transporte de sedimentos y del abrupto cambio de pendiente que experimentan los canales fluviales al descender de los conos volcánicos y alcanzar la superficie del lago.

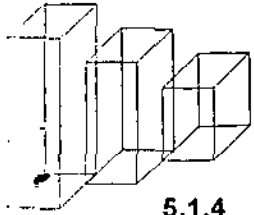
Tal y como se discute más abajo este complejo de abanicos aluviales juega un papel protagónico en el comportamiento hidráulico de los canales y en la ocurrencia del desastre asociado con el Huracán Stan.

#### 5.1.2 Abanicos Aluviales Antiguos:

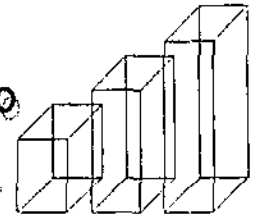
Esta unidad aflora al sur de la subcuenca conteniendo una serie de flujos de detritos de diferentes episodios. Tiene una fuerte relación entre varios eventos históricos de desastres ocurridos en la zona, el último ocurrido en Octubre de 2005 cuando el Huracán Stan afectó la zona. Se encuentra en contacto con Unidad de Cono de Estrato Volcán particularmente la porción occidental del Volcán Tolimán.

#### 5.1.3 Cono de Estrato Volcanes:

Esta unidad aflora en el occidente de la zona y está compuesta por dos prominentes estructuras cónicas del volcán Tolimán y Atitlán. Los estudios geológicos previos que se citan más adelante y el reconocimiento geológico de campo realizado muestra que ambas consisten en estrato volcanes donde predomina una secuencia piróclástica intercaladas con flujos andesíticos ocupando un 40% del área de influencia del proyecto.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



### 5.1.4 Cráteres:

Son estructuras que se ubican en el centro de los conos volcánicos constituyendo el conducto principal por donde han emergido los flujos de lavas y piro clásticos.

### 5.1.5 Planicie Inter. volcánica:

Esta unidad constituye una pequeña área al sur del Volcán Tolimán la cual posiblemente constituye una meseta estructural delimitada por fallas de orientación este-oeste y N50E.

### 5.1.6 Mesetas Volcánicas Superpuestas:

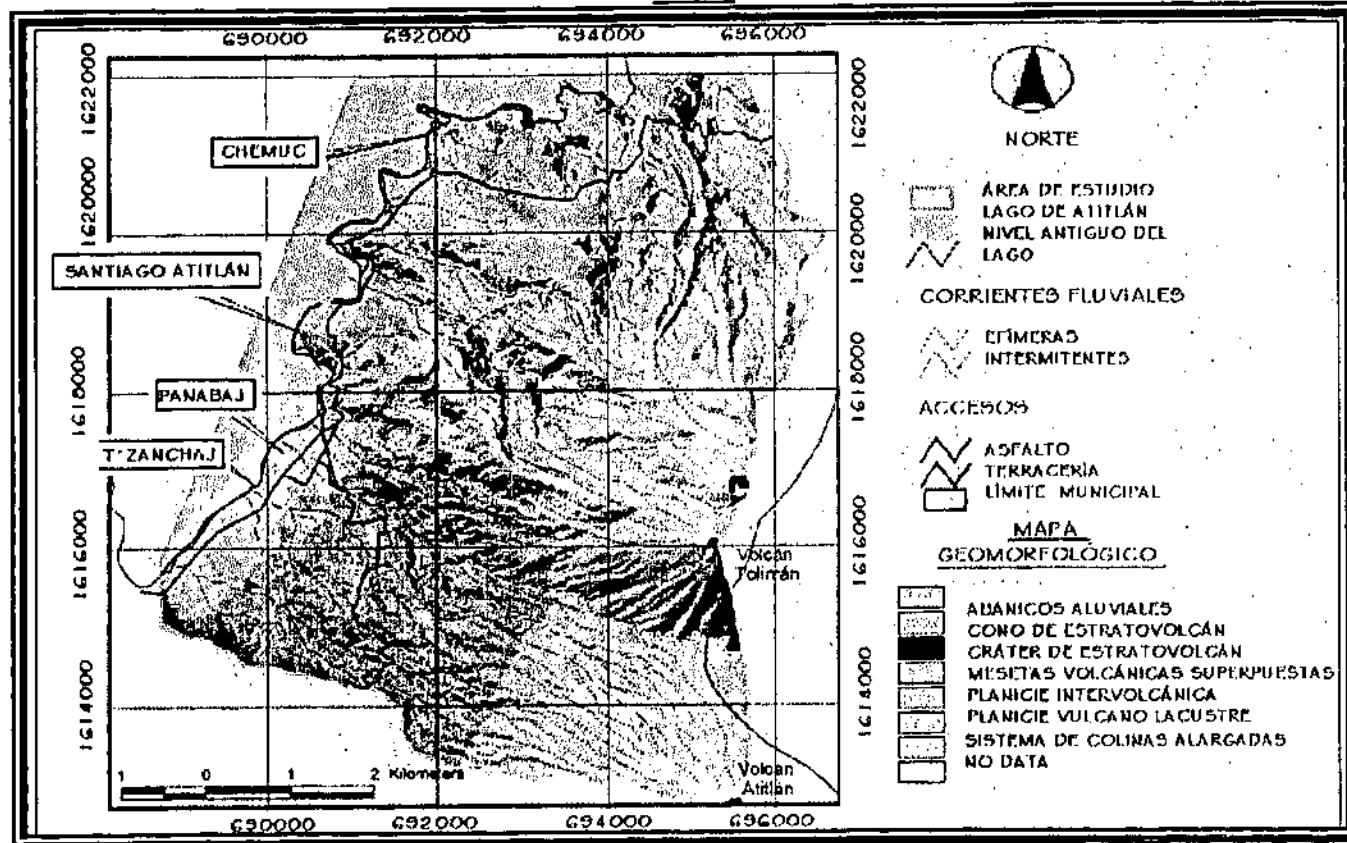
Esta unidad aflora al norte del municipio y está compuesta por flujos andesíticos que han condicionado la formación de una serie de mesetas las cuales constituyen terrenos relativamente estables con bajas probabilidades de generar flujos de detritos.

### 5.1.7 Sistemas de Colinas Alargadas:

Esta unidad aflora en la parte central del municipio y está compuesta por un sistema de colinas de alargadas de orientación N45W. Aparentemente constituyen flujos de lava más antiguos que las mesetas volcánicas y que ha sido disectados fuertemente por erosión.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## MAPA GEOMORFOLÓGICO QUE MUESTRA LAS PRINCIPALES UNIDADES DE PAISAJE PARA LA ZONA (Mapa 05)<sup>15</sup>



<sup>15</sup> FUENTE: COORDILLERA S.A., 2006.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## 5.2 Geomorfología Fluvial:

Debido a que la amenaza principal de la zona lo constituyen flujos de detritos se consideró que la elaboración de un mapa de corrientes fluviales se constituiría en un instrumento importante para el modelizado de la amenaza. Se utilizó la base topográfica 1:50,000 disponible por parte del IGN para la elaboración de un mapa de corrientes fluviales, intermitentes y efímeras, para la zona.

El mapa de corrientes fluviales se constituyó en la base para la delimitación de microcuencas habiendo establecido un total de 13 microcuencas para la zona cuya distribución espacial se muestra en el Mapa 07. A continuación se realiza una breve descripción de cada microcuenca.

### 5.2.1 Microcuenca del Cementerio.

Se ubica al noreste de la subcuenca y drena en dirección norte. Esta microcuenca se origina en el flanco norte del volcán Tolimán. Tiene una extensión de 5.6 Km<sup>2</sup> y la constituyen únicamente una corriente intermitente y una serie de corrientes efímeras que la alimentan. El patrón de drenaje responde al tipo subparalelo.

### 5.2.2 Microcuenca Patzajayé

Abarca un área de 2.3 Km<sup>2</sup> sobre la parte noreste, colindando con la microcuenca Del Cementerio, y al igual que ésta, se extiende en dirección norte. Las principales corrientes que la comprenden son efímeras con bajo número de corrientes.

### 5.2.3 Microcuenca del Sumidero.

Esta microcuenca tiene un área de 2.5 km<sup>2</sup> localizada al norte de la subcuenca del Lago Atitlán, al igual que las anteriores drena en

dirección norte. La conforma solamente una corriente intermitente y varias corrientes efímeras que "desaparecen" en una depresión de origen volcánico ubicada en el sector. La densidad de drenaje es baja.

### 5.2.4 Microcuenca Chequimuc.

Con una extensión de 3.1 km<sup>2</sup>, esta microcuenca se encuentra al norte de Santiago, colindando al este con la microcuenca Del Sumidero. La comprenden en su totalidad un número escaso de corrientes efímeras. Fue nombrada Chequimuc debido a que dentro de ella se aloja el Sitio arqueológico que lleva el mismo nombre.

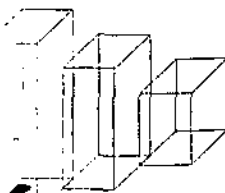
### 5.2.5 Microcuenca de las Mesetas.

La microcuenca De Las Mesetas abarca 2.5 km<sup>2</sup> y se localiza al noroeste de la subcuenca, extendiéndose en dirección Este-Noroeste, la constituyen una corriente intermitente alimentada de un número escaso de corrientes efímeras de mayor longitud en comparación con las existentes en Chequimuc.

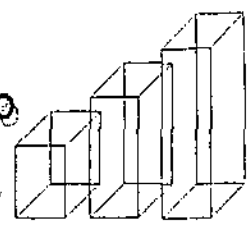
### 5.2.6 Microcuenca Tolimán Oeste.

Esta microcuenca se ubica en la parte central de la subcuenca del Lago de Atitlán, tiene un área de 6.0 Km<sup>2</sup> extendiéndose del Este al Noroeste. La comprenden una serie de corrientes intermitentes y efímeras, algunas de ellas de mayor longitud, que se originan en la parte alta del volcán Tolimán. Su sistema de drenaje muestra un patrón de drenaje que va de subparalelo a subrectangular que responden a un control estructural y geomorfológico existente en la zona. Tiene colindancia con las microcuencas de las mesetas al Norte y al Sur con Santiago Atitlán, Queibaljuyú y Panabaj Norte.

Un flujo de lodo pequeño, c.a. 2,500 m<sup>3</sup>, descendió a lo largo de esta microcuenca en octubre del 2005 afectando a los cantones Pachichaj-Panul-Chuul y causando la muerte de 2 residentes.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



### 5.2.7 Microcuenca Santiago Atitlán.

La microcuenca Santiago Atitlán comprende una pequeña área de 1.3 Km<sup>2</sup> localizada en la porción este central de la subcuenca. Sobre su parte Norte colinda con la microcuenca Tolimán y al Sur con Quelbaljuyú. Está compuesta de escasas corrientes efímeras que drenan en dirección Este-Oeste. Fue nombrada así debido a que aloja gran parte de la cabecera de Santiago Atitlán.

### 5.2.8 Microcuenca Quelbaljuyú.

Se encuentra al Este central de la subcuenca con una extensión de 1.5 Km<sup>2</sup>. Al igual que la microcuenca Santiago Atitlán se compone de un número pequeño de corrientes efímeras que drenan en dirección Este- Oeste. Colinda al Norte con Santiago Atitlán, al Este con Tolimán, al Sur con Panabaj Norte y al Oeste con el Lago de Atitlán. Dentro de su área aloja al poblado urbano Quelbaljuyú.

### 5.2.9 Microcuenca Panabaj Norte.

Esta microcuenca se localiza sobre la parte central de la subcuenca del Lago Atitlán, extendiéndose de Este a Oeste abarcando una superficie de 2.1 Km<sup>2</sup>. La constituyen un pequeño número de corrientes intermitentes que se originan en el Volcán Tolimán, drenan la microcuenca en dirección Este. Panabaj Norte aloja parte del centro urbano de Panabaj.

### 5.2.10 Microcuenca Panabaj Sur.

La microcuenca Panabaj Sur es la de mayor extensión dentro de la Subcuenca del Lago de Atitlán con 10.0 km<sup>2</sup> ubicados al Sur de la misma. Sus corrientes se originan en los flancos sur y norte de los Volcanes Tolimán y Atitlán respectivamente, y están comprendidas en menor proporción de corrientes intermitentes y en mayor porcentaje de corrientes efímeras que presentan un patrón de

drenaje subparalelo y desembocan en el Lago de Atitlán. Esta microcuenca aloja parte del Poblado de Panabaj.

Las microcuencas Panabaj Norte y Sur constituyen las subcuencas a lo largo de las cuales se formaron y descendieron los flujos de lodo que el 5 de octubre del 2005 afectaron a la comunidad de Panabaj. Al respecto es importante señalar que la comunidad de Panabaj fue emplazada en un sector donde confluyen ambas microcuencas.

### 5.2.11. Microcuenca Tzanchaj.

Se localiza al sureste de la subcuenca ocupando un área de 2.4 km<sup>2</sup>. Está comprendida de una única corriente intermitente y una serie de corrientes efímeras de corta longitud que drenan la cuenca de Sureste a Noroeste. Dentro de su área se localiza el poblado de Tzanchaj de donde deriva su nombre.

Colinda al Norte y Este con la microcuenca Panabaj Sur y al Sur con la microcuenca La Providencia que se describe más abajo.

Esta microcuenca experimentó flujos de lodo en menor escala durante el pasado 5 de octubre del 2005. El reconocimiento de campo efectuado demostró que un puente fue severamente afectado por flujos de lodo que se desarrollaron, según opinión de los vecinos, aproximadamente hace 50 años.

Cualquier acción de ordenamiento territorial para la zona debe de tomar en cuenta no solo los flujos de lodo que se formaron el año pasado sino flujos de lodo más antiguos como los que han afectado a esta microcuenca.

### 5.2.12 Microcuenca La Providencia.

Ubicada al Sur de la subcuenca, la microcuenca La Providencia ocupa 4 Km<sup>2</sup> del total de la subcuenca del Lago de Atitlán. Está





## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



conformada por una serie de corrientes intermitentes y efímeras cuyo patrón de drenaje es subparalelo, esta microcuenca se origina sobre el flanco norte del volcán Atitlán. Tiene colindancia al Norte con las microcuencas Tzanchaj y Panabaj Sur y al sur con la microcuenca Bahía de Santiago.

El reconocimiento geológico realizado muestra que esta microcuenca también está expuesta a la formación de flujos de lodo. Los daños que se reportaron para el evento del 5 de octubre del 2005 en esta microcuenca son mínimos ya que en este sector es muy poco poblado. Sin embargo, para efectos de ordenamiento territorial debe tomarse en cuenta que esta microcuenca también es vulnerable por este tipo de fenómenos.

### 5.2.13 Microcuenca El Mirador

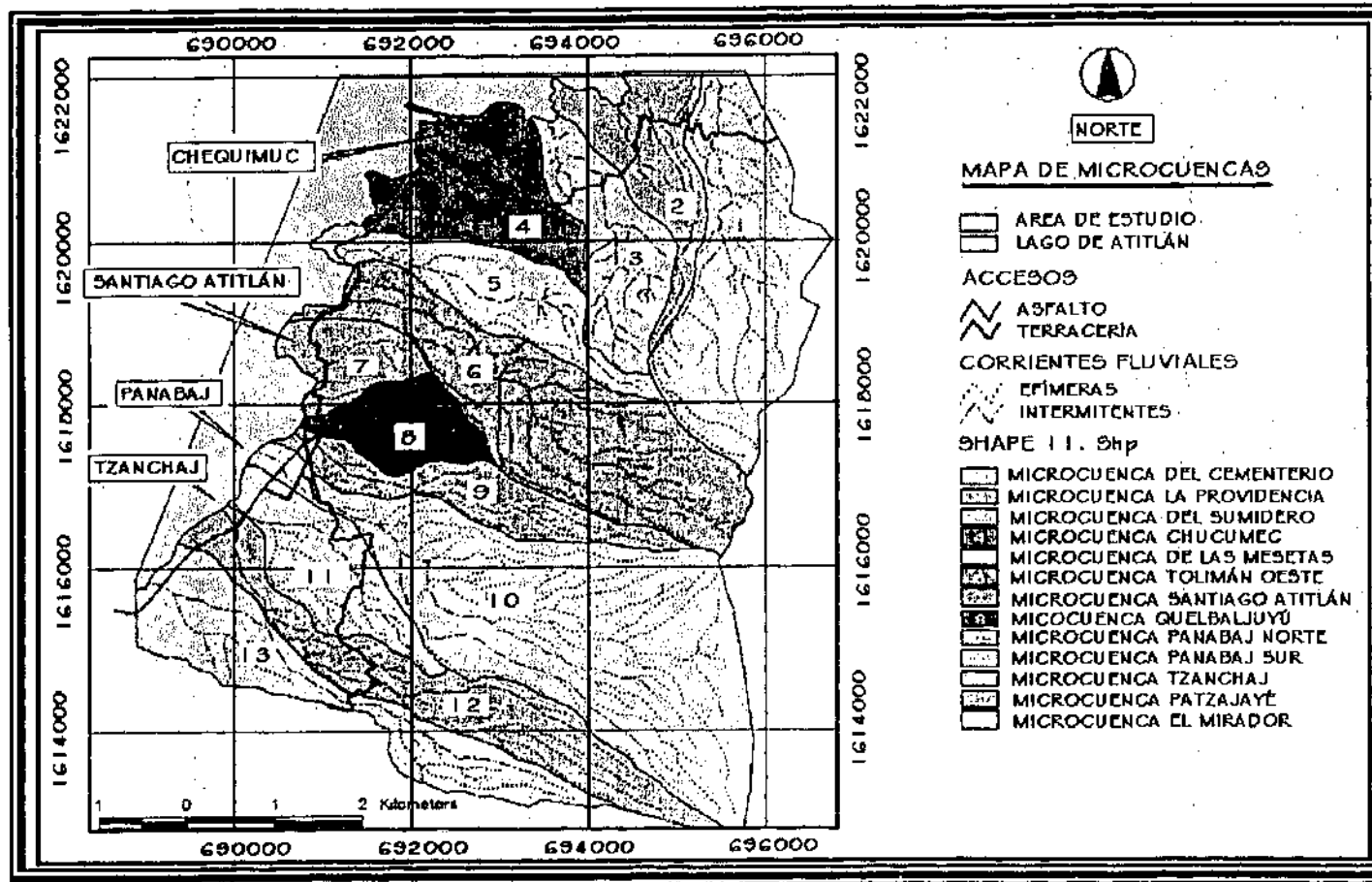
Esta microcuenca ocupa una extensión de 3.7 km<sup>2</sup> sobre la parte Sur de la Subcuenca, drenando el área en dirección Este-Noroeste. Comprende una única corriente intermitente y un número escaso de corrientes efímeras, algunas de ellas originadas alrededor de las faldas del volcán Atitlán. Al Norte colinda con la microcuenca La Providencia y al Sur con el límite Sur de la Subcuenca del Lago de Atitlán.

Aloja un pequeño centro urbano llamado Residenciales Bahía de Santiago del cual toma su nombre.

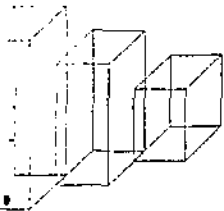
El escarpe que sirve de límite al sur de la microcuenca ha sido afectado por varios deslizamientos pequeños lo cual evidencia la inestabilidad de los terrenos. Aunque en esta microcuenca no se registraron flujos de lodo significativos durante octubre del año pasado se constató que su parte baja consiste de sedimentos típicos de abanicos aluviales los cuales se han formado por la acumulación de flujos de lodo antiguos.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

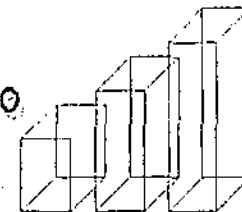
MAPA DE MICROCUENCA PARA EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN (Mapa 06)<sup>16</sup>



<sup>16</sup> FUENTE: COORDILLERA S.A., 2006.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



### 6. ANÁLISIS DE PENDIENTES (Ver Mapa 07)

Una de las principales condiciones para la ocurrencia de deslizamientos y flujos de detritos es la existencia de pendientes pronunciadas lo que explica por qué estos dos tipos de amenazas se presentan principalmente en zonas montañosas. Mientras más alto el ángulo de pendiente mayor la probabilidad de ocurrencia del fenómeno. El mapa 07 muestra la variación de pendientes para la zona de interés.

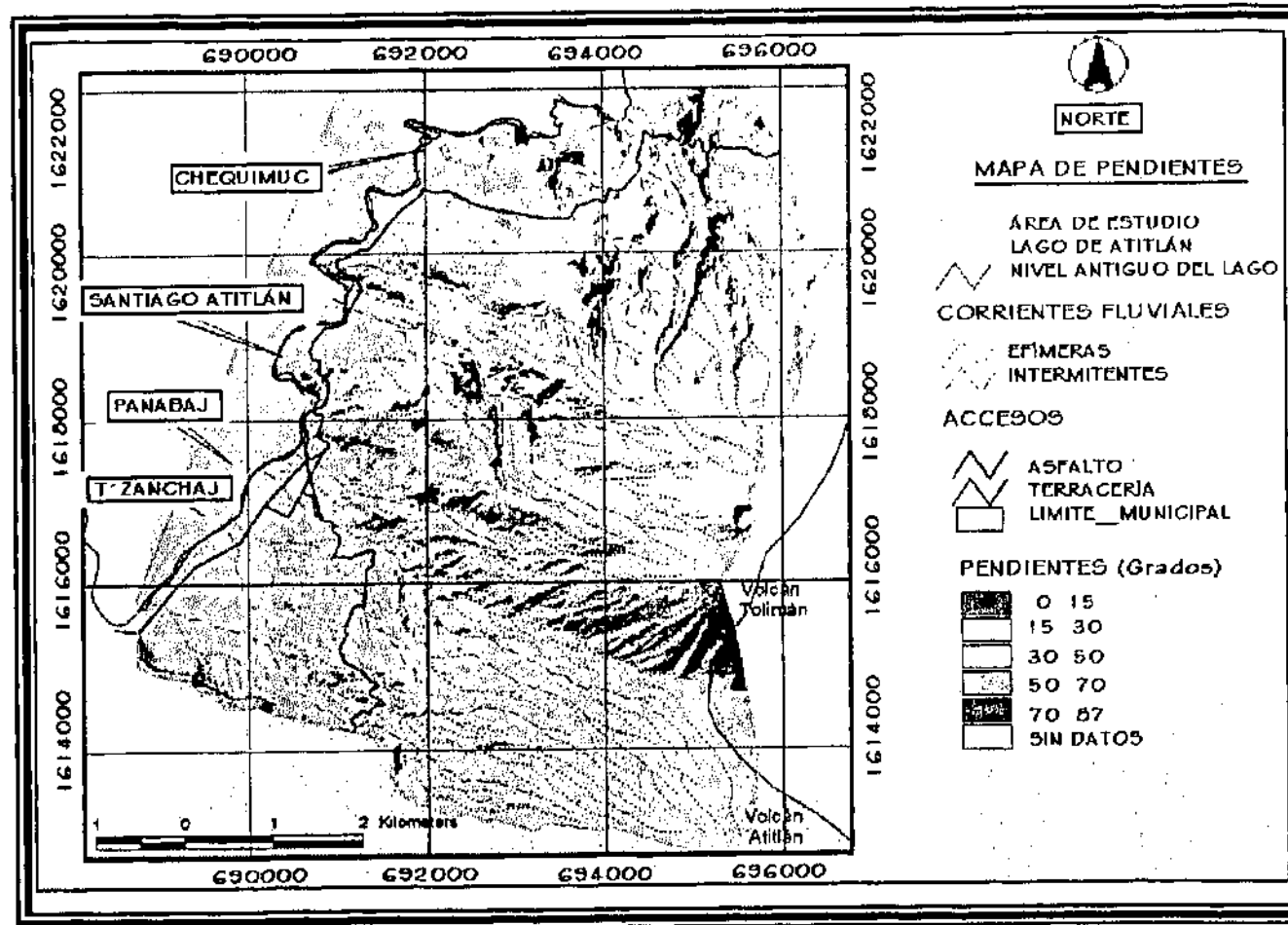
Puede observarse el carácter montañoso del terreno influenciado por la presencia de los conos volcánicos que afloran al oriente.

Este carácter montañoso controla notablemente el carácter torrencial de los canales fluviales de la mayoría de microcuencas de la región. En varios estudios se ha demostrado que los ángulos mínimos para la presencia de deslizamientos y/o flujos de detritos normalmente se encuentran por encima de 20 a 25 grados. La pendiente mínima de un canal fluvial puede variar en función del área de la cuenca debido a la alta concentración de agua en

microcuencas con restricción de flujo ocasionada por cauces angostos.

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN

MAPA DE PENDIENTES PARA EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN (Mapa 07)<sup>17</sup>



<sup>17</sup> FUENTE: COORDILLERA S.A., 2006.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



### 7. ZONIFICACIÓN DE AMENAZAS POR DESLIZAMIENTOS Y FLUJO DE DETRITOS

Para efectos de la presente consultoría se considera apropiado distinguir conceptualmente los siguientes términos:

**Lahar** : sedimento volcánico normalmente de grano fino originado durante una erupción volcánica.

**Flujo de detritos** : material sedimentario y/o volcánico frío, pobremente clasificado, agitado y saturado con agua, que fluye ladera abajo en respuesta a la atracción gravitacional.

Por las características del desastre ocurrido en Santiago Atitlán, y asociado al Huracán Stan, lo que la zona afectada realmente demanda es un modelo de amenaza por deslizamientos y subsecuente transformación del material deslizado en flujo de detritos. La construcción de un modelo de lahares estaría relacionada más con la movilización de material volcánico producido durante una erupción volcánica lo que en un sentido estricto no corresponde a lo ocurrido en Panabaj.

En todo caso, el problema central lo constituye la removilización de lahares y piro-clásticos previamente depositados por volcanismo, mediante la generación de deslizamientos desencadenados por tormentas intensas.

Para la zonificación de las amenazas se evaluaron los factores condicionantes y desencadenantes que son comunes tanto a deslizamientos como a flujo de detritos. Se considera que la ocurrencia de deslizamientos es un fenómeno precursor al de flujo

de detritos. Los factores condicionantes analizados fueron geomorfología, geología, uso del suelo y cobertura vegetal, elevación, pendiente y orientación de laderas o aspecto; mientras que el factor desencadenante analizado, fue la lluvia. Los modelos finales para la zonificación de la amenaza fueron generados en el sistema de información geográfica (SIG, ArcGis®).

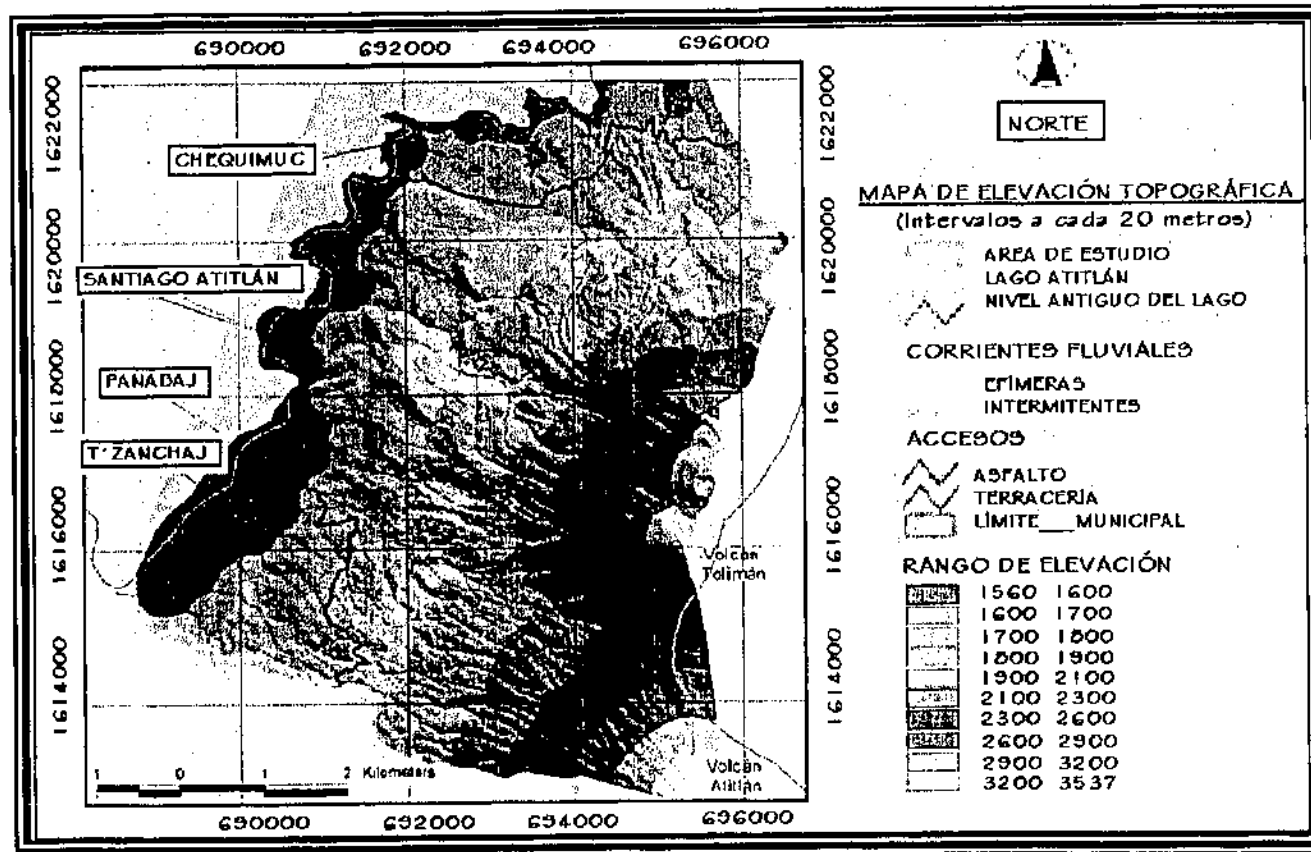
Factores Condicionantes de Amenazas.

1. Entorno Hidrológico
2. Geomorfología Fluvial
3. Elevación Topográfica
4. Pendientes
5. Aspecto o taludes o laderas

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

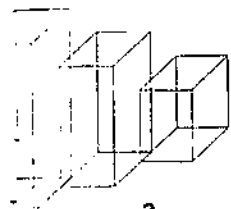
En la zona se puede observar que la elevación topográfica con intervalos a cada 20 metros, varía desde 1,560 metros, en el Lago de Atitlán hasta 3,537 metros sobre el nivel del mar en la parte más alta del volcán Atitlán.

**MAPA DE LA ELEVACIÓN TOPOGRÁFICA (Mapa 08) <sup>18</sup>**

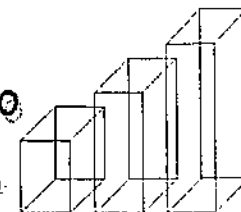


<sup>18</sup> FUENTE: COORDILLERA S.A., 2008.

PROPIEDAD DE... SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Escuela... Central



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



### a. Rocas Intrusitas:

Esta unidad aflora en la porción suroeste de la zona estudiada, es un cuerpo alargado que cubre un área de 400 m<sup>2</sup>, está conformada por granitos y grano dioritas, constituyendo prominentes escarpes de 200 m de altura, al borde del lago. Las rocas pertenecientes a esta unidad tienen una gran consistencia por lo que no constituye ninguna amenaza para generación de flujos de escombros, sin embargo, lo referente a la generación de caída de bloques es lo contrario, debido a que son más resistentes a disgregarse se deslizan en bloques de grandes tamaños. En las proximidades de la pista de aterrizaje, es posible observar que los bloques caídos tienen hasta 4 metros de diámetro, representando una amenaza para las escasas viviendas de esa zona y para futuras construcciones.

### b. Unidades Individuales de coladas de lava:

La geoquímica de las coladas de lava ha sido examinada en sumo detalle en cuanto a su composición de elementos mayores y elementos traza con objeto de evaluar la petrogénesis volcánica. Un total de seis flujos individuales emitidos por el volcán Tolimán y Atitlán desde hace aproximadamente 85,000 años han sido diferenciados de acuerdo a su edad y composición geoquímica. Tal y como se muestra en el mapa geológico cada flujo de lava está representado con una letra (K, KL, L, LK, SK, Z) la cual representa un segmento particular del cono y una edad relativa que va desde 0 (la más antigua) hasta 5 (la más reciente). No se han realizado dataciones geocronológicas por lo que no se tienen edades absolutas de los flujos de lava.

La mayoría de estas coladas de lava se extienden desde la parte central hacia el norte del área estudiada y conforman un área de 4 km<sup>2</sup>; gran parte de ellos constituyen zonas planas que están asociadas al Volcán Tolimán. A pesar de las variaciones geoquímicas y geocronológicas reportadas para las coladas, casi todas han sido bastante estables en cuanto a

la generación de deslizamientos y/o flujos de detritos por lo que representan zonas de baja amenaza geológica por este tipo de fenómenos en la zona norte.

Puede observarse que en la parte alta de las microcuencas El Cementerio, Panabaj Norte y Panabaj Sur predominan los flujos K y Kl, donde se han manifestado algunos movimientos de ladera los cuales, tal y como se menciona más abajo, con influencia más de un control estructural que de tipo litológico.

### c. Piroclásticos de Estrato Volcán:

Esta unidad aflora al sur del área, en la ladera occidental del Volcán Atitlán. Se trata de materiales sueltos depositados por gravedad, compuestos principalmente por ceniza volcánica, lapilli y bloques volcánicos, mayormente de composición andesítica. Regularmente se encuentran dispuestos en forma de capas de diferente granulometría, constituyendo cientos de metros de espesor. Por su naturaleza de baja cohesividad los piroclásticos constituyen una de las fuentes principales de flujos de detritos para el sur de Santiago Atitlán ejerciendo un fuerte control litológico en la distribución espacial de esta amenaza. Se puede notar que esta unidad ocupa la parte media de las microcuencas Panabaj Sur, Tzanchaj, y La Providencia sectores donde se han registrado flujos de detritos significativos.

### d. Flujo de Lava y Piroclásticos:

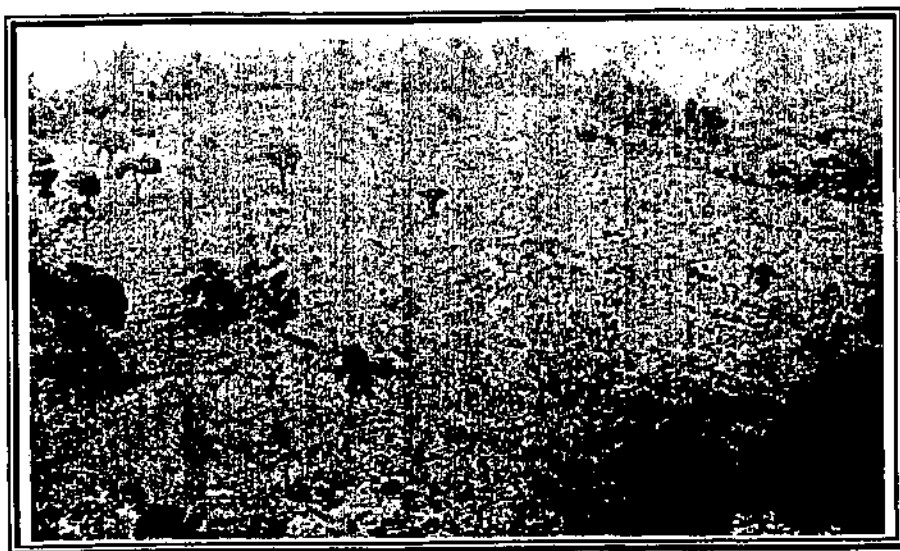
Esta unidad aflora en el cono y las laderas superiores del Volcán Atitlán, constituida por una asociación de lavas andesíticas (regularmente en forma de bloques) y piroclásticos tipo lapilli. Las lavas andesíticas tienen mayor consistencia, generando bloques de diámetros de varios metros cuando se meteorizan. Por otro lado, los piroclásticos tienen poca consistencia y generalmente se encuentran

## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

disgregados, siendo susceptibles a la erosión y a la generación de flujos de escombros. Aunque en menor proporción a los piroclásticos descritos con anterioridad, esta unidad litológica también juega un papel moderado en la generación de flujos de detritos.

### e. Grupo de Abanicos Aluviales:

Los abanicos aluviales son depósitos producidos por la erosión y posterior sedimentación de los piroclásticos que afloran en la parte media y alta de las microcuencas Panabaj Sur, Tzanchaj, y La Providencia de Santiago Atitlán.



**FOTOGRAFÍAS QUE MUESTRAN EL CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO PARA LA GENERACIÓN DE ABÁNICOS ALUVIALES (FLUJOS DE LODO), QUE FORMAN CANALES FLUVIALES PRODUCTO DEL TRANSPORTE DE SEDIMENTOS Y CAMBIO DE PENDIENTE.**

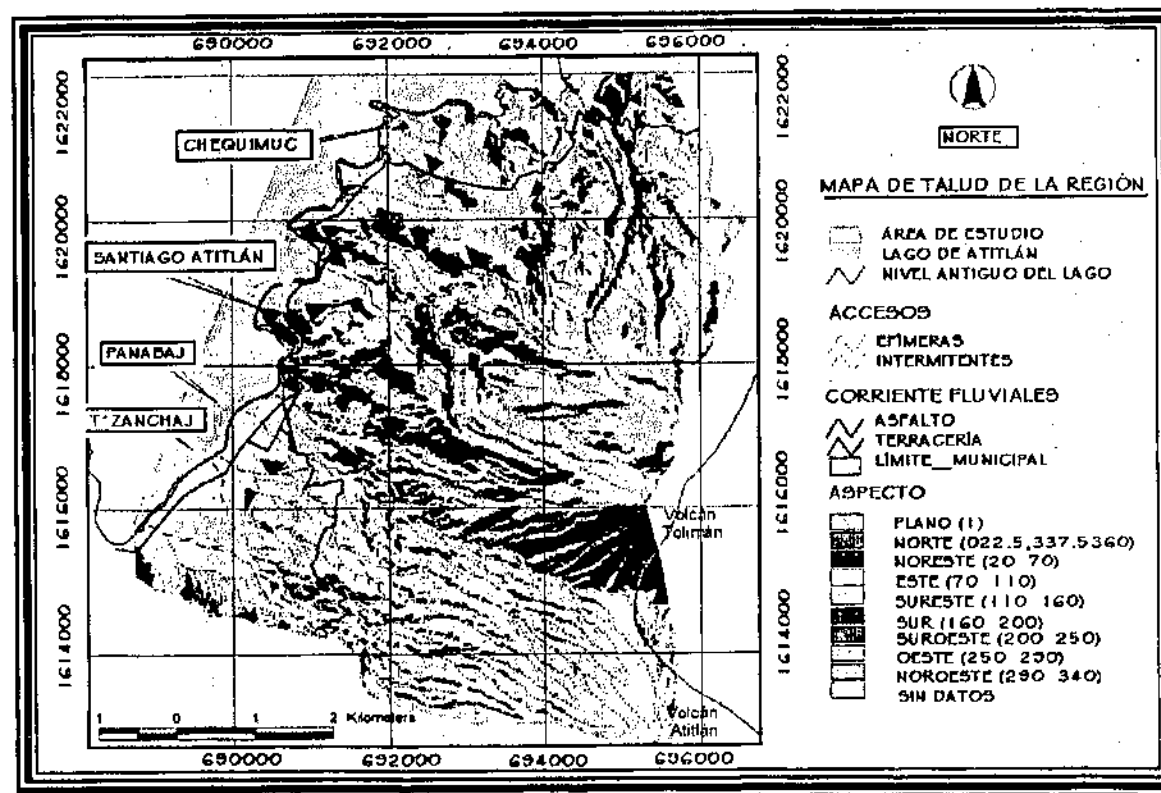
**FUENTE: COORDILLERA, 2006**



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

De este mapa se deriva que las laderas orientadas hacia el noreste y suroeste, son las que controlan la distribución de los flujos de escombros y de la caídas de bloques, a pesar que el patrón preferencial es dominado por áreas planas y las orientadas hacia el Noroeste. El desarrollo de laderas con esta orientación preferencial, se asocia directamente al control litológico y estructural, principalmente del volcán Tolimán.

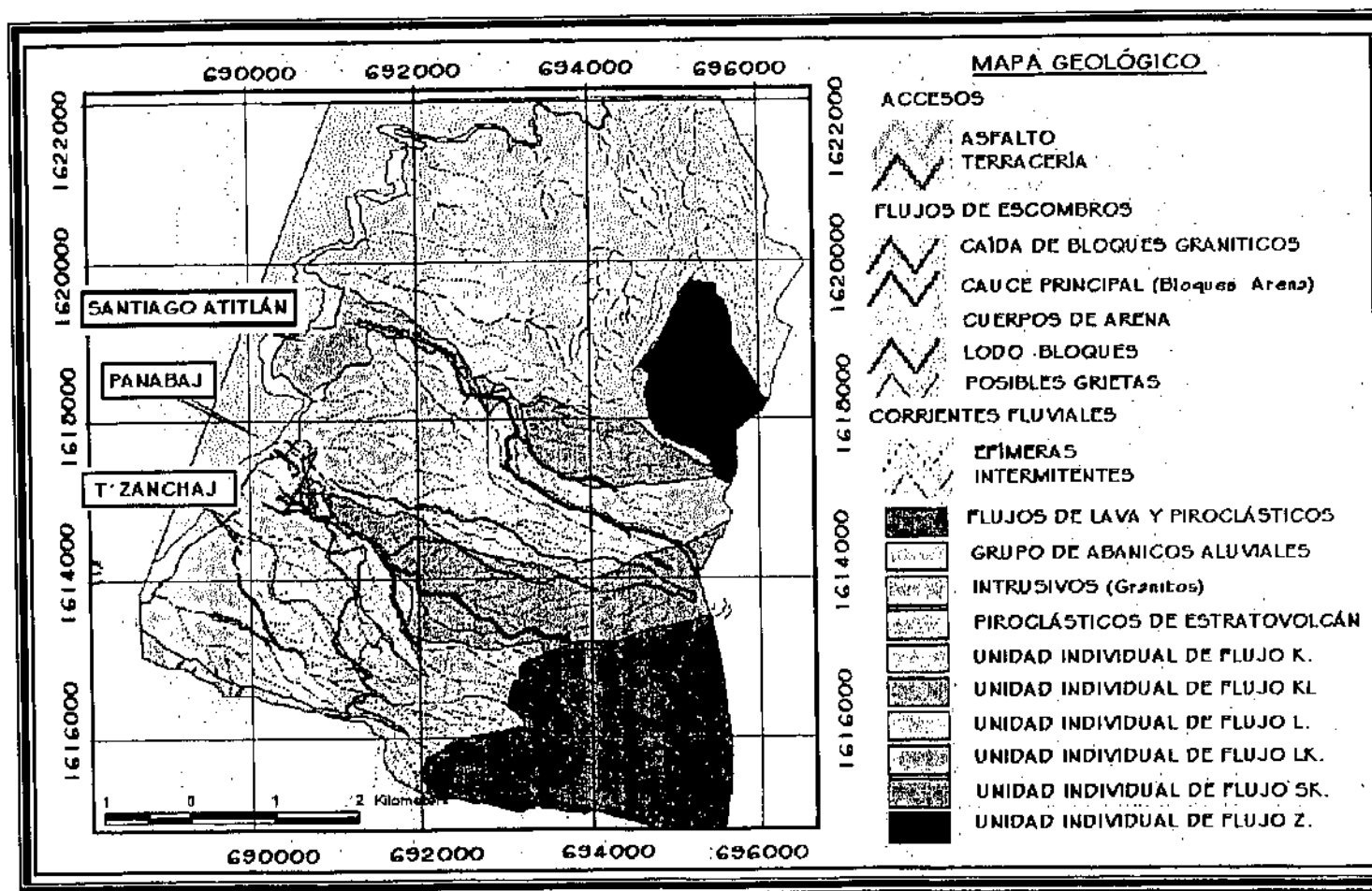
**MAPA QUE MUESTRA LOS TALUDES DE LA REGIÓN (Mapa 09) <sup>19</sup>**



<sup>19</sup> FUENTE: COORDILLERA S.A., 2006.

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

MAPA GEOLÓGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO (Mapa 10) <sup>20</sup>



<sup>20</sup> FUENTE: COORDILLERA S.A., 2006.

### 8.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Estructuralmente la zona muestra un patrón de lineamientos orientados hacia Noroeste y Norte-Sur.

Los primeros tienen mayor persistencia en la zona y frecuentemente coinciden con la delimitación de los flujos de lava del volcán Tolimán lo que sugiere que potencialmente han jugado un papel de estructuras conductoras de flujos de lava. Específicamente uno de ellos se localiza en Panabaj y crea un alto estructural constituido por lavas andesíticas y delimita la formación del abanico aluvial de Panabaj. Otro lineamiento significativo se localiza al Sureste de la zona, el cual constituye el escarpe más prominente de la región, que a su vez limita la formación de abanicos aluviales y propicia la caída de bloques.

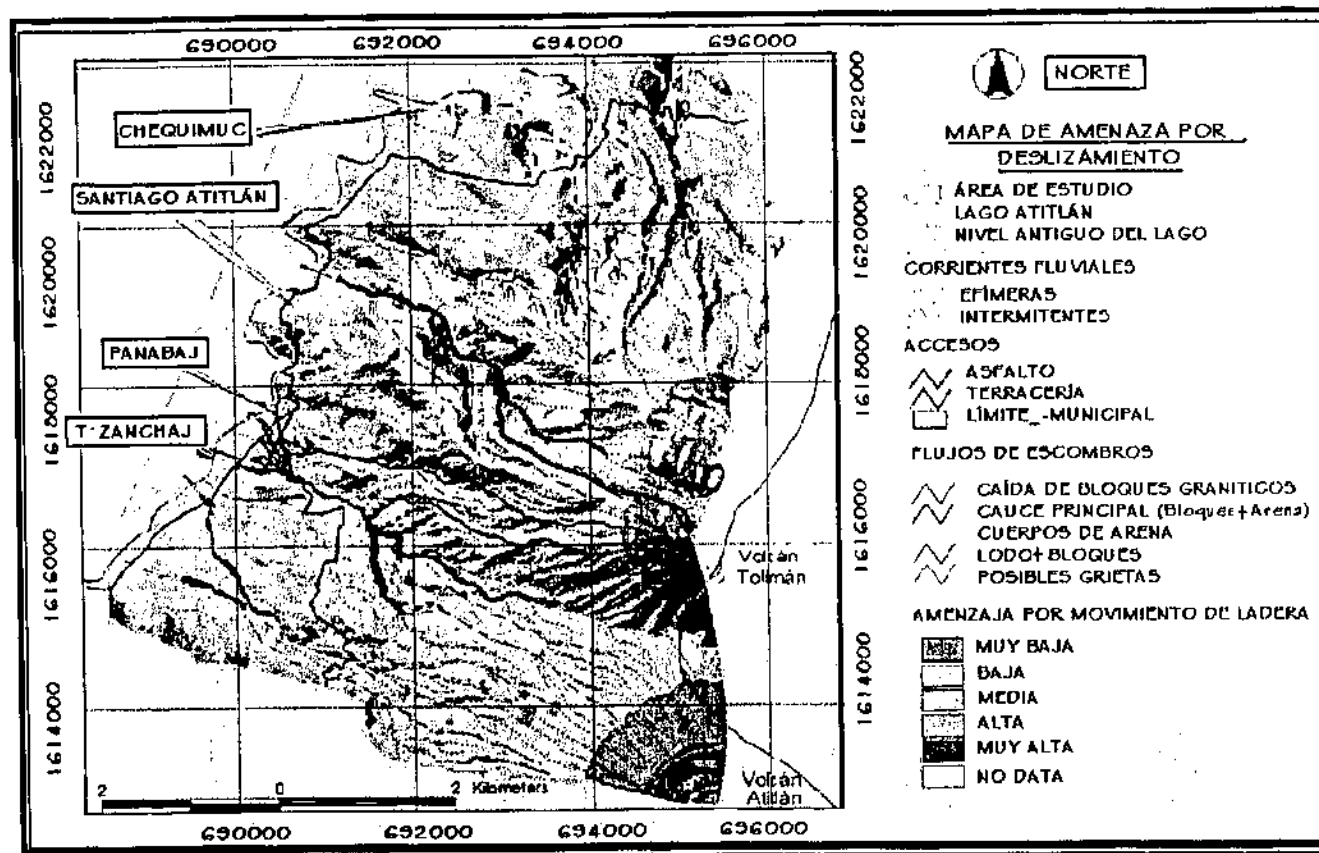
Se considera probable que la intersección de los dos principales sistemas de lineamientos en algunos sectores del área han debilitado notablemente el macizo rocoso y ocasionado la generación de deslizamientos.

De modo que la generación de flujos de detritos en el área parece tener un control principal de tipo litológico aunque la formación de zonas de brechas tectónicas por intersección de fallas juega un papel relevante a nivel local para algunos flujos.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

Los movimientos de ladera se zonificaron en 5 niveles (Mapa 11): muy baja (verde oscuro), baja (beige), media (amarillo), alta (anaranjado) y muy alta (rojo). De manera general, las zonas con más alta amenaza se sitúan en las partes altas asociadas a las laderas del volcán Tolimán y la amenaza disminuye en dirección Oeste hasta las partes más bajas en donde es muy baja.

## MAPA QUE MUESTRA LA ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR DESLIZAMIENTO (Mapa 11) <sup>21</sup>

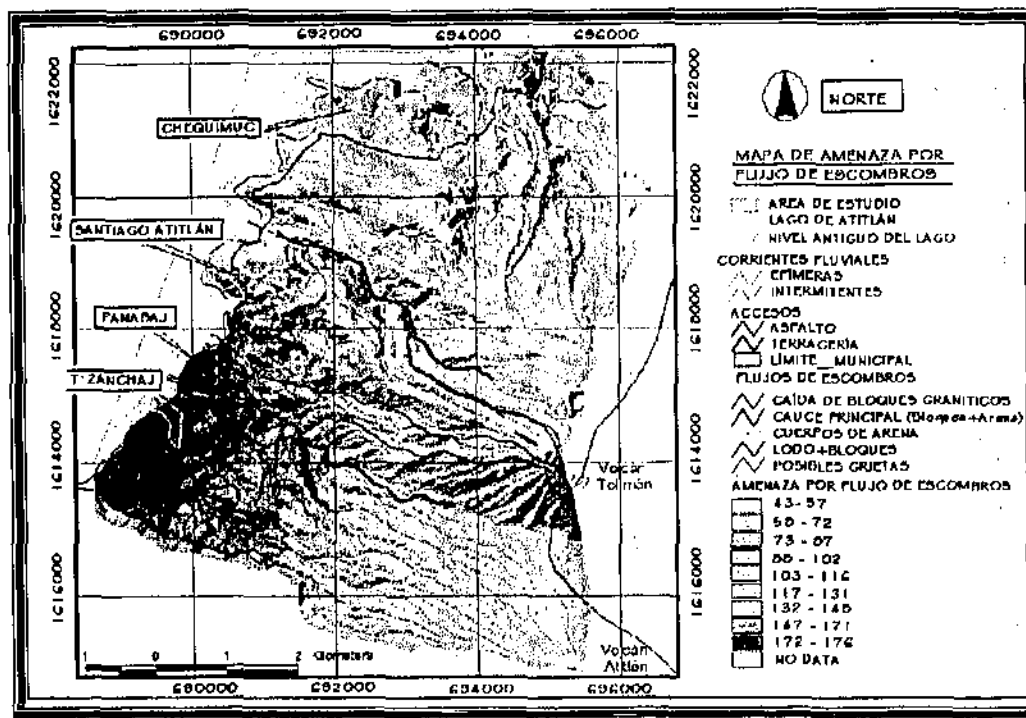


<sup>21</sup> FUENTE: COORDILLERA S.A., 2006.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

El mapa de amenaza por flujos de detritos muestra la zonificación de la amenaza en la zona estudiada, se pueden observar 5 zonas de susceptibilidad: muy baja (color verde oscuro), baja (verde), media (amarillo), alta (naranja) y muy alta (rojo). En la zona roja se localizan las comunidades de Tzanchaj y Panabaj; la zona naranja también incluye parte de Panabaj, la parte alta de Atitlán y Pachichaj (Chuul, Panul). Ambas zonas son las más asociadas a los sitios poblados de la región, mientras que las demás zonas amenazadas, se restringen a zonas de bosque, cultivos de café-maíz, entre otros. Las áreas consideradas también se refieren a los bordes de los canales principales, que igualmente aparecen de color rojo.

**MAPA DE AMENAZA POR FLUJO DE ESCOMBROS PARA SANTIAGO ATITLÁN (Mapa 12) <sup>22</sup>**



<sup>22</sup> FUENTE: COORDILLERA S.A., 2006.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



### 9. ANÁLISIS DE LOS DIFERENTES INDICADORES DE VULNERABILIDAD EN SANTIAGO ATITLÁN

Para la valoración de los indicadores de vulnerabilidad se seleccionó una escala que varía de 1 a 5 a la cual se le asignaron los siguientes valores de vulnerabilidad: 1. muy baja; 2. baja; 3. moderada; 4 Alta; y 5: Muy alta. Las calificaciones se asignan en base al grado de caracterización que se tenga de cada indicador y a las experiencias de los integrantes del equipo de trabajo que lleva a cabo la evaluación.

Como puede observarse a través del análisis individual de los diferentes indicadores de vulnerabilidad puede establecerse plenamente que unos indicadores son más importantes que otros para la determinación final de las vulnerabilidades de cada comunidad. Esta importancia relativa de los indicadores puede someterse a una ponderación específica para enriquecer la valoración global de las vulnerabilidades y de este modo generar una segunda matriz ponderada de vulnerabilidades.

Para la delimitación de los polígonos de alto riesgo se tomaron en cuenta los siguientes elementos:

1. El mapeo geológico enfocado a la distribución espacial de los flujos de detritos que ocurrieron el 5 de octubre del 2005. Estas actividades revelaron que los flujos de lodo ocurrieron principalmente a lo largo del cauce principal de las microcuencas Panabaj Norte, Panabaj Sur, Tzanchaj, La Providencia, y El Cementerio de modo que cualquier comunidad emplazada en estas microcuencas está sujeta a ser afectada por flujos futuros de lodo. A lo largo de la microcuenca El Mirador se detectó caída de bloques grandes y deslizamientos en el borde sur por lo que también se decidió incluir este sector dentro del polígono de alto riesgo que abarca Panabaj y Tzanchaj.

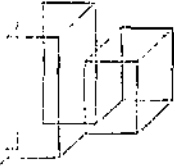
2. El contexto geomorfológico de la región. La presencia de abanicos aluviales al sur de Santiago, y las perforaciones realizadas en los sedimentos del lago, documenta un amplio registro histórico de sedimentación al que ha estado expuesta la zona durante miles de años. Las dataciones geocronológicas de los sedimentos y las versiones de los ancianos del área indican que los flujos de detritos son altamente recurrentes y que pueden continuar presentándose en el futuro cercano.

En varios contextos geomorfológicos donde ocurren abanicos aluviales se ha documentado la migración de canales fluviales lo cual conduce a extender la zona de influencia de alto riesgo a casi todo el abanico aluvial presente en Panabaj-Tzanchaj por lo que las únicas dos barreras topográficas para los flujos lo constituyen el cerro de Quelbaljuyú, al norte de Panabaj, y el acantilado al sur de la pista de aviación en Tzanchaj.

3. La alta susceptibilidad por deslizamientos detectada particularmente al sur de Santiago. Los deslizamientos se constituyen en la principal fuente de sedimentos para los flujos de detritos que se han formado en la zona. La zonificación de amenaza por deslizamientos detectó varias zonas que se constituyen en fuente para la generación de futuros flujos de detritos.

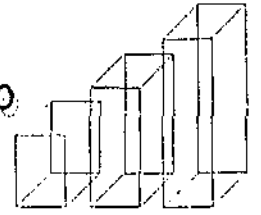
4. Para llevar a cabo una gestión preventiva de riesgos se consideró apropiado que a los sectores con alta amenaza se les asignara la categoría de alto riesgo aunque al momento de escribir este reporte no viviera ninguna persona en algunos de estos sectores de alta amenaza. No hacerlo de esta manera conduce a dejar abierta la posibilidad para que sectores con alta amenaza puedan ser habitados en el futuro cercano.

La elevada vulnerabilidad de la zona proveniente de los altos niveles de pobreza extrema que afecta a la población de Santiago,



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---



debilidad institucional a nivel local, principalmente en la municipalidad, debilidad institucional a nivel nacional principalmente relacionada con CONRED, polarización política vinculada al conflicto armado que afectó al país por más de 35 años, los altos niveles de exposición de la población, y la débil infraestructura de un alto porcentaje de las viviendas (90% casas de adobe en Panabaj-Tzanchaj).



EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---



*Criterios de Evaluación*

---

# CAPÍTULO V



**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**

**CARACTERIZACIÓN DE LAS VULNERABILIDADES**

**PONDERACIÓN Y ASIGNACIÓN DE PORCENTAJES PARA CALIFICAR LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES EVALUADAS**

FRENTE AMENAZAS DE:

- Deslizamientos
- Sismos
- Erupciones Volcánicas

**LOS CUADROS DE LA PONDERACIÓN ESTÁN DISEÑADOS PARA EVALUACIÓN DE EDIFICACIONES DE UNO, DOS Y TRES NIVELES**

|                      | DESPLAZAMIENTO |            | SISMO          |            | ERUPCIÓN VOLCÁNICA |            |
|----------------------|----------------|------------|----------------|------------|--------------------|------------|
| ESTRUCTURA PORTANTE  | 2 y 3 Niv./40% | 1 Niv./40% | 2 y 3 Niv./60% | 1 Niv./60% | 2y 3 Niv./40%      | 1 Niv./40% |
| Cimientos            | 15%            | 20%        | 20%            | 10%        | 10%                | 15%        |
| Columnas             | 15%            | 20%        | 20%            | 20%        | 20%                | 25%        |
| Vigas                | 05%            | 0%         | 10%            | 05%        | 05%                | 0%         |
| Entrepiso            | 05%            | 0%         | 10%            | 05%        | 05%                | 0%         |
| CERRAMIENTO VERTICAL | 2 y 3 Niv./40% | 1 Niv./40% | 2 y 3 Niv./20% | 1 Niv./20% | 2y 3 Niv./30%      | 1 Niv./30% |

**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**

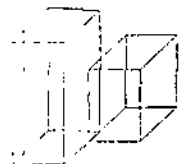
|                                 |                |            |                |            |               |            |
|---------------------------------|----------------|------------|----------------|------------|---------------|------------|
| Muros                           | 25%            | 25%        | 15%            | 15%        | 25%           | 25%        |
| Puertas y Ventanas              | 15%            | 15%        | 05%            | 05%        | 05%           | 05%        |
| CERRAMIENTO HORIZONTAL          | 2 y 3 Niv./20% | 1 Niv./20% | 2 y 3 Niv./20% | 1 Niv./20% | 2y 3 Niv./30% | 1 Niv./30% |
| Estructura Portante de Cubierta | 15%            | 15%        | 15%            | 15%        | 15%           | 15%        |
| Material de Cubierta            | 05%            | 05%        | 05%            | 15%        | 15%           | 15%        |

**RANGOS DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL**

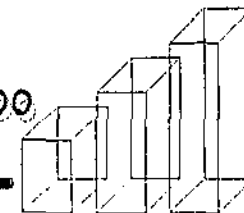
- **BAJA: 0 A 25%** (HABITABLE: Pueden ser utilizados como albergues ya que cuentan con la infraestructura necesaria en caso de emergencia del municipio).
- **MEDIA: 26 A 75%** (HABITABLE BAJO RESTRICCIONES: Lugar Habitable bajo restricciones, se necesita mayor estudio para ser utilizado como albergue).
- **ALTA: 76 A 100%** (NO HABITABLE: No apta para ser utilizada como albergue en caso de una emergencia).

**NOTA:**

**EN CADA UNO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE EVALÚA EL SISTEMA CONSTRUCTIVO, EL ESTADO Y DETERIORO ACTUAL DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL.**



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



### CATEGORIZACIÓN DE DAÑOS

Para la Evaluación de la actividad Volcánica se ha tomado el promedio de las distancias en las cuales se han experimentado los efectos. ( Ver Criterios de Evaluación).

#### TIPO DE VULNERABILIDADES ESTABLECIDAS ANTE LA SUMATORIA DE CADA UNA DE LAS AMENAZAS QUE SE LOCALIZAN EN EL MUNICIPIO CONFORME A LOS EDIFICIOS EVALUADOS:

$$VEd = EP(40) + CV(40) + CH(20) = 100$$

$$VEv = EP(40) + CV(30) + CH(30) = 100$$

$$VEs = EP(60) + CV(20) + CH(20) = 100$$

VED = Vulnerabilidad Estructural ante Deslizamientos.

VEV = Vulnerabilidad Estructural ante Actividad Volcánica.

VES = Vulnerabilidad Estructural ante Sismos.

EP = Estructura Portante.



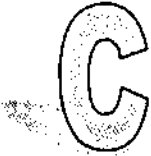
CV = Cerramiento Vertical.

CH = Cerramiento Horizontal.

Los edificios evaluados en el Municipio de Santiago Atilán serán categorizados por un cuadro en donde se indicará la magnitud o daños que se encuentran actualmente, éstos por medio de una clasificación: A, B y C.

Esto con el objetivo de tener una mayor veracidad del mantenimiento de dichas construcciones y poner el orden de atención que se les debe dar a cada uno de ellos, ya que su función es importante para las comunidades y principalmente estos edificios son los prioritarios para ser utilizados como ALBERGUES a la hora de cualquier riesgo o amenaza.

**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATELÁN**

| CLASIFICACIÓN DE DAÑOS                                                              | CRITERIOS UTILIZADOS PARA ESTABLECER MAGNITUD DE DAÑOS Y ORDEN DE ATENCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber Sufrido destrucción Parcial o daños Considerables.</li> <li>• Encontrarse en Riesgo de Inundación, Deslaves o deslizamientos, derrumbes, cercanía de ríos, pendientes pronunciadas, debilidad de suelos.</li> </ul>                                                                                                   |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber sufrido daños considerables pero pueden ser reparables a corto o mediano plazo.</li> <li>• Tener posibles medidas de reducción del Riesgo.</li> <li>• No presentar riesgo inminente en el lugar ó sitio en que esta ubicado el edificio.</li> <li>• Haber sufrido daños a causa de inseguridad perimetral.</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daños menores, como por ejemplo: Láminas rotas, humedad en paredes, vidrios rotos, entre otros.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  |

## APÉNDICE 2

### Criterios de Evaluación:

#### CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN ANTE LA AMENAZA DE DESLIZAMIENTOS

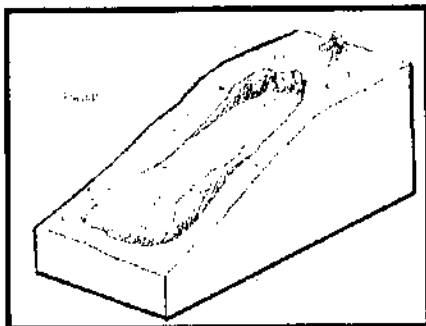
##### □ TIPOS DE DESLIZAMIENTOS:

Se pueden clasificar de acuerdo a su movimiento los cuales son caída vuelco, deslizamientos rotacionales y traslacionales, extensiones laterales, flujos y reptaciones.

En las regiones más vulnerables del país, los deslizamientos se presentan principalmente en dos formas: Flujos y reptaciones.

##### □ FLUJOS:

Estos movimientos se producen en rocas, escombros, y suelos; en los últimos dos casos están relacionados con una saturación de agua principalmente en periodos de lluvia intensa, el movimiento es generalmente muy rápido y por ello representa un alto peligro.

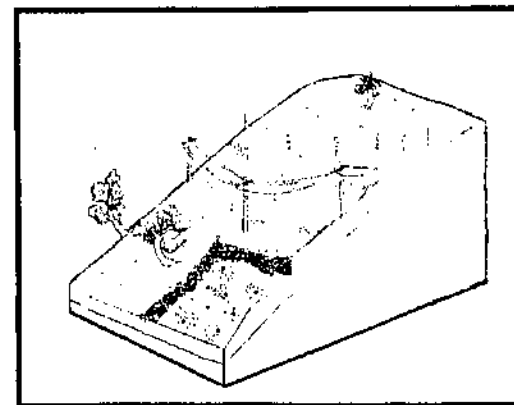


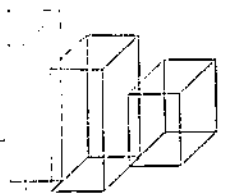
##### □ REPTACIÓN:

Es la deformación que sufre la masa de suelo, o roca como consecuencia de movimientos muy lentos por acción de la gravedad, se suele manifestar en la curvatura de las rocas y troncos de los árboles, el corrimiento de carreteras, y la aparición de grietas.

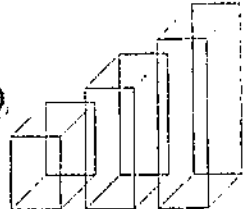
Regularmente, las rocas van a estar más propensas a sufrir deslizamientos si tienen las siguientes características:

- ✓ Varias fracturas visibles
- ✓ Fracturas muy juntas
- ✓ Fracturas grandes y continuas
- ✓ Cuando existe presencia acumulada de agua pluvial.
- ✓ Cuando las rocas están dentro de áreas de excesiva pendiente, o bien en áreas de acumulación de agua pluvial.
- ✓ Fracturas inclinadas en dirección a la pendiente
- ✓ Material volcánico con altas pendientes.





# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



En el caso de que se presenten grietas en las laderas, hay que observar importantes factores que influyen en la amenaza de un posible deslizamiento.

- ✓ Su espaciamiento (si están muy juntas o muy separadas)
- ✓ Tamaño y continuidad de la grieta
- ✓ Si la grieta tiene algún tipo de material orgánico en el lugar que la pueda llenar.
- ✓ Si el terreno es plano a ondulado, y si tiene presencia de emposamiento de aguas pluviales.



**Mayor  
Pendiente =  
Mayor  
Amenaza**

### Condiciones que provocan deslizamientos:

#### 1. Pendientes:

Las pendientes en diferentes regiones del país son heterogéneas, se pueden diferenciar geográficamente 4 tipos de topografías predominantes:


- ✓ Topografía plana a ondulada con un rango de pendiente del 2% en las zonas de valles y planicies


- ✓ Topografía ondulada a alomada con un rango de pendiente de 5% a 25%

- ✓ Topografía quebrada a accidentada con un rango de pendiente del 26% al 50% en los cauces de quebradas y ríos.

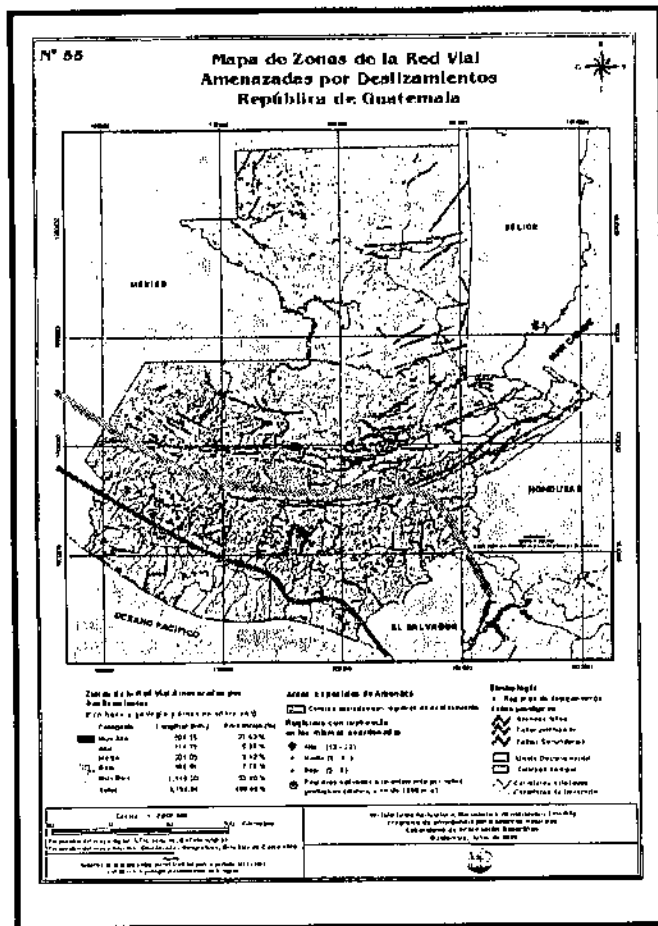
- ✓ Topografía montañosa con un rango del 51% al 100% en las zonas montañosas, algunas pequeñas áreas tienen más del 100%.

En el mapa se observan dos áreas con características topográficas diferentes:

1.  En la franja de abajo se observa la parte de la costa sur de Guatemala que está dentro del rango de pendientes del 0 al 25% la cual se cataloga en este documento como una topografía plana a ondulada. Este tipo de topografía, es más susceptible a la amenaza por inundación que al deslizamiento, por tanto se asignará en la ponderación un menor porcentaje de vulnerabilidad ante deslizamientos.

2.  La segunda área es más susceptible a la ocurrencia de deslizamientos, estas zonas están comprendidas dentro de los rangos de pendiente del 26% al 100%, topográficamente catalogadas en este documento como quebradas a accidentadas y montañosas.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



Se puede observar que dentro del área señalada se encuentran puntos verdes, que marcan zonas donde han ocurrido deslizamientos que corresponden a zonas de altas pendientes lo que provoca un mayor grado de susceptibilidad ante un deslizamiento.

En la ponderación se asignará un mayor porcentaje de vulnerabilidad estructural a las edificaciones que se encuentren ubicadas en este tipo de zonas.

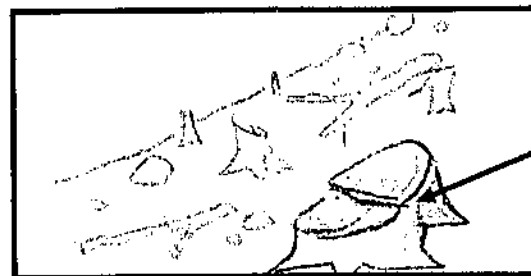
## 2. Cobertura Vegetal:

El análisis de la capa vegetal es importante cuando se evalúa un área susceptible a deslizamientos, debido a que en ocasiones la cobertura vegetal no tiene raíces profundas de sostenimiento, por el contrario posee raíces superficiales, esto genera más peso que anclaje a las capas del suelo y por consiguiente no genera fricción al momento de un deslizamiento; esto puede agravarse con la presencia de pendientes altas, lluvias prolongadas ó intensas y sismos ó terremotos.

Según este criterio existen dos tipos de cobertura vegetal:

- Cobertura vegetal densa con características de raíces profundas que forman anclaje en ambas capas del suelo.
- Cobertura vegetal insuficiente con características de raíces superficiales que no forman anclaje.

En la ponderación se asignará un menor porcentaje a las áreas cuya cobertura vegetal densa y un mayor porcentaje de vulnerabilidad a la cobertura vegetal insuficiente.



Las áreas deforestadas favorecen la erosión y facilitan el deslizamiento.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## 3. Tipo de Suelo:

Los deslizamientos de tierra se han dado donde los suelos no tienen mucha cohesión ó amarre y se encuentran en áreas de mucha pendiente ó pronunciada.

A diferencia de los suelos rocosos, es más difícil saber por donde ocurrirá un deslizamiento, ya que no se cuenta con un parámetro de medida para los suelos blandos, por

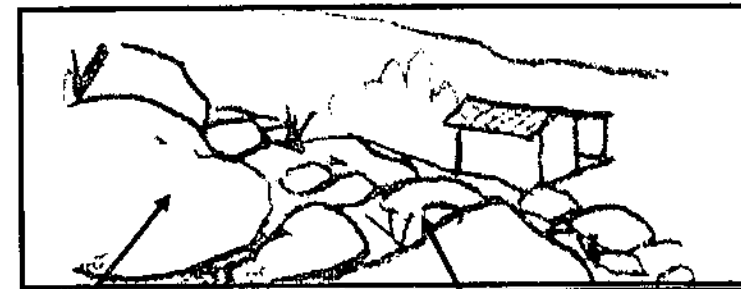
ello es importante conocer el tipo de suelo y sus diferentes propiedades, tales como:

- ✓ El tamaño de los granos se tierra
- ✓ Su forma y redondez
- ✓ Saber cual es el material predominante (arena, arcilla o roca)
- ✓ El contenido del agua del suelo y su capacidad de absorción.

Para identificar la susceptibilidad a un deslizamiento, por el tipo de suelo que posee se pueden observar las siguientes características:

- ✓ Abundancia de granos finos (suelos arenosos, o muy suaves)
- ✓ Redondez de granos (cuando el suelo es arenoso y se encuentra en una pendiente pronunciada)
- ✓ Humedad física del suelo (capacidad de absorción que tiene la tierra)
- ✓ La presencia de rocas en una pendiente de más del 25%.
- ✓ Presencia de vertientes de ríos cercanas a pendientes mayores del 25%.

## 1. Condiciones de suelo y roca:



Escombros poco Consolidados

Suelos saturados de agua, y rocas fracturadas.

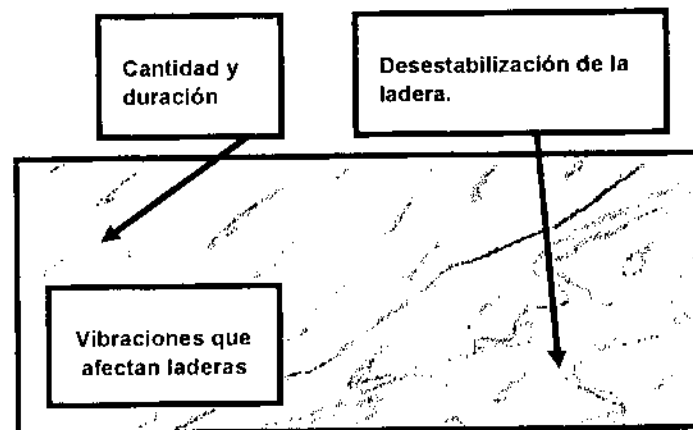
## 2. Lluvia:

La precipitación pluvial es un factor predominante en la presencia de deslizamientos en un lugar, un suelo puede ser suave, y arenoso, con una pendiente mayor del 25%, pero si está en una zona donde la precipitación pluvial excede el los 50mm entonces está en una zona de riesgo.

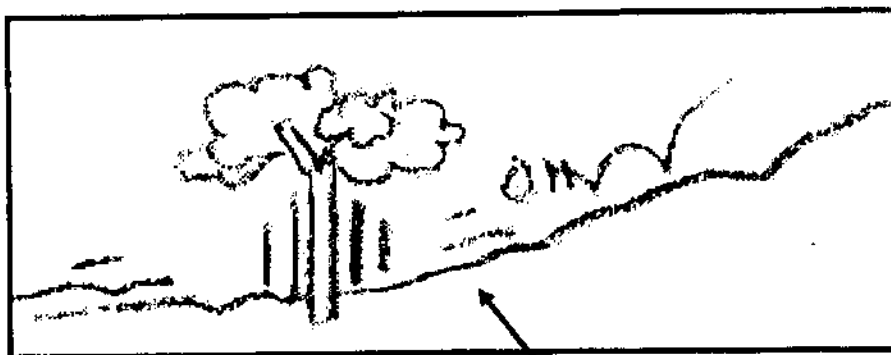
La precipitación pluvial se identificará según la región que se trabaje y esté indicado en el mapa siguiente el promedio de precipitación pluvial, que tiene cada zona.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



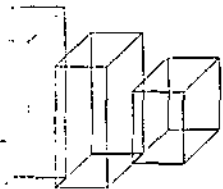
## 4. Actividad Sísmica



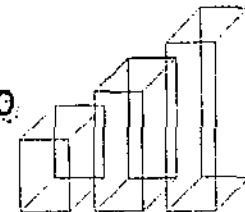
Cuanto mayor sea la intensidad, duración y frecuencia de la actividad sísmica, mayor es la amenaza por deslizamiento.

| PENDIENTES            |                    |                         |             |
|-----------------------|--------------------|-------------------------|-------------|
| PROMEDIO DE DISTANCIA | PROMEDIO DE ALTURA | PORCENTAJE DE PENDIENTE | PONDERACIÓN |
| 200MTS.               | 5                  | menor a 2%              | 5%          |
| 100-200MTS            | 5                  | 2-5%                    |             |
| 50-100MTS             | 5                  | 5-10%                   |             |
| 25-50MTS              | 5                  | 10-25%                  | 35%         |
| 10-25MTS.             | 5                  | 25-50%                  |             |
| 5-10 MTS.             | 5                  | 50-100%                 | 60%         |
| menor a 5MTS          | 5                  | mayor a 100%            |             |

PROPIEDAD DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Edif. Intero Central



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## CUADROS PARA DESLIZAMIENTOS

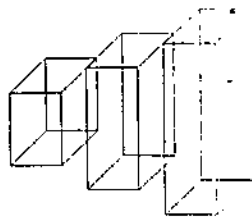
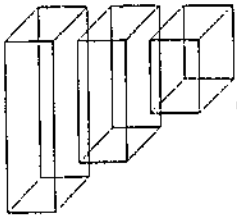
| PENDIENTES            |                    |                         |             |
|-----------------------|--------------------|-------------------------|-------------|
| PROMEDIO DE DISTANCIA | PROMEDIO DE ALTURA | PORCENTAJE DE PENDIENTE | PONDERACIÓN |
| 200MTS.               | 5                  | menor a 2%              | 5%          |
| 100-200MTS            | 5                  | 2-5%                    |             |
| 50-100MTS             | 5                  | 5-10%                   | 35%         |
| 25-50MTS              | 5                  | 10-25%                  |             |
| 10-25MTS.             | 5                  | 25-50%                  |             |
| 5-10 MTS.             | 5                  | 50-100%                 | 60%         |
| menor a 5MTS          | 5                  | mayor a 100%            |             |

| VEGETACIÓN          |             |
|---------------------|-------------|
| TIPO DE VEGETACIÓN  | PONDERACIÓN |
| VEGETACIÓN DENSA    | 50%         |
| VEGETACIÓN NO DENSA | 26%         |

| TIPO DE SUELO                                                                               | CAPACIDAD DE |  | AGUA                  |  | 0-<br>25% | 26%-<br>50% | 51%-en<br>adelante | 0-<br>25mm | 26-<br>50mm | 51-en<br>adelante | PONDERACIÓN |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|-----------------------|--|-----------|-------------|--------------------|------------|-------------|-------------------|-------------|
|                                                                                             | Pendientes   |  | Precipitación Pluvial |  |           |             |                    |            |             |                   |             |
| SUELOS BLANDOS ( débil<br>resistencia, fácil excavación con pala)                           | 50%          |  |                       |  |           |             |                    |            |             |                   |             |
| SUELOS SEMI-DUROS ( Media<br>resistencia, excavación con pico o<br>piocha)                  | 25%          |  |                       |  |           |             |                    |            |             |                   |             |
| SUELOS Duros ( Excavación con<br>pico, se aplica fuerza o se utiliza<br>otras herramientas) | 25%          |  |                       |  |           |             |                    |            |             |                   |             |

## TIPO DE SUELO

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO AITILÁN



EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

| OBRAS COMPLEMETARIAS                    |             |
|-----------------------------------------|-------------|
| TIPO DE OBRA                            | PONDERACIÓN |
| Estacas Vivas                           |             |
| Bultos de Ramas                         |             |
| Capas de Ramas                          |             |
| Recortes de ramas                       |             |
| Reparación de cárcava con vegetación    |             |
| Muro cribado vivo                       |             |
| Construcción de gaviones con vegetación |             |
| Muro de roca con vegetación             |             |
| vegetación sembrada en pendientes       |             |
| Otros                                   |             |

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN

## CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN ANTE LA AMENAZA VOLCÁNICA

La amenaza volcánica tiene dos radios de acción o de influencia que son directos e indirectos, por lo tanto uno de los principales criterios para la evaluación de esta amenaza será determinar la distancia entre el volcán y la población que se está evaluando, y así se podrá definir qué áreas son las más afectadas y a qué tipo de peligros están expuestos.

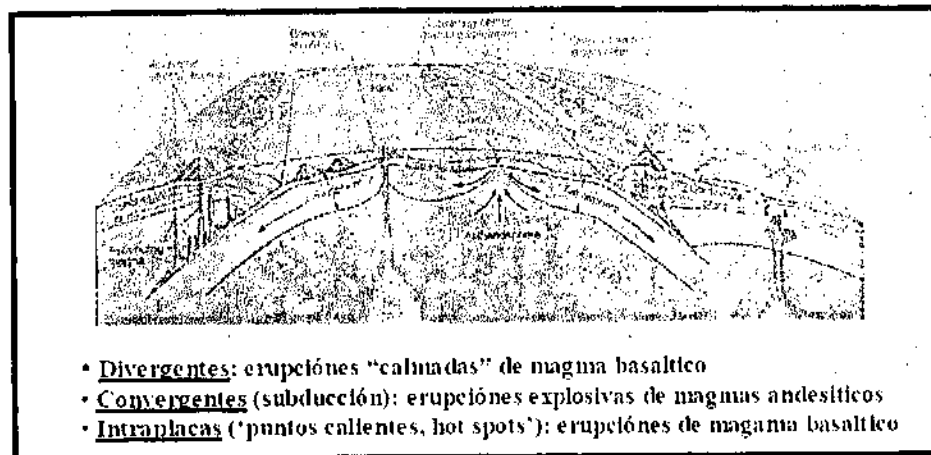
Como referencia se tomará el Cuadro No. 1 que define los tipos de peligros, así como las distancias hasta las cuales se han experimentado los efectos.

**CUADRO No. 1**

| Peligros                                      | Distancias hasta las cuales se han experimentado efectos |             | Área afectada               |                           | Velocidad          |                    | Temperatura (°C)                       |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------------|
|                                               | Promedio (km)                                            | Máximo (km) | Promedio (km <sup>2</sup> ) | Máximo (km <sup>2</sup> ) | Promedio (m/s)     | Máximo (m/s)       |                                        |
| Caída de cenizas (tefra)                      | 20-30                                                    | >800        | 100                         | >100.000                  | 15                 | 30                 | Usualmente la del medio ambiente       |
| Proyección de bombas volcánicas               | 2                                                        | 15          | 10                          | 80                        | 50-100             | 100                | 1000                                   |
| Flujos piroclásticos y hembombes o avalanchas | 10                                                       | 100         | 5-20                        | 10.000                    | 20-30              | 100                | 600-800                                |
| Lahares                                       | 10                                                       | 300         | 5-20                        | 200-300                   | 3-10               | >30                | 100                                    |
| Flujos de lava                                | 3-4                                                      | >100        | 2                           | >1.000                    | 5                  | 30                 | 700-1150                               |
| Lluvia ácida y cenizas                        | 20-30                                                    | >2.000      | 100                         | 20.000                    | 15                 | 30                 | Medio ambiente                         |
| Ondas de choque                               | 10-15                                                    | >800        | 1.000                       | >100.000                  | 300                | 500                | Medio ambiente                         |
| Rayos                                         | 10                                                       | >100        | 300                         | 3.000                     | 12x10 <sup>5</sup> | 12x10 <sup>5</sup> | Por encima del punto de incandescencia |

Fuente: Modificado de Blong, R.H. Volcanic Hazards (Sydney, Australia: Macquarie University Academic Press, 1984)

El tipo de volcán que se encuentra comúnmente en Guatemala son los llamados de Tipo Convergentes (subducción), y una de sus características es que producen erupciones explosivas de magma. Figura No. 1.



- **Divergentes:** erupciones "calmadas" de magma basáltico
- **Convergentes (subducción):** erupciones explosivas de magmas andesíticos
- **Intraplacas (puntos calientes, hot spots):** erupciones de magma basáltico

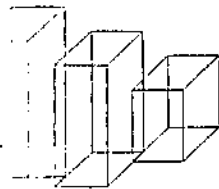
**Figura No. 1 Tipos de Límites de Placa**

**Fuente: UNESCO RAPC**

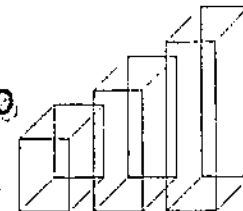
En Guatemala la amenaza volcánica es latente debido a que existen volcanes en constante actividad, sin embargo, los inactivos también representan amenaza comúnmente por deslizamientos debido a la topografía que les caracteriza.

Debido a estas características se estará evaluando las siguientes amenazas de tipo volcánica.

- **Amenaza por caída de materiales:** Ante la caída de materiales es importante analizar:



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



1. La distancia a la cual podría afectar la expulsión del material, tomando en cuenta los parámetros que se establecen en el Cuadro No. 1.

2. Determinar un perímetro de 2 a 5 kilómetros y establecer las áreas que se verán afectadas directamente por la caída de material.

3. La topografía de los volcanes frecuentemente con pendientes pronunciadas representan también un riesgo, debido a que el material rocoso luego de caer descenderá rápidamente y a grandes velocidades causando daños a su paso.

4. caída piroclástica

5. caída de cenizas

**Amenaza por flujo de lava:** El peligro por los flujos de lava se centra en la dirección y la velocidad a la cual descienda para lo cual es importante analizar:

1. La topografía y cuencas definirá el cause y rumbo que tomara la lava al descender.

2. La cantidad de material que expulsa ya que éste afecta el cauce de los ríos o las cuencas.

**Amenaza por flujo de lodo:** Es importante mencionar que este tipo de amenaza estará latente indiferentemente si el volcán esta en actividad o no. Debido a que puede ser causado también por las lluvias que afecten al lugar convirtiéndose esta amenaza también en deslizamientos.

1. Analizando la topografía del volcán se puede definir pendientes pronunciadas que representen peligro de deslizamiento y las cuencas por donde podrán pasar los flujos de lodo.

2. tipo de material que emana

**Amenaza por flujo piroclástico:**

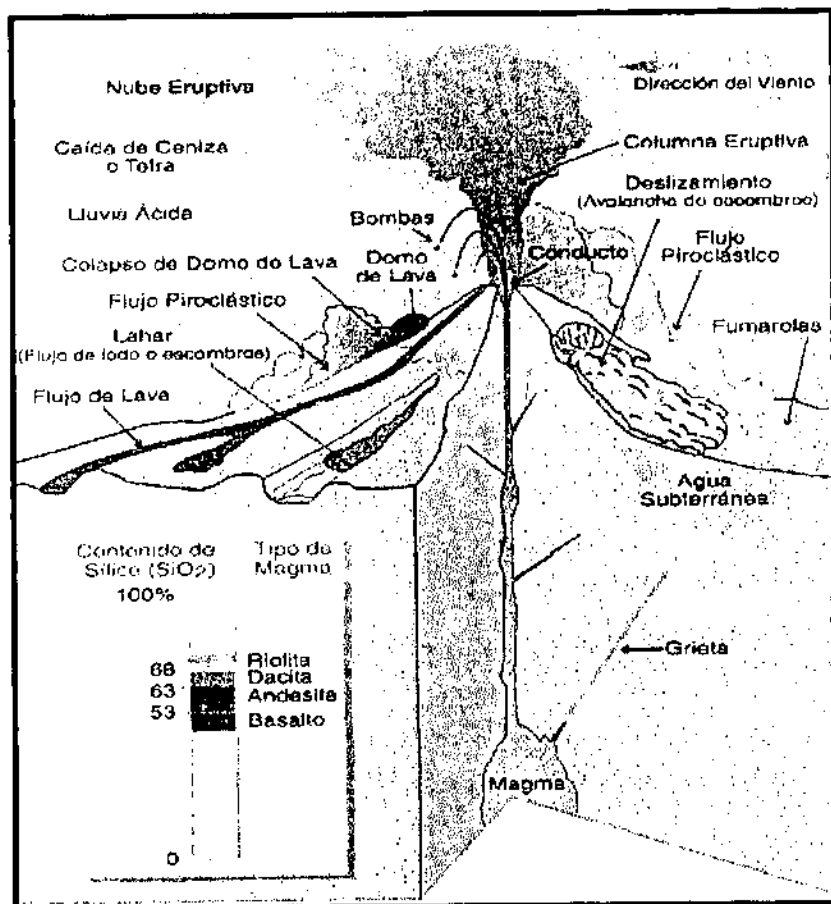
1. distancia y dirección

2. viento predominante

**Amenaza por colapso del volcán:**

Esta amenaza es sin duda la de mayor peligro debido a que la destrucción se verá incrementada por el aumento en la cantidad de material que expulsa el volcán, afectando seguramente a otras poblaciones. Y dependerá también del tipo de explosión que se de.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



## CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN ANTE LA AMENAZA SISMICA

El movimiento sísmico causa grietas en la mayoría de los tipos de edificios. Los modelos de grietas son indicadores de diagnóstico que implican modelos de movimiento estructural específico a un riesgo geológico particular. Las grietas indican fallas en una edificación, las cuales pueden ser menores o mayores, pueden ser causadas por una mala construcción o por un movimiento sísmico, en el caso de daños mayores será descartada para una evaluación, por lo que los indicadores para la evaluación serán daños menores o reparables dentro de una edificación, para lo cual se establecen los siguientes criterios de daños estructurales en edificios.

Una Evaluación razonable de riesgo de posible actividad sísmica puede lograrse con confianza basándose en:

1. Conocimiento de las zonas o áreas sísmicas en mayor riesgo, obtenido mediante estudio de incidencia histórica y placas tectónicas.
2. Verificando la actividad sísmica mediante el uso de sismógrafos y otro tipo de instrumentos.
3. Observaciones de la comunidad con una seria base científica, tales como elevación y aspecto turbio del agua de pozo. ( El comportamiento de los animales como un indicador es controvertido ya que es difícil interpretarlo).



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



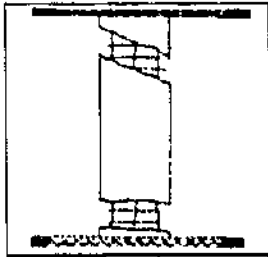
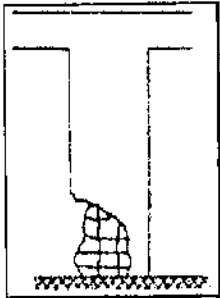
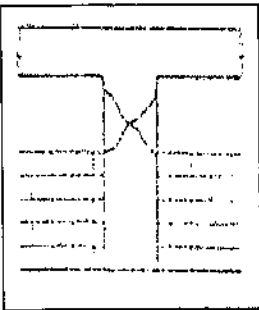
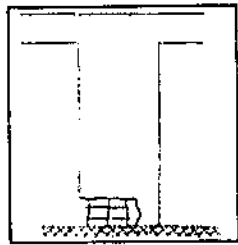
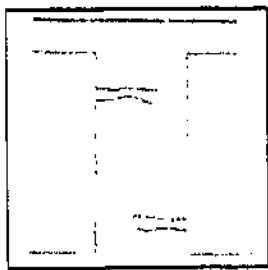
---

De tal manera para tomar ciertos criterios y evaluar las estructuras dañadas o afectadas por amenazas sísmicas ocurridas en las comunidades, específicamente en la costa sur, basándose en el último desastre natural denominado: Tormenta STAN, se consideran éstas:

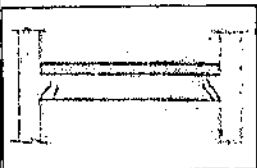
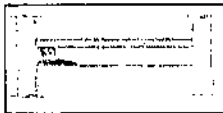
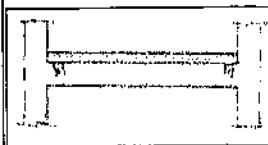
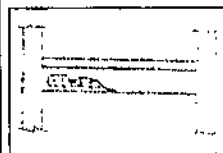
**FUENTE:** Coordinadora Nacional para la Reducción de  
Desastres CONRED. Gerencia de Riesgo.  
<http://www.conred.org.gt>



EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

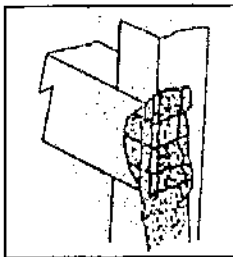
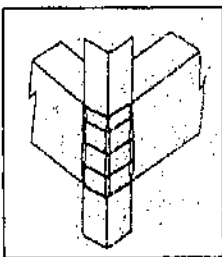
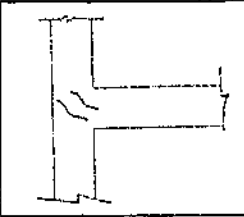
| COLUMNAS                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                                                  | DESCRIPCIÓN DE DAÑO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DETALLE                                                                              | TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                                                                                                           | DESCRIPCIÓN DE DAÑO                                                                                                                                                                                                          | DETALLE                                                                               |
| Columnas dañadas y agrietadas                                                           | Este tipo de Grieta en columnas es indicativo de una falta de estribos. En columnas es mucho más serio que en muros                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                      | Grietas en los extremos de las columnas con desprendimientos del concreto del acero de refuerzo (comportamiento de articulación en los extremos) | Esta situación también es bastante seria, por lo que hay que prestar bastante atención a este tipo de daño                                                                                                                   |    |
| Desprendimiento del concreto y exposición del acero de refuerzo con el núcleo destruido | Esto significa que el concreto ha sufrido aplastamiento y las barras de refuerzo están pandeadas. Esto sucede porque la columna falla por compresión, y es bastante serio y peligroso. El núcleo no está en buenas condiciones porque el acero de refuerzo se pandeó. Generalmente, sucede cerca del nudo. Es una situación peligrosa. |   | Falla de columnas cortas                                                                                                                         | Se originan grietas a 45° formando una "X" en la parte de la columna que no está restringida por muros laterales. También puede ser una grieta diagonal a lo largo de la columna corta. Este tipo de falla sí es de cuidado. |   |
| Desprendimiento del concreto y exposición del acero de refuerzo con el núcleo sano      | En este caso, el núcleo está sano y se encuentra en buenas condiciones, es decir, el concreto se ha desprendido del acero de refuerzo pero permanece en buenas condiciones. Sin embargo, el daño a columnas siempre es importante y hay que ponerle atención.                                                                          |  | Fisuras horizontales en los extremos de la columna                                                                                               | Estas fisuras son por flexión. Es menos grave especialmente si son fisuras. Es un daño que es aceptable.                                                                                                                     |  |

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



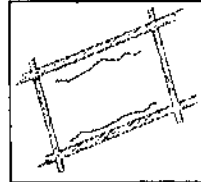

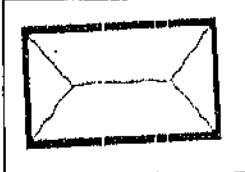
| VIGAS                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                                                                                                | DESCRIPCIÓN DE DAÑO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DETALLE                                                                              | TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                                                                                                                       | DESCRIPCIÓN DE DAÑO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DETALLE                                                                               |
| Grietas a 45° en los extremos de la viga                                                                                              | Este tipo de daño si es de cuidado porque su aparición significa una debilidad de cortante. El inspector de daño tiene que evaluar el grado de daño que significa la presencia de esta grieta tomando en cuenta la localización de la viga dentro del sistema estructural, la función que tiene o cualquier otro aspecto que el inspector crea conveniente considerar. |    | Grietas verticales perpendiculares al eje de la viga en la parte superior con desprendimiento del concreto y exposición del refuerzo con el núcleo sano      | Núcleo sano significa que el refuerzo paralelo a la viga y los estribos de confinamiento se encuentran en buenas condiciones, es decir, no están pandeados ni retorcidos. La aparición de este tipo de daños se debe a la formación de una articulación plástica. Si el núcleo de la viga está en buenas condiciones, y si en un piso dado este tipo de daño es menor al 25% entonces significa que es un buen diseño y que es usable pero requiere reparación. |    |
| Grietas verticales perpendiculares al eje de la viga en la parte superior sin exposición del refuerzo ni desprendimiento del concreto | Usualmente, la aparición de estas grietas se debe a redistribución de momentos negativos a momentos positivo. Bajo esta circunstancia, la viga es usable pero requiere reparación.                                                                                                                                                                                     |  | Grietas verticales perpendiculares al eje de la viga en la parte superior con desprendimiento del concreto y exposición del refuerzo con el núcleo destruido | Núcleo destruido significa que las barras de refuerzo de la viga se encuentran pandeadas y destruidas. Este tipo de daño es riesgoso porque es indicio de una falta de ductibilidad. El inspector del daño debe evaluar cuidadosamente estas grietas para determinar la categoría de seguridad.                                                                                                                                                                 |  |

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

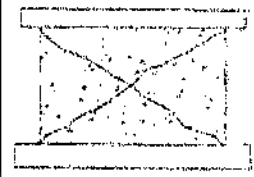
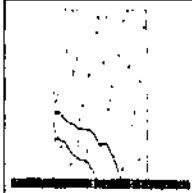
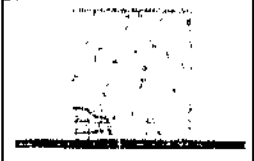
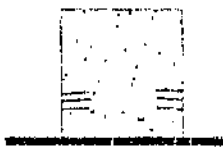

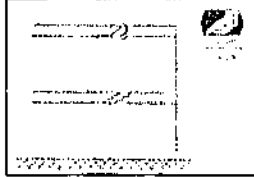
**UNIONES DE VIGAS/COLUMNA**

| TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                                                    | DESCRIPCIÓN DE DAÑO                                                                                                                                                                                                                                                          | DETALLE                                                                              | TIPO DE DAÑO A EVALUAR | DESCRIPCIÓN DE DAÑO | DETALLE |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------|---------|
| Desprendimiento del concreto, exposición y pandeo del refuerzo longitudinal de la columna | En general, este tipo de daño sí es serio y hay que prestarle bastante atención. El inspector de daño debe evaluar la localización de esta unión y la importancia que tiene en el funcionamiento estructural del edificio. Esta falla es por falta de un buen confinamiento. |    |                        |                     |         |
| Desprendimiento del concreto, exposición y pandeo del refuerzo de la unión.               | En general. Este tipo de daño sí es serio y hay que prestarle bastante atención. El inspector de daño debe evaluar la localización de esta unión y la importancia que tiene en el funcionamiento estructural del edificio. Falla por momento flector.                        |    |                        |                     |         |
| Falla de corte a 45° en forma de "X"                                                      | En general, este tipo de daño sí es serio y hay que prestarle bastante atención. El inspector de daño debe evaluar la localización de esta unión y la importancia que tiene en el funcionamiento estructural del edificio.                                                   |  |                        |                     |         |




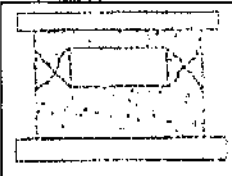

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

| LOSAS                                                                 |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                                | DESCRIPCIÓN DE DAÑO                                                                                                                                                                                  | DETALLE                                                                             | TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                          | DESCRIPCIÓN DE DAÑO                                                                                                                | DETALLE                                                                             |
| Grietas en la cara inferior de la losa a 45° en forma de "X"          | Esta fisuración se debe por cortante horizontal en el plano del entepiso. No es grave para evaluación de seguridad, pero hay que examinar la estructura para determinar la razón por la que sucedió. |   | Grietas longitudinales al centro de la losa en su cara inferior | Usualmente son retracciones porque el momento positivo es bajo en general.                                                         |  |
| Sobre esfuerzo de la viga.                                            | Aparecen porque la losa está sub-diseñada o porque los bastones para momento negativo quedaron muy cortos no es grave.                                                                               |   | Fisura en la parte superior de la losa cerca del apoyo.         | Son poco significativas por sismo. Se deben a fuerzas de gravedad o a retracción. Se pueden y deben también a bastones muy cortos. |  |
| Grietas a 45° unidas por una grieta longitudinal en la cara inferior. | Esta falla del panel se debe a fuerzas de gravedad.                                                                                                                                                  |  |                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                     |

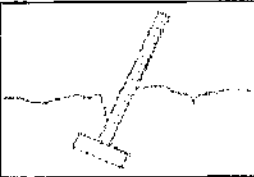
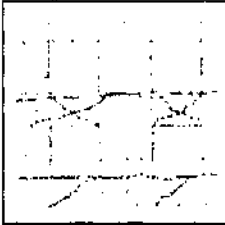
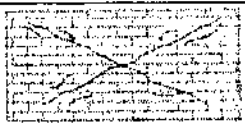
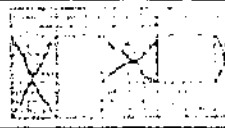
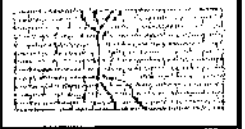
EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

| MUROS DE CORTE SÓLIDO                                                                    |                                                                                                                                                 |                                                                                      |                                                          |                                                                                                                                                             |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                                                   | DESCRIPCIÓN DE DAÑO                                                                                                                             | DETALLE                                                                              | TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                   | DESCRIPCIÓN DE DAÑO                                                                                                                                         | DETALLE                                                                             |
| Grietas diagonales mayores a 1/8" que se extienden entre pisos                           | Este tipo de falla es por corte directamente.                                                                                                   |    | Grietas diagonales                                       | Se originan por cortante y son muy comunes después de un sismo. Es necesario evaluarlas para determinar el daño y la categoría de seguridad que significan. |  |
| Desprendimiento del concreto y exposición del acero de refuerzo con el núcleo sano.      | Bajo estas condiciones, el núcleo permanece sano porque las barras de refuerzo no sufrieron daño. Es una situación aceptable en cuanto a muros. |    | Grietas horizontales en los extremos de la base del muro | Son originadas por una falla de flexo-compresión. El edificio puede utilizarse pero hay que repararlo lo antes posible.                                     |  |
| Desprendimiento del concreto y exposición del acero de refuerzo con el núcleo destruido. | Este daño debilita al muro y es de consideración ya que debe ser reparado lo antes posible.                                                     |   |                                                          |                                                                                                                                                             |                                                                                     |
| Grietas mayores de 1/8" en los elementos de bordo de cada nivel.                         |                                                                                                                                                 |  |                                                          |                                                                                                                                                             |                                                                                     |

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

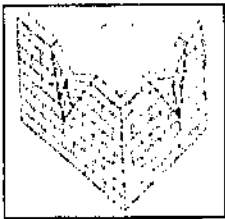
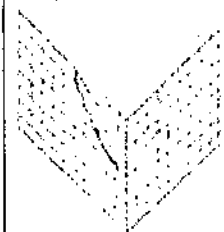
| MUROS DE CORTE CON ABERTURA                                     |                     |                                                                                      |                                                          |                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                          | DESCRIPCIÓN DE DAÑO | DETALLE                                                                              | TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                   | DESCRIPCIÓN DE DAÑO | DETALLE                                                                             |
| Grietas entre la porción vertical entre aberturas horizontales. |                     |    | Grietas verticales en los extremos de la viga de acople- |                     |  |
| Grietas en la viga de acople entre aberturas verticales         |                     |    | Grietas diagonales en el muro que rodea a la abertura    |                     |  |
| MUROS RELLENOS DE MAMPOSTERIA                                   |                     |                                                                                      |                                                          |                     |                                                                                     |
| TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                          | DESCRIPCIÓN DE DAÑO | DETALLE                                                                              | TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                   | DESCRIPCIÓN DE DAÑO | DETALLE                                                                             |
| Grietas que se extienden hasta el marco de concreto             |                     |                                                                                      |                                                          |                     |                                                                                     |
| Grietas escalonadas.                                            |                     |  |                                                          |                     |                                                                                     |

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

| MUROS DE MAMPOSTERIA                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                                                                                 |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                                 | DESCRIPCIÓN DE DAÑO                                                                                                                                                                                                                                             | DETALLE                                                                             | TIPO DE DAÑO A EVALUAR                                                            | DESCRIPCIÓN DE DAÑO                                                                                                                             | DETALLE                                                                             |
| Muros fuera de plomo.                                                  | Volteo total o parcial de todo el muro. Se forman grietas horizontales. Dependiendo de la severidad del daño, el suelo puede mostrar grietas, asentamientos o levantamientos. Este daño es ocasionado por fuerzas en el plano horizontal perpendicular al muro. |   | Muros con ventanas cuyos dinteles están rajados.                                  |                                                                                                                                                 |  |
| Muros con grietas diagonales.                                          | Se originan grietas que se cruzan formando ángulos de 45° aproximadamente respecto a la horizontal. El cruce de grietas tiende a localizarse en la parte central del muro. Es ocasionado por fuerzas laterales en el plano del muro.                            |   | Muros con ventanas cuyos elementos verticales de unión entre ellas estén rajados. | Las grietas se producen en forma de "X" y se distribuyen en los espacios entre vanos. Es ocasionada por fuerzas laterales en el plano del muro. |  |
| Presencia de rajaduras que significan riesgo para el soporte vertical. | Grietas que forman líneas verticales al centro del muro con grietas diagonales en las zonas de contacto con losas y muros. Se producen por asentamientos diferenciales.                                                                                         |  |                                                                                   |                                                                                                                                                 |                                                                                     |

FUENTE: Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres CONRED. Gerencia de Riesgo.  
<http://www.conred.org.gt>

**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**

| <b>DIAFRAGMAS HORIZONTALES</b>                                                                  |                                                                                                                                            |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                                                                            |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TIPO DE DAÑO A EVALUAR</b>                                                                   | <b>DESCRIPCIÓN DE DAÑO</b>                                                                                                                 | <b>DETALLE</b>                                                                     | <b>TIPO DE DAÑO A EVALUAR</b>                                                      | <b>DESCRIPCIÓN DE DAÑO</b>                                                                                                                 | <b>DETALLE</b>                                                                      |
| <b>Movimiento o falla de corte en la conexión entre el mureo de mampostería y el diafragma.</b> | Falla en muros que no posee refuerzo contra cargas horizontales. Es ocasionado por fuerzas horizontales perpendiculares al plano del muro. |  | <b>Ausencia de diafragma horizontal o mala unión entre el diafragma y el muro.</b> | Falla ocasionada por un mal amarre entre el diafragma y el muro. Es ocasionado por fuerzas horizontales perpendiculares al plano del muro. |  |

**APENDICE 3**

Normas Esfera

**NORMAS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA Y LETRINAS EN ALBERGUES**

|                               | <b>LST./DIA POR PERSONA</b> | <b>CAUDAL POR PUNTO DE ABASTECIMIENTO</b> | <b>DISTANCIA ABASTECIMIENTO POR CADA 250 PERSONAS</b> | <b>DISTANCIA DE LETRINA A FUENTE DE AGUA</b> | <b>DISTANCIA DE LETRINA A NIVEL FREATICO</b> | <b>DISTANCIA DE LETRINAS POR CADA 20 PERSONAS</b> |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b> | 15                          | 125 LTS./SEG                              | 500 MTS.                                              |                                              |                                              |                                                   |
| <b>LETRINA</b>                |                             |                                           |                                                       | 30 MTS.                                      | 1.5 MTS. SOBRE EL NIVEL                      | 50 MTS.                                           |



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## Indicadores clave para mantenimiento de letrina

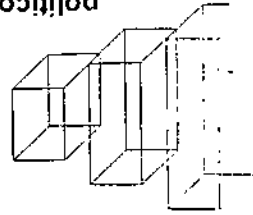
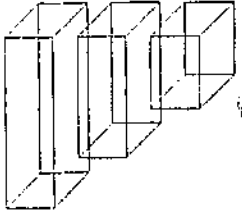
Todas las letrinas, tanto las públicas como las de las familias, están diseñadas y construidas conforme a especificaciones técnicamente correctas, aprobadas por los usuarios a quienes se destinan.

- Se han establecido procedimientos de limpieza y mantenimiento sistemático de las letrinas públicas que se cumplen con normalidad.
- Las letrinas están diseñadas, construidas y situadas de modo tal que presentan las siguientes características:
  - son fáciles de mantener lo suficientemente limpias para que las personas quieran usarlas y no presenten riesgos para la salud;
  - Pueden acceder a ellas y utilizarlas con facilidad todos los sectores de la población, incluidos los niños, los ancianos, las mujeres embarazadas y las personas con discapacidades físicas o mentales;
  - De ser necesario, están iluminadas de noche para seguridad o comodidad;
  - En su proximidad hay instalaciones para lavarse las manos;
  - posibilitan la reducción al mínimo de la reproducción de moscas y mosquitos;
  - Permiten la eliminación de los dispositivos higiénicos de protección de las mujeres u ofrecen a éstas la intimidad necesaria para lavar y secar sus toallas higiénicas;
  - Permiten un grado de intimidad conforme a los hábitos de los usuarios.
  - Se facilita a las personas herramientas y materiales para construir, mantener y limpiar sus propias letrinas, cuando así procede.

## Cantidades de Agua Adicionales a lo Prescrito en la Norma Mínima sobre el Consumo Doméstico Básico

|                                     |                                                                                                                |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inodoros públicos                   | 1-2 litros/usuario/día para lavarse las manos                                                                  |
|                                     | 2-8 litros/cubículo/día para limpieza del inodoro                                                              |
| Todos los inodoros                  | 20-40 litros/usuario/día para inodoros con descarga tradicionales                                              |
|                                     | 3-5 litros/usuario/día para inodoros de sifón                                                                  |
| Higiene anal                        | 1-2 litros/persona/día                                                                                         |
| Centros de salud y hospitales       | 5 litros/paciente ambulatorio                                                                                  |
|                                     | 40-60 litros/paciente internado/día                                                                            |
|                                     | Puede necesitarse cantidades adicionales para cierto tipo de equipo de lavandería, inodoros con descarga, etc. |
| Centros de atención del cólera      | 60 litros/paciente/día                                                                                         |
|                                     | 15 litros/encargado de asistencia/día                                                                          |
| Centros de alimentación terapéutica | 15-30 litros/persona/día                                                                                       |
|                                     | 15 litros/encargado de asistencia/día                                                                          |

Tres posibles escenarios indican las necesidades básicas de las personas directamente afectadas por un desastre en relación con el refugio. Estos escenarios están determinados por el tipo de desastre, el número de damnificados, el contexto



▪ **Escenario C:** Las personas se ven obligadas a desplazarse y vivir en grupos

Los asentamientos temporales para refugiados o poblaciones desplazadas son necesarios cuando por las circunstancias del desastre natural o el conflicto, las personas tienen que abandonar sus hogares y su región e instalarse en otras partes. En estos casos, las poblaciones desplazadas viven en grupos, a menudo muy grandes, durante periodos de tiempo indeterminados. La asistencia requiere que se atienda a las necesidades tanto de las personas instaladas en asentamientos espontáneos como en emplazamientos seleccionados.

En este capítulo se tratan en primer lugar las normas necesarias para la provisión de refugio, ropa, enseres domésticos, que son comunes a los tres escenarios. Luego se consideraran las normas relativas a la selección y planificación de emplazamientos, que sólo son pertinentes en el caso del tercer escenario.

La participación de las mujeres en los programas relativos a refugios y emplazamientos puede contribuir a que ellas mismas y todos los miembros de la población damnificada tengan acceso equitativo y seguro a los refugios, la ropa, los materiales de construcción, el equipo de producción de alimentos y otros suministros esenciales. Se debe consultar a las mujeres acerca de una serie de asuntos como seguridad e intimidación, fuentes y medios de recogida de combustible para cocinar y calefacción, sobre la manera de lograr un acceso equitativo a la vivienda y los suministros. Será preciso poner particular atención en prevenir la violencia basada en el género y la explotación sexual así como en hacer frente a esos comportamientos. Por ejemplo, el mejoramiento del alumbrado y las patrullas de seguridad pueden ayudar a que el

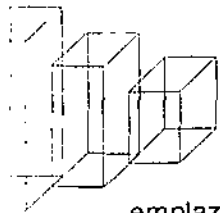
político y la capacidad de la comunidad para hacer frente a la situación.

▪ **Escenario A:** Las personas permanecen en sus casas

No siempre ocurre que en un caso de desastre las personas resulten desplazadas de sus casas. Los miembros de comunidades afectadas directamente por un desastre natural casi siempre prefieren quedarse en sus casas o en las proximidades. Aunque las casas hayan sido destruidas o dañadas, la asistencia a las personas "allí donde se encuentran" es mucho más sostenible y ayuda a restablecer la normalidad más rápidamente que la asistencia que las obliga a alejarse en busca de un refugio temporal. La ayuda canalizada hacia el lugar donde las personas viven y se conocen entre sí las ayuda a mantener en pie las estructuras sociales y les permite seguir viviendo lo más normalmente posible.

▪ **Escenario B:** Las personas se ven obligadas a desplazarse y se instalan en comunidades que les dan acogida

Durante un conflicto armado, y después de ciertos desastres naturales como las grandes inundaciones, comunidades enteras pueden verse obligadas a abandonar sus hogares y su zona de residencia. Cuando esto ocurre, las personas desplazadas pueden quedarse en la comunidad de acogida local, con otros parientes u otras personas con quienes comparten lazos históricos, religiosos o de otra índole. En estas situaciones, la asistencia comprende el prestar atención a los derechos y necesidades de la población damnificada así como de quienes resulten indirectamente afectados por el desastre.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



emplazamiento sea seguro y accesible para toda la población, y particularmente para los grupos que probablemente corren peligro de sufrir actos de violencia. Es importante, pues, alentar la participación de las mujeres en la formulación y ejecución de los programas relativos a refugios y emplazamientos siempre que sea posible.

### □ **Vivienda (Refugios)**

La finalidad de las intervenciones en materia de refugios es ayudar a reparar las viviendas, la construcción de refugios provisionales o el asentamiento de las personas desplazadas en comunidades existentes, según sea la situación.

#### ▪ **Norma 1 relativa a la vivienda: condiciones de vivienda**

Las personas deben disponer de suficiente espacio cubierto para protegerse de las inclemencias del clima. Deben gozar de condiciones adecuadas de abrigo, ventilación, seguridad e intimidad para asegurar su dignidad, salud y bienestar.

#### ▪ **Indicadores clave**

- La superficie cubierta disponible por persona es de 3,5-4,5 m<sup>2</sup> en promedio.
- En climas cálidos y húmedos, los refugios permiten una ventilación óptima y proporcionan protección contra la luz solar directa.
- En climas cálidos y secos, el material de los refugios es lo suficientemente pesado como para permitir una alta capacidad térmica. Si sólo se dispone de láminas de material plástico o tiendas de campaña, se considera la posibilidad de facilitar un sobre techo o una capa aislante.

- En climas fríos, el material utilizado y la construcción de los refugios permiten un aislamiento óptimo. Se consigue una temperatura agradable para los ocupantes gracias al aislamiento del refugio combinada con una cantidad suficiente de ropa de abrigo, ropa de cama y mantas, una calefacción adecuada del local y una ingesta rica en calorías.

- Si se suministran láminas de material plástico para el refugio, este material se ajusta a las especificaciones definidas por el ACNUR.

#### ▪ **Selección y Planificación de Emplazamientos**

Esta sección se aplica al tercer escenario, descrito al comienzo del presente capítulo, en el cual el único medio disponible para proveer de refugio a una población desplazada es planificar un asentamiento temporal.

Un asentamiento temporal bien situado y bien planificado ofrece a los damnificados un entorno salubre en el que pueden vivir con dignidad y en paz, y llevar una vida de familia lo más sostenible posible. El cumplimiento de las normas mínimas a este respecto debe apuntar a generar las mejores condiciones de vida posibles en las circunstancias del caso, con el mínimo daño al medio ambiente.

Las normas relativas a la selección y planificación de emplazamientos están estructuradas en torno al proceso de evaluación y las medidas subsiguientes que se deben adoptar para establecer el tipo y la forma de asentamiento adecuados a las necesidades de la población desplazada. La selección del emplazamiento se hace con referencia a cuatro tipos de asentamiento temporal (centros de acogida o de tránsito, campamentos de asentamientos espontáneos, asentamientos temporales planificados, ampliación de asentamientos temporales).



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



Una vez determinada la opción pertinente, la información procedente de la evaluación del medio físico se utiliza para decidir si tal opción es viable y, en caso negativo, qué soluciones de transacción cabe adoptar.

### • Norma relativa a los emplazamientos: selección

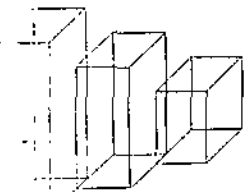
El emplazamiento debe ser apropiado para albergar el número de personas de que se trate.

### • Indicadores clave

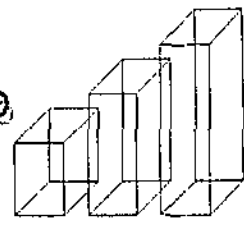
Estos indicadores se combinan para describir un proceso cuyos detalles se amplían en las notas de orientación.

- El tamaño apropiado de la población de un asentamiento temporal se define tras las evaluaciones socioeconómicas de la población desplazada y de la población huésped, y evaluaciones de la capacidad de sustentación de la región y el emplazamiento.
- Se ha determinado cuál es el tipo apropiado de asentamiento temporal que se requiere: centro de acogida o de tránsito; campamento de asentamiento espontáneo; asentamiento temporal planificado, o ampliación de un asentamiento temporal.
- Los requisitos en cuanto a la forma que ha de adoptar el asentamiento se determinan habida cuenta de:
  - La información generada del medio físico.
  - Las amenazas reales o potenciales a la seguridad de la población damnificada. Ésto es particularmente importante cuando se trata de poblaciones de refugiados y es siempre primordial en el caso de mujeres solas, viudas y adolescentes no acompañadas.
  - La duración máxima estimada del asentamiento.
  - La densidad de población preferida en el asentamiento.

- El grado de integración de la población desplazada en la población huésped.
- Los requisitos en cuanto a la forma del asentamiento se cotejan con las limitaciones físicas de cada posible emplazamiento. El emplazamiento reúne los requisitos siguientes, independientemente de las variaciones estacionales:
  - Está situado a distancia prudencial de posibles amenazas a la seguridad física, generalmente no menos de 50 km.
  - Es posible llegar a él con vehículos pesados por un camino transitable cualesquiera sean las condiciones meteorológicas. Si es necesario construir un camino, el tipo de suelo y el terreno deben ser aptos para ese tráfico. A las instalaciones colectivas se puede llegar con vehículos ligeros.
  - Cuando procede, está cerca de instalaciones y servicios sociales y económicos existentes.
  - Se dispone de agua en cantidades suficientes para bebida, cocina, higiene personal y saneamiento.
  - Está situado a no menos de tres metros sobre el nivel previsto de la capa freática en la estación lluviosa.
  - La cuestión de los derechos a abastecerse de agua y otros recursos naturales como madera, piedra y arena, se resuelve antes de elegirse el emplazamiento o en el momento de elegirse el emplazamiento.
  - Los derechos relativos a la tierra se establecen antes de su ocupación y de ser necesario se negocia el uso permitido.
  - El tipo de suelo es apto para cavar y para la infiltración del agua.
  - Hay pastos, arbustos y árboles suficientes para tener sombra y evitar la erosión del suelo.
  - Se dispone de recursos sostenibles suficientes para utilizar como combustible y materiales de construcción.
  - Se dispone de tierra suficiente y apropiada para los niveles requeridos de agricultura y cría de animales. Se comprende el impacto de estas actividades, y se negocia el uso de la tierra cuando es necesario.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



- El emplazamiento no es propenso a enfermedades endémicas que podrían afectar a los habitantes o a su ganado, al estancamiento de agua ni a las inundaciones; no está situado en un terreno que corra peligro de deslizamientos ni está próximo a un volcán en erupción.

- **Evaluación de las características físicas del emplazamiento:**

- **Acceso**

- Proximidad y estado de la infraestructura vial local.
- Proximidad de la infraestructura de servicios de la comunidad huésped y eventuales efectos positivos o negativos a este respecto de la instalación del asentamiento.
- Proximidad de pistas de aterrizaje, terminales ferroviarias o puertos.
- Dificultades de acceso de carácter estacional y vulnerabilidad de las vías de acceso.

- **Condiciones del emplazamiento**

La topografía y los gradientes del emplazamiento deben permitir un buen drenaje y la habitabilidad del lugar teniendo en cuenta la densidad de ocupación prevista. El gradiente máximo apropiado depende de las condiciones del suelo, la vegetación y las posibles medidas en materia de avenamiento y control de la erosión, que deben tenerse en cuenta para evitar inundaciones y deslizamientos de barro. El gradiente ideal oscila entre el 2% y el 4%.

Peligros naturales, (en particular terremotos, actividad volcánica, corrimiento de tierras o inundaciones).

Permeabilidad del suelo. Por ejemplo, la roca fisurada contribuirá a la amplia dispersión de los desechos de las letrinas; la roca

volcánica dificulta la construcción de letrinas (Véase en el capítulo 1, Abastecimiento de agua y saneamiento, evacuación de excretas.)

Condiciones micro climáticas:

Eventual existencia de más de una fuente de agua, para reducir la vulnerabilidad del abastecimiento de agua.

- **Espacio**

Disponibilidad de espacio suficiente para la densidad de población deseada y la repartición de esa población entre el número de asentamientos necesarios.

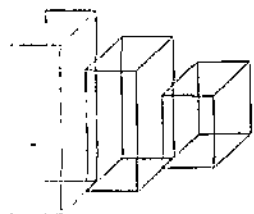
Disponibilidad de espacio para ampliar el o los asentamientos en caso de aumento de población.

- **Norma relativa a los emplazamientos: planificación**

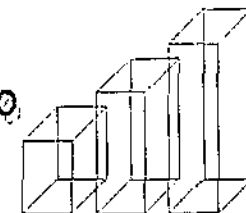
En la planificación del emplazamiento se debe asignar espacio suficiente a las zonas donde se albergan las familias y favorecer la seguridad y el bienestar de las personas. Asimismo, se debe prever el suministro efectivo y eficaz de servicios y el acceso interno.

- **Indicadores clave**

- El emplazamiento proporciona un espacio de 45 m<sup>2</sup> por persona. Esto incluye la infraestructura (por ejemplo, caminos, saneamiento, escuelas, oficinas, sistemas de abastecimiento de agua, puestos de seguridad, cortafuegos, mercados, depósitos, ubicaciones de los refugios), pero no las tierras para cultivo y cría de ganado.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



- Se establece en conglomerados de áreas habitables o agrupaciones comunitarias.
- Se determinan las tierras desocupadas para una posible ampliación futura.
- Hay previstas instalaciones sociales como mercados, locales de culto, cementerios, instalaciones para servicios de salud y para evacuación de desechos sólidos, puntos de abastecimiento de agua, centros comunitarios y de nutrición, lotes para madera y áreas de recreo.
- **Norma relativa a los emplazamientos: consideraciones ambientales**

El emplazamiento se debe planificar y administrar de modo tal que se reduzcan al mínimo los daños al medio ambiente.

Cuando el medio es más robusto, la población desplazada se dispersa en varios asentamientos pequeños, ya que es probable que éstos causen menos daños ambientales que los grandes asentamientos.

Durante la planificación del asentamiento se respetan los árboles y otra clase de vegetación tanto como sea posible. Los caminos y

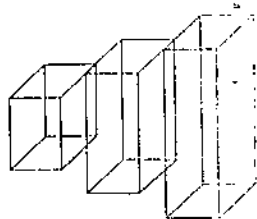
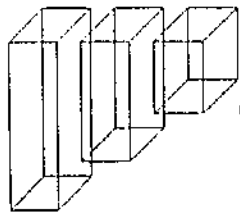
redes de drenaje se planifican de modo tal que sigan las líneas de nivel a fin de evitar la erosión y las inundaciones.

# CAPÍTULO VI

de Evaluación

Metodología e Instrumento

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN





# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---

## CAPÍTULO VI

### MARCO METODOLÓGICO

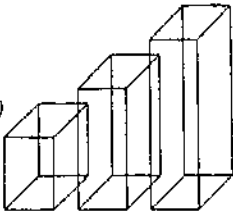
Dentro del marco de la investigación resulta necesario conocer la información existente en las instituciones y sectores relacionados con la gestión de riesgo así como también las metodologías ya elaboradas en la temática de evaluación de vulnerabilidad de edificios. Por lo que a continuación se desarrolla la descripción de los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de la metodología utilizada en el presente proyecto.

#### 1. PROCESO DE INDUCCIÓN:

A través del Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura (CIFA) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se informó acerca del proyecto de graduación con el tema de "Evaluación de La Vulnerabilidad Estructural de los Edificios de Uso Público en Municipios Afectados por la Tormenta STAN", para lo cual se citó a un taller de inducción realizado en las instalaciones de la Coordinadora Nacional Para La Reducción de Desastres (CONRED); dicho taller fue llevado a cabo el día 21, 22 y 23 de marzo del año 2006.

Fue dado a conocer que el proyecto en cuestión forma parte de un convenio entre la Facultad de Arquitectura y CONRED para llevar a cabo proyectos de investigación a beneficio de ambas instituciones.

Durante el taller de inducción se dieron a conocer las generalidades del proyecto, abarcando conceptos básicos, el marco legal de la gestión para la reducción de riesgo a desastres, análisis



de competencias, atribuciones y funciones, identificación de las distintas amenazas, información acerca del sistema de información geográfico y finalmente la identificación de los municipios en los que CONRED necesita llevar a cabo la evaluación estructural.

Se llevó a cabo un taller de capacitación para la lectura de mapas cartográficos, que fue impartido en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se dictó una capacitación para la utilización del programa de computación Arc-Explorer, para desarrollar mapas basados en la información existente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

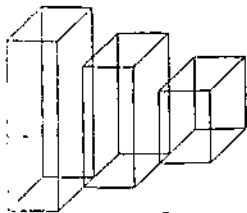
#### 2. INVESTIGACIÓN A NIVEL SECTORIAL:

La investigación a nivel sectorial se llevó a cabo en las diferentes entidades relacionadas con la temática, obteniendo de esta forma la documentación existente a nivel nacional.

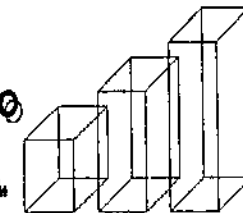
Las entidades consultadas son las siguientes:

- Ministerio de Educación
- Ministerio de Energía y Minas
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
- Secretaria General de Planificación y Programación (SEGEPLAN).
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)
- Ministerio de trabajo y previsión social
- Ministerio de Cultura y Deportes
- INFOM
- Fondo de Inversión Social (FIS) y FONAPAZ





## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



- Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED).

De dichas entidades se obtuvieron documentos y formularios de evaluación análogos que sirvieron de base para desarrollar los instrumentos utilizados para realizar la evaluación de la vulnerabilidad estructural.

### 3. OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:

Paralelamente a la investigación hecha a nivel sectorial se llevó a cabo una recopilación de datos provenientes de libros, tesis y documentos publicados en distintas fuentes como Internet.

### 4. ESTUDIO DE METODOLOGÍAS ANÁLOGAS:

- Determinar el nivel de daños y riesgos que presentan las estructuras después del evento sísmico.

-Si es posible ocuparlo

-Es necesario el desalojo urge

-La reparación o demolición.

- **Evaluar los costos económicos de los daños producidos por el sismo en la estructura.** A partir de esto se puede determinar un total aproximado del costo de los daños para el país o en las zonas afectas por el desastre. Esto se realiza con fines informativos o como un elemento de apoyo en las solicitudes de ayuda (nacional o internacional).

Una vez recopilada la información se seleccionaron las metodologías análogas que fueron tomadas como base para desarrollar la metodología propia; las cuales se describen brevemente a continuación:

- **FORMULACIÓN INSTRUCTIVA EN EVALUACIÓN DE DAÑOS PARA EDIFICIOS EN CASO DE EMERGENCIA,** Comisión Nacional de Emergencia, Dirección de Prevención y Mitigación; Costa Rica, Mayo de 1993.

Esta forma de evaluación de daños en edificios, se estructuró para utilizarse en casos de desastres, principalmente sismos. Sus objetivos fundamentales son los siguientes:

-También, **permite el análisis estadístico de daños según estructuración de edificio,** lo que genera experiencias en el tema.

-Además, con la **información tabulada que se tiene en la fórmula** se tomará en cuenta la opinión del inspector (Ingeniero o Arquitecto).

Los formularios utilizados por dicha metodología son los siguientes:

- **FORMULARIO DE EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICIOS.**
- **FORMULARIO DE DAÑOS ESTRUCTURALES POR NIVEL.**

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

- FORMULARIO DE OTROS DAÑOS ESTRUCTURALES.
- FORMULARIO DE CLASIFICACION Y EVALUACION DE DAÑOS.
- **PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES ANTE AMENAZAS NATURALES. Dr. Juan Carlos Villagran; Guatemala.**

## □ PASOS DE LA METODOLOGÍA:

- Propuesta de un referente teórico.
- Definición de la o las amenazas de base para el estudio.
- Definir el elemento. (por ejemplo: edificación).
- Definición del tipo de vulnerabilidad a estudiar. (Dos tipos: Temáticas y de Entorno. Dr. Villagran utiliza temáticas).
- Definición de variables y criterios. (El elemento o sistema a utilizar).
- Establecimiento de escala de valores y pesos.
- Definir esquema de relaciones de variables (Fórmula).
- Resultado de vulnerabilidades ante amenazas.
- Integración de vulnerabilidades (suma de vulnerabilidades = vulnerabilidad total).
- Representación gráfica de resultados = Mapa de Riesgos.

### EJEMPLO: AMENAZA POR TERREMOTO

La vulnerabilidad estructural de una vivienda con relación a los terremotos incluye todos los componentes que la integran a excepción del piso. A continuación se presenta la tabla de vulnerabilidades para una vivienda de un nivel:

TABLA No. 7 VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

### TERREMOTOS

| Tabla No. 7 VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL TERREMOTOS |            |                                            |                                             |                 |
|---------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|
|                                                   |            | BAJA                                       | MEDIANA                                     | ALTA            |
|                                                   |            | 1                                          | 2                                           | 3               |
| PAREDES                                           | PESO<br>15 | Madera, Bambu, Block, Ladrillo             |                                             | Adobe           |
| TECHO: Materiales                                 | 10         | Peja, Carton, Plastico                     | Fundido, Lamina de Zinc, Lamina de Duralite | Teja            |
| TECHO: Materiales de Soporte                      | 2          | Estructura Metalica, Madera Nueva, Tratada | Madera Vieja, No Tratada                    | Pesos, Piedras  |
| Ventanas                                          | 1          | Madera, Metal                              | Vidrios Pequeños                            | Vidrios Grandes |

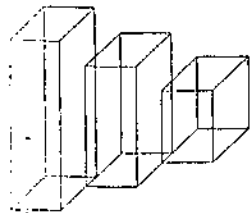
$$V_e = 15 \times 1 + 10 \times 2 + 2 \times 2 + 1 \times 2$$

Paredes peso    Techo peso    Soporte peso    Ventanas peso  
 Block                      lámina                      Madera vieja    vidrio  
 peq.

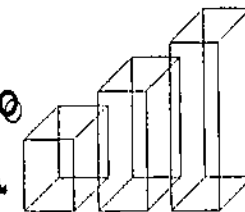
$$V_e = 15 + 20 + 4 + 2 = 41$$

Se ha asignado un peso alto, con valor de 15 puntos, a las paredes ya que éstas sostienen el techo y si colapsa causan enormes pérdidas incluso en forma de vidas humanas También asignamos un valor alto a los materiales con los cuales están hechos los techos dado el grado de daño que puede ocasionar cuando caen.





## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



Finalmente asignamos valores más bajos a la estructura y a las ventanas.

### **Consejo Aplicado a la Tecnología Formularios y Carteles de Evaluación de la Seguridad de Edificios**

Los formularios y normas establecidos en el ATC, son normas norteamericanas para evaluación de edificios, se tomó como muestra algunos de los formularios utilizados por dicha institución:

Manual del campo ATC-45 Evaluación de seguridad de edificios después de tormentas y de inundaciones:

- Proporciona pautas y los procedimientos para conducir evaluaciones de la seguridad del edificio del post-tormentas y de post-inundaciones.

- 

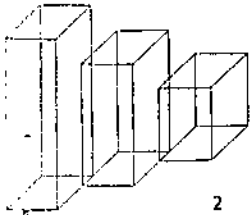
- El propósito de estas evaluaciones es determinar si están potencialmente dañados los edificios, si son seguros para el uso, o si la acceso es prohibido.

**El manual del campo ATC-45** se piensa para ser utilizado por funcionarios, inspectores de edificio, ingenieros, y a otros implicados en la evaluación de la seguridad del post-desastre de los tipos del edificio encontrados comúnmente en los Estados Unidos.

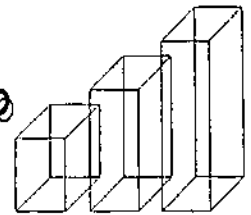
# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

| <b>ATC-45 FORMULARIO PARA EVALUACIÓN RÁPIDA</b>                                                                                                                                                                                                                      |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| <b>Inspección</b><br>Identificación del Inspector: _____                                                                                                                                                                                                             |                          | Fecha de Inspección: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                                    |
| AfiliaCIÓN: _____                                                                                                                                                                                                                                                    |                          | Hora de Inspección: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |                                    |
| Áreas Inspeccionadas:                                                                                                                                                                                                                                                |                          | <input type="checkbox"/> Solamente Exterior <input type="checkbox"/> Exterior e Interior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |                                    |
| <b>Descripción del Edificio</b>                                                                                                                                                                                                                                      |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| Nombre del edificio: _____<br>Dirección: _____                                                                                                                                                                                                                       |                          | Tipo de edificio:<br><input type="checkbox"/> Residencial Alto <input type="checkbox"/> Prefabricado<br><input type="checkbox"/> Residencia-Multifamiliar <input type="checkbox"/> Una o dos familias<br><input type="checkbox"/> Residencia-Comercial                                                                                                                                                                                      |                          |                                    |
| Contacto (teléfono): _____<br>Número de niveles: _____<br>Metros cuadrados: _____<br>Número de viviendas: _____                                                                                                                                                      |                          | Ocupación Principal:<br><input type="checkbox"/> Dwelling <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Subambiental<br><input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Oficinas <input type="checkbox"/> Histórico<br><input type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Escuela<br><input type="checkbox"/> Servicios de Emergencia <input type="checkbox"/> Otros |                          |                                    |
| <b>Evaluación</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| Investigue el edificio por las condiciones abajo indicadas y marque la columna correspondiente. Daño Estimado del Edificio                                                                                                                                           |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| Condiciones Observadas:                                                                                                                                                                                                                                              | Leve/moderada            | Moderada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Severa                   | Daño Estimado del Edificio         |
| Colapso, colapso parcial, destape de cimentación                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Ninguno   |
| Edificio fuera de plomo o en peligro                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 0 a 1%    |
| Daño a elementos estructurales primarios, cracking de paredes                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 1 a 10%   |
| Daño a elementos no estructurales                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 10 a 30%  |
| Daños Geotécnicos erosión, scour, slope failure                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 30 a 60%  |
| Líneas eléctricas, árboles, cableado subterráneo                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 60 a 100% |
| Otras específicas:                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 100%      |
| <input type="checkbox"/> Ver atrás para comentarios extras                                                                                                                                                                                                           |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| <b>Catalogación</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| Elija la catalogación basada en la evaluación y la estimación el de equipo. Condiciones severas de overall edificios son bases para una calificación de NO-SEGURO. Localize Severas y overall Moderadas condiciones pueden permitir una catalogación de RESTRINGIDO. |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| <input type="checkbox"/> INSPECCIONADO (verde) <input type="checkbox"/> USO RESTRINGIDO (amarillo) <input type="checkbox"/> NO SEGURO (rojo)                                                                                                                         |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| Record cualquier restricción de uso y entrada exactamente como dice las rotulas:                                                                                                                                                                                     |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| Número de unidades residenciales vacías: _____                                                                                                                                                                                                                       |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| <b>Acciones Adicionales</b>                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| Llene los siguientes espacios, solamente si son necesarias acciones adicionales:                                                                                                                                                                                     |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| <input type="checkbox"/> Necesidad de barricadas en las siguientes áreas:                                                                                                                                                                                            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| <input type="checkbox"/> Evaluación detallada recomendada: <input type="checkbox"/> Estructural <input type="checkbox"/> Geotécnica <input type="checkbox"/> Otra                                                                                                    |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| <input type="checkbox"/> Recomendación de dictamen de Daño Sustancial                                                                                                                                                                                                |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| <input type="checkbox"/> Otra recomendación: _____                                                                                                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |
| <input type="checkbox"/> Ver atrás de formulario para comentarios extras                                                                                                                                                                                             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |

<sup>1</sup> Formulario y Normas establecidas por el Consejo Aplicado a la Tecnología (ATC-45)



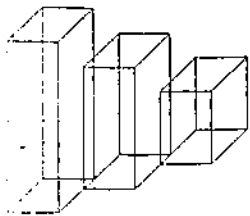
# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN



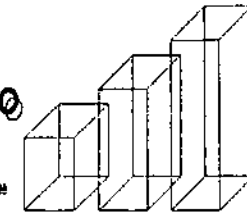
2

| ATC-45 Detailed Evaluation Safety Assessment Form                                                                                  |            |                                                                                |        |                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Inspection</b>                                                                                                                  |            | Inspector ID: _____ Inspection date: _____                                     |        | Final Posting<br>from page 2                                                                                     |
| Affiliation: _____                                                                                                                 |            | Inspection time: _____ <input type="checkbox"/> AM <input type="checkbox"/> PM |        | <input type="checkbox"/> Inspected<br><input type="checkbox"/> Restricted Use<br><input type="checkbox"/> Unsafe |
| <b>Building Description</b>                                                                                                        |            | <b>Type of Building</b>                                                        |        |                                                                                                                  |
| Building name: _____                                                                                                               |            | <input type="checkbox"/> Mid-rise or High-rise                                 |        | <input type="checkbox"/> Pre-fabricated                                                                          |
| Address: _____                                                                                                                     |            | <input type="checkbox"/> Low-rise multi-family                                 |        | <input type="checkbox"/> One- or two-family dwelling                                                             |
|                                                                                                                                    |            | <input type="checkbox"/> Low-rise commercial                                   |        | <input type="checkbox"/> Other: _____                                                                            |
| Building contact/phone: _____                                                                                                      |            | <b>Primary Occupancy</b>                                                       |        |                                                                                                                  |
| Number of stories: _____                                                                                                           |            | <input type="checkbox"/> Dwelling                                              |        | <input type="checkbox"/> Commercial                                                                              |
| "Footprint area" (square feet): _____                                                                                              |            | <input type="checkbox"/> Other residential                                     |        | <input type="checkbox"/> Offices                                                                                 |
| Number of residential units: _____                                                                                                 |            | <input type="checkbox"/> Public assembly                                       |        | <input type="checkbox"/> Industrial                                                                              |
|                                                                                                                                    |            | <input type="checkbox"/> Emergency services                                    |        | <input type="checkbox"/> Government                                                                              |
|                                                                                                                                    |            |                                                                                |        | <input type="checkbox"/> Historic                                                                                |
|                                                                                                                                    |            |                                                                                |        | <input type="checkbox"/> School                                                                                  |
|                                                                                                                                    |            |                                                                                |        | <input type="checkbox"/> Other: _____                                                                            |
| <b>Evaluation</b>                                                                                                                  |            |                                                                                |        |                                                                                                                  |
| Investigate the building for the conditions below and check the appropriate column. There is room on the second page for a sketch. |            |                                                                                |        |                                                                                                                  |
|                                                                                                                                    | Minor/None | Moderate                                                                       | Severe | Comments                                                                                                         |
| <b>Overall hazards:</b>                                                                                                            |            |                                                                                |        |                                                                                                                  |
| Collapse or partial collapse                                                                                                       | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Building or story lean or drift                                                                                                    | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Fractured or displaced foundation                                                                                                  | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| <b>Structural hazards:</b>                                                                                                         |            |                                                                                |        |                                                                                                                  |
| Failure of significant element/connection                                                                                          | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Column, pier, or bearing wall                                                                                                      | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Roof/floor framing or connection                                                                                                   | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Superstructure/foundation connection                                                                                               | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Moment frame                                                                                                                       | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Diaphragm/horizontal bracing                                                                                                       | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Vertical bracing                                                                                                                   | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Shear wall                                                                                                                         | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| <b>Nonstructural hazards:</b>                                                                                                      |            |                                                                                |        |                                                                                                                  |
| Parapets, ornamentation                                                                                                            | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Canopy                                                                                                                             | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Cladding, glazing                                                                                                                  | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Ceilings, light fixtures                                                                                                           | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Stairs, exits, access walkways, gratings                                                                                           | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Interior walls, partitions                                                                                                         | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Mechanical & electrical equipment                                                                                                  | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Elevators                                                                                                                          | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Building contents, other _____                                                                                                     | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| <b>Geotechnical hazards:</b>                                                                                                       |            |                                                                                |        |                                                                                                                  |
| Slope failure, debris impact                                                                                                       | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Ground movement, erosion, sedimentation                                                                                            | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |
| Differential settlement                                                                                                            | □          | □                                                                              | □      | _____                                                                                                            |

<sup>2</sup> Formulario y Normas establecidas por el Consejo Aplicado a la Tecnología (ATC-45)



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



Los formularios ATC-45 de evaluación rápida y el ATC-45 para evaluación detallada fueron tomados como base para el desarrollo del instrumento, básicamente estos formularios dan resultados cualitativos.

## INSTRUMENTO DISEÑADO PARA EL LEVANTAMIENTO DE DATOS DE CAMPO

Para el diseño del instrumento utilizado para el levantamiento de datos de campo se tomaron varios elementos de las metodologías anteriormente expuestas, básicamente los datos obtenidos por dichos métodos son cualitativos y escritos, dado que en nuestro medio la información será manejada por distintos grupos de profesionales, autoridades departamentales y municipales; resulta de gran importancia hacer un registro gráfico, a nivel de dibujos básicos de las edificaciones, como a nivel fotográfico; esto para facilitar la interpretación de los resultados.

Al igual que en el ATC se han utilizado boletas de evaluación rápida y boletas de evaluación detallada, como se explica posteriormente en la guía para utilización del instrumento. Esto es con el fin de descartar en un primer barrido los edificios que no son aptos para ser utilizados como albergues y evaluar a profundidad los que pasen la evaluación rápida.

El instrumento diseñado, al igual que las metodologías citadas dan resultados básicamente cualitativos que posteriormente en trabajo de gabinete fueron sometidos a evaluación por medio de la ponderación elaborada para calificar las edificaciones posteriormente a la explicación del instrumento se desarrolla la descripción de la ponderación y los rangos de calificación.

## GUÍA DE USO DEL INSTRUMENTO

EVE-2006 Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural de Edificios de uso Público, ha sido elaborado en conjunto por la Facultad de Arquitectura a través del Centro de Investigaciones de la Facultad -CIFA- y la Unidad Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, CONRED.

Los instrumentos para la evaluación de las diferentes vulnerabilidades pueden ser de cobertura internacional, nacional, regional, departamental, municipal, o local.

El objetivo principal de éste es el análisis de la vulnerabilidad estructural a nivel municipal local y puede ser utilizado para medir vulnerabilidades en el PRE y post evento.

El Instrumento contiene la boleta de levantamiento de información, la cual consta de 7 páginas, la guía de uso del instrumento, la caracterización de las vulnerabilidades (*Apéndice 1*), los criterios para evaluación ante las distintas amenazas (*Apéndice 2*) y las normas para albergues (*Apéndice 3*).

Después de recolectar los datos en el trabajo de campo y ubicarlos en la boleta, éstos se utilizaron para dar una ponderación al edificio evaluado según las amenazas a las que esté expuesto, derivado del análisis del entorno que se incluye en la hoja No. 3 de la boleta, éste se realizó en gabinete basándose en la caracterización de las vulnerabilidades localizadas en el *Apéndice 1* de este documento.

Luego se determinó si la edificación es apta o no para ser utilizada como albergue según las normas para albergues que se encuentran en el *Apéndice 3*.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## I. COMPONENTES DE LA BOLETA

A continuación se enumeran las partes de que consta el instrumento para la evaluación de la vulnerabilidad estructural cuyos temas se recopilan en una hoja por cada tema de la siguiente forma:

1. Historial de desastres (hoja 1).
2. Ubicación geográfica a nivel municipal (hoja 2).
3. Análisis del entorno a nivel de centro poblado (hoja 3).
- 3.1. Levantamiento fotográfico del entorno (hoja 3.1).
4. Análisis físico general del edificio (hoja 4).
5. Análisis físico específico del edificio (hoja 5).
- 5.1 Levantamiento fotográfico del edificio (hoja 5.1).

## II. DATOS GENERALES E IDENTIFICACIÓN

Todas las hojas contienen los datos generales e identificación que se describe.

### **2.1 Título del proyecto**

EVE-2006 Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad estructural de Edificios de Uso Público. EVE=Evaluación de Vulnerabilidad Estructural

### **2.2 Número de Hoja**

Las distintas hojas de la boleta de recolección de datos se identificarán con número correlativo.

### **2.3 Título del contenido de página**

Según los datos que se recopilarán en cada hoja, ésta tendrá un título.

### **2.4 Identificación Institucional**

Llevará los nombres y logos de las instituciones que han colaborado en la elaboración del proyecto. Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-, Facultad de Arquitectura – FARUSAC- Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura –CIFA- y Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres – CONRED-

### **2.5 Evaluador(a)**

Se colocarán las iniciales de la persona que este recolectando los datos en campo.

### **2.6 Fecha**

Día, mes y año cuando se recolectan los datos.

### **2.7 Código de la edificación**

En este recuadro se escribirá el código que identificará el edificio en estudio, se propone la utilización de la codificación utilizada por el INE (Instituto Nacional de Estadística), el cual consiste en:

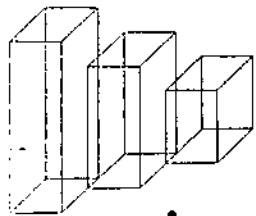
- Primeros dos dígitos: Código del departamento. Eje.

**Código 12** = Departamento de San Marcos.

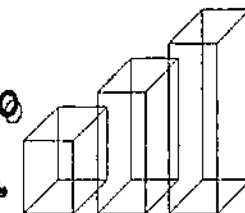
- Segundos dos dígitos: Código municipal. Eje. **Código 02** = San Pedro Sacatepéquez,

San Marcos.

- Terceros tres dígitos: Código de aldea o caserío. Eje. **Código 023**= San Andrés Chapí.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



- Cuartos dos dígitos: Código de edificio a evaluar. Eje. Código 12= Escuela Oficial ...
- Evaluador: Nombre de la persona que efectuará el levantamiento de datos.
- Fecha: En la que se levantará los datos Día, Mes y Año.

Código de la Edificación:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Evaluador(a): EVALUADOR Fecha: AGOSTO /2006

## 2.8 Localización

En el siguiente recuadro se registrarán los datos de la localización geográfica a la que pertenece el edificio evaluado, en donde se indicará la siguiente información:

**2.8.1 Región:** La región respecto a la regionalización nacional.

**2.8.2 Departamento:** Departamento al cual pertenece el edificio a evaluar.

**2.8.3 Municipio:** Se identificó el municipio al cual pertenece el edificio a evaluar.

**Localización**

Región: \_\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_

## 2.8.4 Georeferencia

En este recuadro se especificó la lectura del GPS, en coordenadas geográficas de latitud y longitud expresadas en grados, minutos y segundos.

### 2.8.4.1 Latitud

### 2.8.4.2 Longitud

### 2.8.4.3 Altitud SNM.

### 2.8.4.4 Datum

**Georeferencia:**

Latitud: \_\_\_\_\_

Longitud: \_\_\_\_\_

Altitud S.N.M.: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## 2.9 Ubicación

**2.9.1 Dirección postal:** Se identificó el nombre del lugar poblado según su categorización registrada en el municipio respectivo al cual pertenece el edificio a evaluar. (ciudad, pueblo, aldea, villa, caserío, finca, parcelamiento, paraje).

Ubicación: \_\_\_\_\_

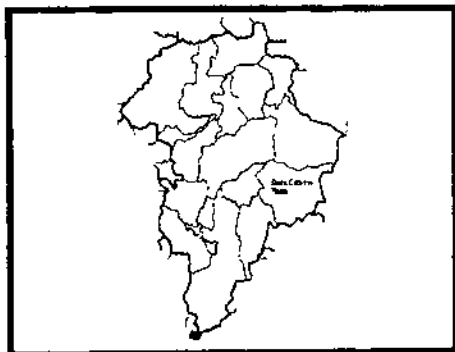
Dirección Postal: \_\_\_\_\_

Distancia de la Cabecera Municipal: \_\_\_\_\_



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

**2.9.2 Distancia de la cabecera municipal:** La que existe del edificio a evaluar a la cabecera Municipal.



## 2.10 Mapa departamental con municipio ashurado

En el recuadro siguiente se incluyó el mapa a nivel departamental indicando su división municipal, y sus colindancias a nivel departamental, indicando por medio de achurado el municipio a evaluar, y describir.

### Hoja No. 1

## HISTORIAL DE DESASTRES A NIVEL MUNICIPAL

### 1.1 Matriz de historial de desastres

Para la compilación histórica de los eventos se establece una matriz simple donde se describió el historial de desastres del municipio en estudio, incluyendo, el número de eventos ocurridos, año, hora, tipo de evento, causas por las que fueron ocasionados, las consecuencias que tuvo el municipio por los eventos ocurridos. También se identificó el lugar poblado indicando si se refiere a una aldea, caserío, colonia, etc. Como también se indica la fuente de

información y haciendo mención de la recurrencia o frecuencia de los eventos.

### 1.2 Mapa de Región

Se muestra localizada la Región del país a la que pertenece el Departamento del Municipio a evaluar, según la regionalización oficial de Guatemala.

### 1.3 Observaciones

En este recuadro se hará mención de datos específicos respecto a eventos ocurridos y puntuales del lugar y/o se ubicarán imágenes y gráficas o fotografías que logren recuperarse.

### Hoja No. 2

## UBICACIÓN GEOGRÁFICA A NIVEL MUNICIPAL

### 2.1 Mapa Municipal

La hoja incluye un área donde se dibujó un mapa del municipio en estudio, incluyendo límites municipales, accidentes hidrográficos, orográficos, lugares poblados del municipio, casco urbano e identificación de municipios colindantes.

En este mapa se localizaron las amenazas que afectan al municipio.

### 2.2 Clima Predominante

En este recuadro se describió el clima que predomina en el lugar según la clasificación Thorm., así como la temperatura promedio.

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## 2.2 Clima Predominante según clasificación

Thornwhite

Temperatura

Promedio: \_\_\_\_\_

### Amenazas Naturales:

En este recuadro se describieron las amenazas identificadas dentro del municipio y poblados aledaños, expresados según la siguiente clasificación:

**2.3.1 Deslizamientos:** Son fenómenos que suceden rápidamente, se pueden manifestar en laderas con pendientes variables, por lo regular se detienen hasta que el terreno presenta una pendiente ligera.

**2.3.2 Tormentas Eléctricas:** Se producen por los gases y vapores que eructan los volcanes, lo cual es favorecido con el aire que pueda conducir electricidad producida en las nubes, originando una gran cantidad de rayos y relámpagos cercanos al volcán. Además, facilita la formación de fuertes aguaceros que pueden originar algunos derrumbes en las cercanías.

**2.3.3 Inundaciones:** Las inundaciones se producen cuando, al no poder absorber el suelo y la vegetación toda el agua, ésta fluye sin que los ríos sean capaces de canalizarla ni los estanques naturales o pantanos artificiales creados por medio de presas que puedan detenerla.

**2.3.4 Erupciones Volcánicas:** La actividad volcánica, es el producto de la expulsión de materiales (sólidos, gaseosos y líquidos) del interior del planeta y que suelen estar a elevadas temperaturas.

**2.3.5 Heladas:** Congelación producida por la frialdad del tiempo (muy frío).

**2.3.6 Sequías:** Situación climatológica anormalmente seca en una región geográfica en la que cabe esperar algo de lluvia. La sequía es, por tanto, algo distinto al clima seco, que corresponde a una región que es habitual, o al menos estacionalmente, seca.

**2.3.7 Sismos:** Un sismo consiste en la manifestación superficial de la liberación de la energía interna de nuestro planeta, transmitida en forma de ondas sísmicas.

**2.3.8 Otros:** Otra amenaza no mencionada anteriormente.

## 2.3. Amenazas Naturales

2.3.1 Deslizamientos

2.3.2 Huracanes, tormentas eléctricas

2.3.3 Inundaciones

2.3.4 Erupciones volcánicas

2.3.5 Heladas

2.3.6 Sequías

2.3.7 Sismos

2.3.8 Otro: \_\_\_\_\_

## 2.4 Accesibilidad al Lugar Poblado:

En este recuadro se describieron los diferentes tipos de accesos que se pueden encontrar para llegar al poblado en épocas secas y en épocas lluviosas.

### 2.4 Accesibilidad al Lugar Poblado

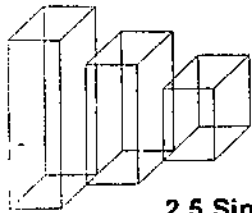
Vías de Acceso utilizadas por época:

Época Seca:

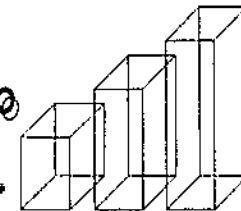
- Asfalto
- Terracería
- Vereda
- Agua, ríos y Lagos
- Aire
- Otros

Época Lluviosa:

- Asfalto
- Terracería
- Vereda
- Agua, ríos y Lagos
- Aire
- Otros



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATIFILÁN



## 2.5 Simbología:

En el siguiente recuadro se encuentra la simbología a utilizar para la identificación de cada elemento encontrado.

|                                                        |                                 |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------|
| LUGARES POBLADOS SIN CIRCULOS                          | CUEBRADOS                       |
| LUGARES POBLADOS CON CIRCULOS                          | LAGOS, LAGUNAS Y LAGUNETAS      |
| CARRETERA PERMANENTEMENTE (Pavimentada, Asfalto, etc.) | ARRIAL                          |
| CARRETERA TRANSESTABLE EN VERANO Y CALLES              | FRIATIFICOS CIEGOS              |
| CARRETERA TRANSESTABLE EN TODO TIEMPO                  | POZO BRONCO O ARTESIANO         |
| SENDICEROS, VEREDAS                                    | CERROS, VOLCANES Y MONTAÑAS     |
| VIA FERREA                                             | CERCA DE ALAMBRE O DE OTRO TIPO |
| PUENTE PASO A NIVEL                                    | LIMITE INTERNACIONAL            |
| CAMPO PISTA DE ATERRIZAJE                              | LIMITE DEPARTAMENTAL            |
| RIO                                                    | LIMITE MUNICIPAL                |
| ZONA DE TRASLAPE                                       |                                 |

## HOJA No. 3

### ANÁLISIS DEL ENTORNO

Esta página sirvió para la localización del edificio en el centro poblado, así como para brindar información acerca de los servicios y equipamiento existentes en la comunidad para lo cual se tiene los siguientes elementos:

## 3.1 Esquema a nivel de lugar poblado:

En donde se ubicó el edificio evaluado y su entorno inmediato, con calles, avenidas, edificios aledaños, infraestructura y equipamiento.

## 3.2 Amenazas Antropogénicas:

Son las amenazas provocadas por el hombre que deberán ser graficadas en el instrumento y son las siguientes:

- 3.2.1 Contaminación (vehicular, auditiva, basureros, entre otros.)
- 3.2.2 Movimientos de tierra (Rellenos o excavaciones)
- 3.2.3 Deforestación (tala indebida de árboles)
- 3.2.4 Uso no adecuado de la tierra (construcciones en declives o rellenos)
- 3.2.5 Incendios.
- 3.2.6 Daños provocados por terceros.
- 3.2.7 Otros (datos que no se encuentran en este listado).

### 3.2. Amenazas Antropogénicas

|                                    |                          |                                     |                          |
|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 3.2.1 Contaminación                | <input type="checkbox"/> | 3.2.5 Incendios                     | <input type="checkbox"/> |
| 3.2.2 Movimientos de tierra        | <input type="checkbox"/> | 3.2.6 Daños provocados por terceros | <input type="checkbox"/> |
| 3.2.3 Deforestación                | <input type="checkbox"/> | 3.2.7 Otros:                        | <input type="checkbox"/> |
| 3.2.4 Uso no adecuado de la tierra | <input type="checkbox"/> |                                     |                          |

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## 3.3 Servicios Básicos en el Lugar Poblado

En el siguiente recuadro se describieron todos los servicios con los que cuenta el poblado entre ellos se mencionan: instalación de agua, eléctrica, red de drenaje, servicio telefónico.

| 3.3. Servicios Básicos en el lugar poblado   |                          |                          |
|----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                              | SI                       | NO                       |
| Hay Instalación de Agua                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hay Instalación Eléctrica                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Existe red de drenaje                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hay Servicio Telefónico                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Como se transporta el agua al lugar poblado: | <input type="text"/>     |                          |
| Como se elimina regularmente la basura:      | <input type="text"/>     |                          |

## 3.4 Medios de Transporte que acceden al Poblado

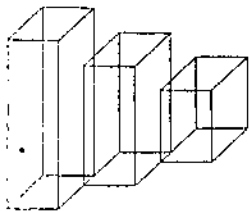
En el siguiente recuadro se encontrarán los medios de transporte entre los que se pueden mencionar: vehículos familiares, camiones grandes o medianos, pick up, bus extra urbano, moto, avioneta, helicóptero, lancha con motor, cayuco, animal de carga, caminando, entre otros.

| 3.4. Medios de Transporte que accesan al poblado |                        |                          |                            |
|--------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/>                         | Vehículo Familiar      | <input type="checkbox"/> | Helicóptero                |
| <input type="checkbox"/>                         | Camión grande, mediano | <input type="checkbox"/> | Lancha con motor           |
| <input type="checkbox"/>                         | Pick up, 4 x 4         | <input type="checkbox"/> | Cayuco                     |
| <input type="checkbox"/>                         | Bus Extraurbano        | <input type="checkbox"/> | Caminando                  |
| <input type="checkbox"/>                         | Moto                   | <input type="checkbox"/> | Animal de Carga            |
| <input type="checkbox"/>                         | Avioneta               | <input type="checkbox"/> | Otro: <input type="text"/> |

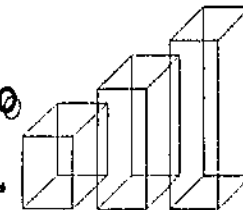
## 3.5 Simbología:

Se localizará gráficamente la información evaluada variando según el tipo de edificio y ubicación geográfica.

| 3.5. Simbología:                    |                                                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>            | Instituciones Gubernamentales                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Comercios o Servicios                                 |
| <input type="checkbox"/>            | Hotel o Pensión de uno a tres niveles                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Mercado                                               |
| <input type="checkbox"/>            | Escuela Primaria Oficial                              |
| <input type="checkbox"/>            | Colegio de Primaria Privado                           |
| <input type="checkbox"/>            | Institutos Oficiales                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Colegios o Institutos Privados                        |
| <input type="checkbox"/>            | Escuelas e Institutos Oficiales Primaria y Secundaria |
| <input type="checkbox"/>            | Colegios e Institutos Privados Primaria y Secundaria  |
| <input type="checkbox"/>            | Universidades                                         |
| <input type="checkbox"/>            | Iglesia Católica                                      |
| <input type="checkbox"/>            | Iglesia Evangélica                                    |
| <input type="checkbox"/>            | Iglesia Mormona                                       |
| <input type="checkbox"/>            | Iglesia Testigos de Jehova                            |
| <input type="checkbox"/>            | Locales comerciales de 4 o más niveles                |
| <input type="checkbox"/>            | Edificio en construcción 4 o más niveles              |
| <input type="checkbox"/>            | Apartamentos de 4 o más niveles                       |
| <input type="checkbox"/>            | Hotel de 4 o más niveles                              |
| <input type="checkbox"/>            | Clinicas médicas de 4 o más niveles                   |
| <input type="checkbox"/>            | Centro o Plaza Comercial                              |
| <input type="checkbox"/>            | Estacionamiento                                       |
| <input type="checkbox"/>            | Hospital, dispensario, centro de salud, cruz roja     |
| <input type="checkbox"/>            | Radiofusora, televisión                               |
| <input type="checkbox"/>            | Embajadas o consulados                                |
| <input type="checkbox"/>            | Teatros o Cines                                       |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolineras                                           |
| <input type="checkbox"/>            | Industrias y Fábricas                                 |
| <input type="checkbox"/>            | Fila Pública                                          |
| <input type="checkbox"/>            | Parques, plazas y campos deportivos                   |
| <input type="checkbox"/>            | Cementerio                                            |



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## HOJA No. 3.1

### LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO DEL ENTORNO

Esta hoja contiene fotografías ilustrativas del entorno del edificio a evaluar, así como una descripción de las mismas.

#### **3.1.1 Fotografías**

La parte fotográfica consta básicamente en la toma de fotos al entorno del edificio ubicando los diferentes daños o amenazas directas del edificio que se pueden encontrar en el mismo; por ejemplo, calles, avenidas, edificios aledaños infraestructura y equipamiento,

#### **3.1.2 Descripción de las fotografías**

En la hoja existen recuadros donde se podrá hacer una descripción analítica de las fotografías, haciendo énfasis en el estado físico del entorno del edificio.

#### **3.1.3 Ubicación de fotografías**

Existe un recuadro para dibujar un croquis a nivel de planta de conjunto y entorno del edificio, donde se colocó por medio de simbología la ubicación del ángulo en que han sido tomadas las fotografías.

## HOJA No. 4

### ANÁLISIS FÍSICO GENERAL DEL EDIFICIO

En esta ficha se consignó el estado actual del edificio. Su objetivo es recopilar datos en dos grandes aspectos:

#### **4.1 Croquis de Área de Influencia y Planta de Conjunto**

Éste croquis cuenta con el análisis de calles, avenidas, edificaciones, que rodean al edificio analizado, equipamiento e infraestructura de uso público e indicación de flujo de circulación y es aquí donde se colocó la nomenclatura del deterioro físico del área de influencia.

#### **4.2 Características Generales**

- a. **Capacidad:** número de personas que utilizaran el edificio.
- b. **Frecuencia de Uso:** Número de veces que se utilizará el edificio en un lapso determinado.
- c. **Horario de Uso:** Horas utilizadas en el día.
- d. **Otros Usos:** Usos variados.
- e. **Institución a la que Pertenece:** Privado o Público.
- f. **Administrado por:** Institución encargada de dar los permisos necesarios para el uso al público de la edificación.
- g. **Otros:** Datos importantes anexos al edificio.
- h. **Año de construcción**
- i. **Ampliaciones del edificio**
- j. **Institución que lo ejecutó**

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## 4.2 Características Generales:

Capacidad: \_\_\_\_\_  
 Frecuencia de uso: \_\_\_\_\_  
 Horario de uso: \_\_\_\_\_  
 Otros usos: \_\_\_\_\_  
 Institución a la que pertenece: \_\_\_\_\_  
 Administrado por: \_\_\_\_\_  
 Área aproximada de predio: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Otros: \_\_\_\_\_  
 Obra original: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> Ampliación: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Fecha de construcción del proyecto: \_\_\_\_\_  
 Fecha de última ampliación: \_\_\_\_\_  
 Institución ejecutora de la obra: \_\_\_\_\_  
 Institución ejecutora de la ampliación: \_\_\_\_\_  
 Existe comité pro construcción: \_\_\_\_\_

## 4.3 Sector de Atención Pública del edificio:

Se describe al grupo sectorial que atiende, tanto a nivel de educación, salud, administrativo, cultura y deportes, religioso.

En este recuadro se incluyó el número de niveles con que consta la edificación.

| 4.3 Sector de Atención Pública del edificio |                                                                            |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 01 Educación                                | 1Nv. 2Nv. 3Nv.                                                             |
| 1. Nivel _____                              | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 15 Otro _____                               |                                                                            |
| 02 Salud                                    | 1Nv. 2Nv. 3Nv.                                                             |
| 2. Nivel _____                              | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 24 Otro _____                               |                                                                            |
| 03 Administrativo                           | 1Nv. 2Nv. 3Nv.                                                             |
| 3. Nivel _____                              | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 34 Otro _____                               |                                                                            |
| 04 Cultura y Deportes                       | 1Nv. 2Nv. 3Nv.                                                             |
| 4. Nivel _____                              | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 43 Otro _____                               |                                                                            |
| 05 Religioso                                | 1Nv. 2Nv. 3Nv.                                                             |
| 5. Nivel _____                              | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 54 Otro _____                               |                                                                            |

## 4.4 Servicios básicos del edificio:











Infraestructura de servicio público con relación al edificio.

| 4.4 Servicios Básicos de el edificio |                          | Proveedor del servicio |
|--------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| 21 Agua potable                      | <input type="checkbox"/> | _____                  |
| 22 Drenaje                           | <input type="checkbox"/> | _____                  |
| 23 Servicio de energía eléctrica     | <input type="checkbox"/> | _____                  |
| 24 Línea telefónica                  | <input type="checkbox"/> | _____                  |
| 25 Internet                          | <input type="checkbox"/> | _____                  |
| 26 Otra _____                        | <input type="checkbox"/> | _____                  |

## 4.5 Deterioro Físico del Área de Influencia

El estado físico en que se encuentre el entorno cercano al edificio en el momento de la evaluación, se recolectó por medio de la observación visual en campo de los distintos componentes del sistema constructivo del mismo, para lo cual se utilizó la siguiente simbología a diagramar en el croquis del entorno en un radio aproximado de 200 metros cuadrados ilustrado en esta página.

Los criterios para evaluar ante las distintas amenazas, se encuentran en el *Apéndice 2*.

| 4.5 Deterioro físico del Área de Influencia                                           |                        |                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Cretas                 |  Instalaciones expuestas |
|  | Cimiento Expuesto      |  Colapso                 |
|  | Filtraciones o Humedad |  Hundimiento             |
|  | Oxidación              |  Desprendimiento         |
|  | Polillas               |  Fugas de agua           |

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## HOJA No. 5

### ANÁLISIS FÍSICO ESPECÍFICO DEL EDIFICIO

Esta hoja Consta de los datos de los sistemas constructivos de la edificación y el estado actual de los mismos.

#### 5.1 Esquemas Arquitectónicos

Para ilustración de los aspectos indicados se incluyen esquemas arquitectónicos y fotografías.

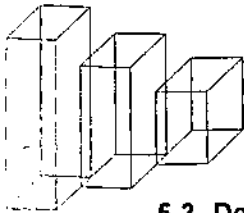
#### 5.2 Sistema Constructivo

Se refiere al tipo de construcción y materiales empleados en la misma, contándose con casillas disponibles para identificar si el edificio se encuentra en BUEN O MAL ESTADO, iniciando desde la cimentación, elementos verticales, estructura de techo, acabados, ventaneria y otros.

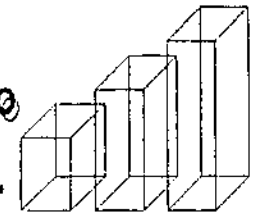
Se tiene a la vez la evaluación de espacios complementarios: escaleras, cisternas, voladizos, torres, ductos, canchas deportivas entre otros.

Si existen servicios sanitarios e identificar la capacidad y de que tipo son Ej. Letrina Abonera, Fosa Séptica, Poso Ciego, entre otros.

| 5.2 Sistema Constructivo                                                                                         |                          |                       |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1 Cimentación <span style="float: right;">BEME</span>                                                            |                          |                       |                          |
| 1.1 Cimiento corrido/mido                                                                                        | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 1.2 Zapatas aisladas                                                                                             | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 1.3 Pilotes                                                                                                      | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 2 Elementos Verticales de Carga                                                                                  |                          |                       |                          |
| 2.1 Muros                                                                                                        | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 2.2 Columnas                                                                                                     | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 3 Elementos Horizontales de Carga                                                                                |                          |                       |                          |
| 3.1 Vigas                                                                                                        | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 3.2 Soleras                                                                                                      | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 3.3 Contrafuerzas                                                                                                | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4 Entre Piso                                                                                                     |                          |                       |                          |
| 4.1 Losa de concreto                                                                                             | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4.2 Prefabricado                                                                                                 | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4.3 Madera                                                                                                       | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4.4 Otro específico                                                                                              | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5 Estructura Portante del Techo                                                                                  |                          |                       |                          |
| 5.1 Estructura de madera                                                                                         | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5.2 Losa                                                                                                         | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5.3 Estructura de metal                                                                                          | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5.4 Otro específico                                                                                              | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6 Cubierta del Techo                                                                                             |                          |                       |                          |
| 6.1 Laminas                                                                                                      | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6.2 Tega                                                                                                         | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6.3 Material natural                                                                                             | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6.4 Prefabricado                                                                                                 | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6.5 Otro específico                                                                                              | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 7 Acabados <span style="float: right;">BEME 7.7 Pisos <span style="margin-left: 20px;">BEME</span></span>        |                          |                       |                          |
| 7.1 Papeño y cemento                                                                                             | <input type="checkbox"/> | Fundación de concreto | <input type="checkbox"/> |
| 7.2 Block + pintura                                                                                              | <input type="checkbox"/> | Granito               | <input type="checkbox"/> |
| 7.3 Material espeso                                                                                              | <input type="checkbox"/> | Cerámico              | <input type="checkbox"/> |
| 7.4 Otro específico                                                                                              | <input type="checkbox"/> | Tierra                | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                                                  |                          | Otro Especifico       | <input type="checkbox"/> |
| 7.6 Ventanas <span style="float: right;">BEME 7.8 Puertas <span style="margin-left: 20px;">BEME</span></span>    |                          |                       |                          |
| Metal                                                                                                            | <input type="checkbox"/> | Metal                 | <input type="checkbox"/> |
| Aluminio                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Aluminio              | <input type="checkbox"/> |
| Madera                                                                                                           | <input type="checkbox"/> | Madera                | <input type="checkbox"/> |
| Otro                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | Otro                  | <input type="checkbox"/> |
| 8 Elementos Complementarios <span style="float: right;">BEME <span style="margin-left: 20px;">BEME</span></span> |                          |                       |                          |
| Escaleras                                                                                                        | <input type="checkbox"/> | Cisternas             | <input type="checkbox"/> |
| Tanques elevados                                                                                                 | <input type="checkbox"/> | Ductos                | <input type="checkbox"/> |
| Voladizos                                                                                                        | <input type="checkbox"/> | Mazanetas             | <input type="checkbox"/> |
| Torres                                                                                                           | <input type="checkbox"/> | Mirasasinas           | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                                                  |                          | Otro Especifico       | <input type="checkbox"/> |
| 9 Instalaciones <span style="float: right;">Oculto Espeso</span>                                                 |                          |                       |                          |
| Agua                                                                                                             | <input type="checkbox"/> |                       | <input type="checkbox"/> |
| Drenajes                                                                                                         | <input type="checkbox"/> |                       | <input type="checkbox"/> |
| Instalación eléctrica                                                                                            | <input type="checkbox"/> |                       | <input type="checkbox"/> |



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## 5.3 Deterioro Físico del edificio

El estado físico en que se encuentre el edificio en el momento de la evaluación, se recolectó por medio de la observación visual en campo de los distintos componentes del sistema constructivo del mismo, para lo cual se utilizó la siguiente simbología a diagramar en los esquemas arquitectónicos ilustrados en esta página.

Los criterios para evaluar ante las distintas amenazas, se encuentran en el *Apéndice 2*.



### HOJA No. 5.1

#### LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO DEL EDIFICIO

Esta hoja contiene fotografías ilustrativas del edificio a evaluar, así como una descripción de las mismas.

#### 5.1.1 Fotografías del edificio

La parte fotográfica consta básicamente en la toma de fotos al edificio ubicando los diferentes daños físicos del mismo, por ejemplo, grietas, fisuras, apollillado, oxidación, humedad, entre otros.

#### 5.1.2 Descripción de las fotografías del edificio

En la hoja existen recuadros donde se puede hacer una descripción analítica de las fotografías, haciendo énfasis en el estado físico del entorno del edificio.

#### 5.1.3 Ubicación de fotografías del edificio

Existe un recuadro para dibujar un croquis a nivel de planta de conjunto y entorno del edificio, donde se colocó por medio de simbología la ubicación del ángulo en que han sido tomadas las fotografías.



**ANÁLISIS FÍSICO ESPECÍFICO DEL EDIFICIO<sup>3</sup>**

**HISTORIAL DE DESASTRES**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE GUATEMALA (UNAG)  
EVE-2006 Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural en Edificios de Uso Público  
CONSEJO NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS

**HISTORIAL DE DESASTRES**

**MATRIZ DE HISTORIAL DE DESASTRES**

| Nº | AÑO | HORA | TIPO DE EVENTO | CAUSAS                                             | CONSECUENCIAS                                                                                 | LUGAR POBLADO              | FUENTE | RECURRENCIA |
|----|-----|------|----------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------|-------------|
|    |     |      |                |                                                    |                                                                                               |                            |        |             |
|    |     |      |                |                                                    | En la primera sección del formato se colocará el código de la edificación                     |                            |        |             |
|    |     |      |                | Los datos recabados por medio de esta boleta son:  | Localización                                                                                  |                            |        |             |
|    |     |      |                |                                                    | Georeferencia                                                                                 | Mapa del departamento      |        |             |
|    |     |      |                |                                                    | Ubicación                                                                                     | Localización del municipio |        |             |
|    |     |      |                | •Año                                               |                                                                                               | Ubicación de la región     |        |             |
|    |     |      |                | •Hora                                              |                                                                                               |                            |        |             |
|    |     |      |                | •Tipo de Evento                                    |                                                                                               |                            |        |             |
|    |     |      |                | •Causas                                            |                                                                                               |                            |        |             |
|    |     |      |                | •Consecuencias                                     |                                                                                               |                            |        |             |
|    |     |      |                | •Fuente                                            |                                                                                               |                            |        |             |
|    |     |      |                | •Recurrencia del evento en un periodo determinado. | Se realizará las observaciones necesarias, con respecto a los datos recabados en esta boleta. |                            |        |             |
|    |     |      |                |                                                    |                                                                                               |                            |        |             |
|    |     |      |                |                                                    |                                                                                               |                            |        |             |

<sup>3</sup> **EVE-2006:** Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural en Edificios de Uso Público y Privado. (CIFA y CONRED).

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA  
 EVE-2006 Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural en Edificios de Uso Público

2

**Ubicación Geográfica**

2.1. MAPA DEL MUNICIPIO

**Datos generales:**  
 Localización  
 Georeferencia  
 Ubicación

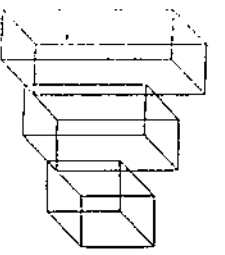
Espacio para identificar la amenaza mas cercana a la edificación a ser evaluada.

Identificación de clima predominante en la región.

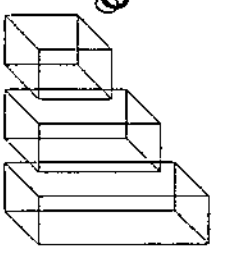
Cuadro para especificar el tipo de accesibilidad del lugar con respecto a la edificación.

Simbología universal para la identificación de caminos, accidentes geográficos., entre otros.

<sup>4</sup> **EVE-2006:** Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural en Edificios de Uso Público y Privado. (CIFA y CONRED).



**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO AITILÁN**



**ANÁLISIS DEL ENTORNO**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA - INSTITUTO TECNOLÓGICO  
 EVEL-2006: Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural en Edificios de Uso Público  
 CEROVEINTYSEIS AV. PABLO DE TOLA S/N. SAN JOSÉ DE CAYMA

**3.1. ESQUEMA LUGAR POBLADO**

|                                                                                                                         |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Identificar las amenazas antropogénicas del lugar con respecto a la edificación.</p>                                 | <p>Servicios Básicos con los que cuenta el entorno de la edificación.</p>                                    | <p>ANÁLISIS DEL ENTORNO</p> <p>3.1. Esquema Lugar Poblado</p> <p>3.2. Amenaza Antropogénica</p> <p>3.3. Amenaza Sísmica</p> <p>3.4. Amenaza por Impacto</p> <p>3.5. Amenaza por Inundación</p> <p>3.6. Amenaza por Viento</p> <p>3.7. Amenaza por Fuego</p> <p>3.8. Amenaza por Rayos</p> <p>3.9. Amenaza por Explosión</p> <p>3.10. Amenaza por Contaminación</p> <p>3.11. Amenaza por Radiación</p> <p>3.12. Amenaza por Otros</p> |
| <p>Simbología para la identificación de la infraestructura de la región (escuelas, iglesias, puentes, entre otros.)</p> | <p>Análisis de los medios de transporte que accensan a la comunidad en donde se localiza la edificación.</p> | <p>3.13. Amenaza por Tercer Orden</p> <p>3.14. Amenaza por Otros</p> <p>3.15. Amenaza por Otros</p> <p>3.16. Amenaza por Otros</p> <p>3.17. Amenaza por Otros</p> <p>3.18. Amenaza por Otros</p> <p>3.19. Amenaza por Otros</p> <p>3.20. Amenaza por Otros</p>                                                                                                                                                                       |

<sup>5</sup> EVE-2006: Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural en Edificios de Uso Público y Privado. (CIFA y CONRED).

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN

**LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DEL ENTORNO**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE GUATEMALA  
EVE-2006 Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural en Edificios de Uso Público  
CENTRO NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS

Hoja No. 3.1

**LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DEL ENTORNO**

Código de la Comunidad: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
Evaluación: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Ubicación grafica de fotografías.

Datos generales

Análisis descriptivo de Fotografías

Ordenamiento Fotográfico

FOTOGRAFIA NO. 1

FOTOGRAFIA NO. 2

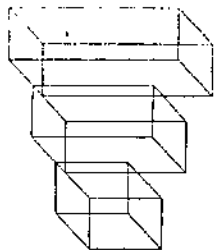
FOTOGRAFIA NO. 3

FOTOGRAFIA NO. 4

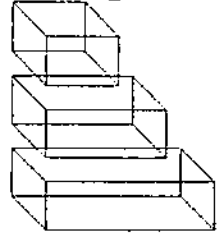
FOTOGRAFIA NO. 5

FOTOGRAFIA NO. 6

6. EVE-2006: Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural en Edificios de Uso Público y Privado. (CIFA y CONRED).



EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATEHUÁN



**ANÁLISIS FÍSICO ESPECÍFICO DEL EDIFICIO**

UNIVERSIDAD ECUATORIANA DE ESPERANZA VILCABLANCA  
 EVEL-2006 Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural en Edificios de Uso Público y Privado  
 ANÁLISIS FÍSICO ESPECÍFICO DEL EDIFICIO

5.1. ESQUEMAS ARQUITECTÓNICOS

Analisis del sistema constructivo de la edificación en evaluación.

Analisis del deterioro físico de la edificación por medio de una simbología preestablecida.

<sup>7</sup> EVE-2006: Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural en Edificios de Uso Público y Privado. (CIFA y CONRED).

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE SANTIAGO DE CHILE  
 Biblioteca Central

# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DEL EDIFICIO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE GUATEMALA

**EVE-2006** Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural en Edificios de Uso Público

(CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LAS VIVIENDAS)

Form No. 5.1

**LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DEL EDIFICIO**

**Datos generales**

Ubicación grafica de fotografías.

Codigo de la Edificación

Evaluación: Estructura, Fachada, Acceso, etc.

Localización: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Categoría: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_

Código Postal: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Sitio: Departamento con Localización del Municipio

**Ordenamiento Fotográfico**

**Análisis descriptivo de Fotografías**

FOTOGRAFIA NO. 1

FOTOGRAFIA NO. 2

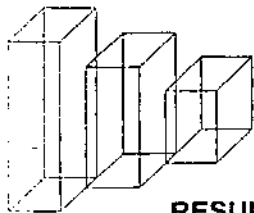
FOTOGRAFIA NO. 3

FOTOGRAFIA NO. 4

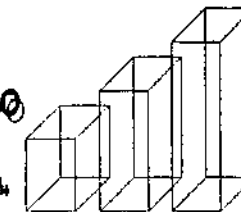
FOTOGRAFIA NO. 5

FOTOGRAFIA NO. 6

<sup>8</sup> EVE-2006: Formulario para la Evaluación de Vulnerabilidad Estructural en Edificios de Uso Público y Privado. (CIFA y CONRED).



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



### RESULTADOS DEL INSTRUMENTO POR MEDIO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE CUADROS

Para la interpretación de la información, resulta necesario utilizar cuadros de descarga de datos, que luego son utilizados para desarrollar gráficas que muestren el producto de la investigación.

Para efectos de ordenamiento de los datos se plantea la utilización de tres cuadros de descarga:

1. cuadro de amenaza por edificio: utilizado para la descarga de toda la información acerca de las posibles amenazas que pueden influir directa o indirectamente sobre la edificación.
2. cuadro de análisis de edificaciones: utilizado para la descarga de toda la información arquitectónica de la edificación.
3. cuadro de ponderación de vulnerabilidades: cuadro utilizado para la descarga de los datos de la evaluación realizada.
4. cuadro de datos evaluados y necesidades prioritarias: utilizado para la descarga de los resultados de la evaluación y conclusiones referentes a reparaciones, reconstrucción, reubicación u otras observaciones.

cuadro de los resultados finales de la aplicación del instrumento en el análisis de los edificios.

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN

CUADRO No. 1

AMENAZA POR EDIFICIO

| EDIF.No. | CÓDIGO MUN. | TIPO DE EST. | REGIMEN PROP. | DATO HIST. | UBICACIÓN |        | TIPO DE AMENAZA |                |           |           |
|----------|-------------|--------------|---------------|------------|-----------|--------|-----------------|----------------|-----------|-----------|
|          |             |              |               |            | RURAL     | URBANO | SISMO           | DESPLAZAMIENTO | VOLCÁNICA | ANTROPOG. |
| 1        |             |              |               |            |           |        |                 |                |           |           |
| 2        |             |              |               |            |           |        |                 |                |           |           |
| 3        |             |              |               |            |           |        |                 |                |           |           |
| 4        |             |              |               |            |           |        |                 |                |           |           |
| 5        |             |              |               |            |           |        |                 |                |           |           |
| 6        |             |              |               |            |           |        |                 |                |           |           |
| 7        |             |              |               |            |           |        |                 |                |           |           |
| 8        |             |              |               |            |           |        |                 |                |           |           |
| 9        |             |              |               |            |           |        |                 |                |           |           |
| 10       |             |              |               |            |           |        |                 |                |           |           |

CUADRO No. 2

ANÁLISIS DE EDIFICACIONES

| EDIF.No. | CÓDIGO MUN. | NOMBRE EDIFICIO | ÁREA M2. | MATERIAL PREDOMINANTE |             |              | CAPACIDAD PERS. | ACCESO | SERVICIO |
|----------|-------------|-----------------|----------|-----------------------|-------------|--------------|-----------------|--------|----------|
|          |             |                 |          | EST. PORTANTE         | CERR. VERT. | CERR. HORIZ. |                 |        |          |
| 1        |             |                 |          |                       |             |              |                 |        |          |
| 2        |             |                 |          |                       |             |              |                 |        |          |
| 3        |             |                 |          |                       |             |              |                 |        |          |
| 4        |             |                 |          |                       |             |              |                 |        |          |
| 5        |             |                 |          |                       |             |              |                 |        |          |
| 6        |             |                 |          |                       |             |              |                 |        |          |
| 7        |             |                 |          |                       |             |              |                 |        |          |
| 8        |             |                 |          |                       |             |              |                 |        |          |
| 9        |             |                 |          |                       |             |              |                 |        |          |
| 10       |             |                 |          |                       |             |              |                 |        |          |



**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**

**CUADRO No. 3**

**PONDERACIÓN DE VULNERABILIDAD ANTE AMENAZA**

| EDIF.No. | CÓDIGO MUN. | NOMBRE EDIFICIO | NIVEL | ESTRUCTURA PORTANTE |        | VIGAS | ENTREPISO | CERR. VERT. |                | CERR. HOR. |           | TOTAL |
|----------|-------------|-----------------|-------|---------------------|--------|-------|-----------|-------------|----------------|------------|-----------|-------|
|          |             |                 |       | CIM.                | COLUM. |       |           | MUR.        | PUERT. Y VENT. | EST. CUB.  | MAT. CUB. |       |
| 1        |             |                 |       |                     |        |       |           |             |                |            |           |       |
| 2        |             |                 |       |                     |        |       |           |             |                |            |           |       |
| 3        |             |                 |       |                     |        |       |           |             |                |            |           |       |
| 4        |             |                 |       |                     |        |       |           |             |                |            |           |       |
| 5        |             |                 |       |                     |        |       |           |             |                |            |           |       |
| 6        |             |                 |       |                     |        |       |           |             |                |            |           |       |
| 7        |             |                 |       |                     |        |       |           |             |                |            |           |       |
| 8        |             |                 |       |                     |        |       |           |             |                |            |           |       |
| 9        |             |                 |       |                     |        |       |           |             |                |            |           |       |
| 10       |             |                 |       |                     |        |       |           |             |                |            |           |       |

**CUADRO No. 4**

**EVALUACIÓN DE NORMAS INTER. MINIMAS PARA ALBERGUES**

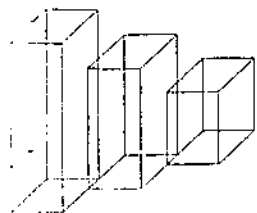
| EDIF.No. | CÓDIGO MUN. | NOMBRE EDIFICIO | EMPLAZAMIENTO |                  | AGUA POTABLE |        | DRENAJE | S.S. | ENERGIA ELEC. | ACCESO |
|----------|-------------|-----------------|---------------|------------------|--------------|--------|---------|------|---------------|--------|
|          |             |                 | ÁREA M2. UTIL | CAP. 4.5 M2X PER | ABAST.       | ALMAC. |         |      |               |        |
| 1        |             |                 |               |                  |              |        |         |      |               |        |
| 2        |             |                 |               |                  |              |        |         |      |               |        |
| 3        |             |                 |               |                  |              |        |         |      |               |        |
| 4        |             |                 |               |                  |              |        |         |      |               |        |
| 5        |             |                 |               |                  |              |        |         |      |               |        |
| 6        |             |                 |               |                  |              |        |         |      |               |        |
| 7        |             |                 |               |                  |              |        |         |      |               |        |
| 8        |             |                 |               |                  |              |        |         |      |               |        |
| 9        |             |                 |               |                  |              |        |         |      |               |        |

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
 EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

CUADRO No. 5

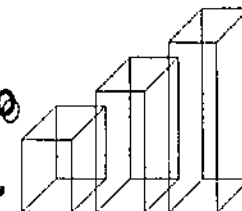
RESULTADOS FINALES

| EDIF.No. | CÓDIGO MUN. | NOMBRE EDIFICIO | TIPO DE ESTABLECIMIENTO | VULNERABILIDAD PONDERADA |       |           | CATEG. DAÑOS |   |   |
|----------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|-------|-----------|--------------|---|---|
|          |             |                 |                         | DESlizAMIENTO            | SISMO | VOLCÁNICA | A            | B | C |
| 1        |             |                 |                         |                          |       |           |              |   |   |
| 2        |             |                 |                         |                          |       |           |              |   |   |
| 3        |             |                 |                         |                          |       |           |              |   |   |
| 4        |             |                 |                         |                          |       |           |              |   |   |
| 6        |             |                 |                         |                          |       |           |              |   |   |
| 7        |             |                 |                         |                          |       |           |              |   |   |
| 8        |             |                 |                         |                          |       |           |              |   |   |
| 9        |             |                 |                         |                          |       |           |              |   |   |
| 10       |             |                 |                         |                          |       |           |              |   |   |



EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---



*Presentación de la Evaluación  
de Edificios*

---

### 1.1 HISTORIAL DE DESASTRES DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

| No. | AÑO                           | HORA              | TIPO DE EVENTO        | CAUSAS                                                          | CONSECUENCIA                                                           | LUGAR POBLADO       | FUENTE                                 | CONCLU- RRENCIA |
|-----|-------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|-----------------|
| 01  | 1717 al 21<br>1826-27<br>1853 | ----              | ERUPCIÓN<br>VOLCÁNICA | ACUMILACIÓN DE GASES,<br>DEPOSITO DE LAHARES<br>Y PIROPLASTICOS | DAÑOS EN EDIFICACIONES<br>DAÑOS SECTOR AGRICOLA<br>PERSONAS SOTERRADAS | SANTIAGO<br>ATITLÁN | EVALUACIÓN DE<br>RIESGOS.PDF<br>CONRED |                 |
| 02  | 1902                          | ----              | TERREMOTO             | MOV. DE PLÁCAS<br>TECTONICAS                                    | PERDIDAS HUMANAS<br>DAÑOS EN EDIFICACIONES<br>DERRUMBES                | SANTIAGO<br>ATITLÁN | EVALUACIÓN DE<br>RIESGOS.PDF<br>CONRED |                 |
| 03  | 1940                          | ----              | DESlaves              | FLUJOS DE DETRITOS<br>CORRIENTES DE LODO                        | DAÑOS EN EDIFICACIONES<br>PERSONAS SOTERRADAS<br>DAÑOS SECTOR AGRICOLA | SANTIAGO<br>ATITLÁN | EVALUACIÓN DE<br>RIESGOS.PDF<br>CONRED |                 |
| 04  | 1976                          | ====              | TERREMOTO             | MOV. DE PLÁCAS<br>TECTONICAS                                    | PERDIDAS HUMANAS<br>DAÑOS EN EDIFICACIONES<br>DERRUMBES                | SANTIAGO<br>ATITLÁN | EVALUACIÓN DE<br>RIESGOS.PDF<br>CONRED |                 |
| 05  | 1998                          | ----              | HURACÁN<br>MITCH      | PRECIPITACIÓN<br>DE LLUVIA                                      | PERDIDAS HUMANAS<br>DAÑOS EN EDIFICACIONES<br>DES.LIZ. Y DERRUMBES     | SANTIAGO<br>ATITLÁN | EVALUACIÓN DE<br>RIESGOS.PDF<br>CONRED |                 |
| 06  | 2005                          | Aprox.<br>22 Hrs. | TORMENTA<br>STAN      | PRECIPITACIÓN<br>DE LLUVIA                                      | PERDIDAS HUMANAS<br>DAÑOS EN EDIFICACIONES<br>DES.LIZ. Y DERRUMBES     | SANTIAGO<br>ATITLÁN | EVALUACIÓN DE<br>RIESGOS.PDF<br>CONRED | 7 AÑOS          |
| 07  | 2006                          | ----              | INVIERNO              | LLUVIAS<br>INTENSAS                                             | DES.LIZ. Y DERRUMBES<br>DAÑOS SECTOR AGRICOLA<br>CORRIENTES DE LODO    | SANTIAGO<br>ATITLÁN | EVALUACIÓN DE<br>RIESGOS.PDF<br>CONRED | 1 AÑO           |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |
|     |                               |                   |                       |                                                                 |                                                                        |                     |                                        |                 |

Código del municipio: 07 019 Santiago Atitlán

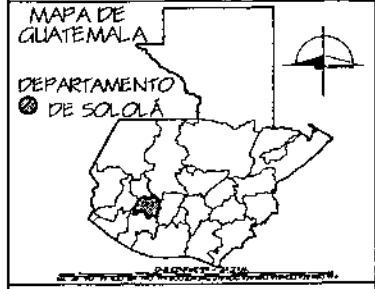
Evaluador(e): BANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización:  
 Región: SUJOCIENTE Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLÁN

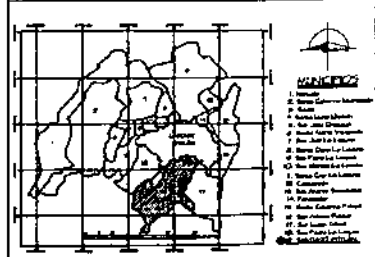
Georreferencia:  
 Latitud: 14°38'19.16"N  
 Longitud: 91°38'48" W  
 Altitud S.N.M.: 1,892. Metros.

Ubicación:  
 Distancia de la Cabecera Municipal: 88 Km. Ruta Terrestre y a 21 Km. Ruta Acuática.

1.1 Mapa PAIS con Localización del DEPARTAMENTO: GUATEMALA/SOLOLA



1.2 Mapa DEPARTAMENTO con Localización del MUNICIPIO: SOLOLA/SANTIAGO ATITLÁN



1.3 Observaciones:

EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN TIENE UNA AREA DE 132 KM.2

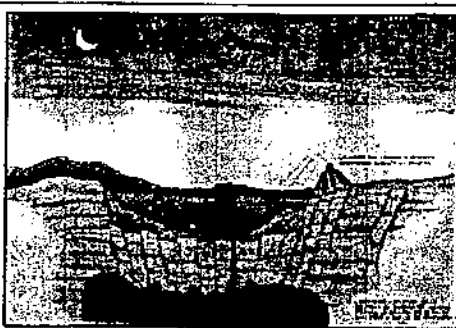


# 1.1 HISTORIAL DE DESASTRES DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## ANTECEDENTES DE RIESGO Y DESASTRES

La literatura reporta la presencia de eventos extremos en el municipio desde hace miles de años cuando las vulnerabilidades sociales y económicas eran mucho menores. La construcción de conos volcánicos como Tolimán y Atitlán, durante el Terciario y parte del Cuaternario, únicamente pudo haber ocurrido por erupciones volcánicas catastróficas. La evidencia geológica disponible para la zona, en base a perforaciones y dataciones geocronológicas en los sedimentos del Lago de Atitlán que se describen más adelante, permite inferir un evento de megadeslizamientos y flujo de detritos el cual ocurrió hace unos 1,000 años. Se reporta por parte de los residentes que el nivel del lago ha estado bajando continuamente los últimos 30 años.

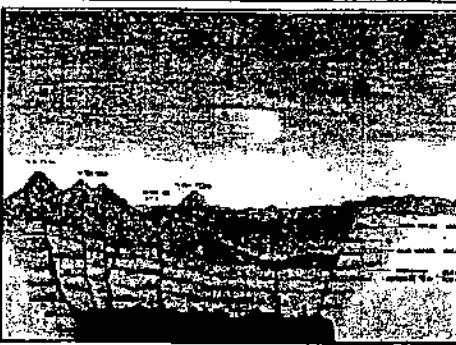
Los habitantes de la zona reportan la existencia de corrientes de lodo en diferentes sectores del municipio como Panabaj, tzanchaj, etc. desde hace por lo menos 50 años, cuando el sector donde ahora existe la comunidad prácticamente no estaba habitado, razón por la cual le dieron este nombre a la comunidad (Panabaj significa corrientes de lodo en Tzutujil). Los escenarios previamente reportados sugieren que el municipio de Santiago Atitlán se encuentra expuesto a una amplia variedad de amenazas naturales por lo que se hace imprescindible la caracterización de las mismas con objeto de contribuir a un ordenamiento territorial estricto que disminuya vulnerabilidades de la población.



FOTOGRAFÍA No 1

FUENTE:  
Plan Reconstrucción Soldá.PDF

PROCESO DE FALLA QUE FORMO EL CONTO RNO DE LA CALDERA DE ATITLÁN. SE GENERÓ UNA DEPRESIÓN CIRCULAR DE CASI 18 KM. DE DIAM / 250 KM2 AREA/ 900 MTRS. PROFUNDIDAD.



FOTOGRAFÍA No 2

FUENTE:  
Plan Reconstrucción Soldá.PDF

LOS RÍOS QUISCAB Y PANAJACHEL COMENZARON A LLENAR DE AGUA LA DEPRESIÓN, INICIÁNDOSE ASÍ LA FORMACIÓN DE ESTE LAGO.



FOTOGRAFÍA No 3

FUENTE:  
Plan Reconstrucción Soldá.PDF

ACTUALMENTE EL LAGO OCUPA 130 KM.2 DE LA SUPERFICIE DE LA CALDERA/ 300 MTRS SEDIMENTO LACUSTRE Y MATERIAL ERUPTIVO / 300 MTRS. DE AGUA / 300MTRS. VISIBLES DE LA CALDERA - 900 MTRS.

Código del municipio: 07019 Santiago Atitlán

Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2008

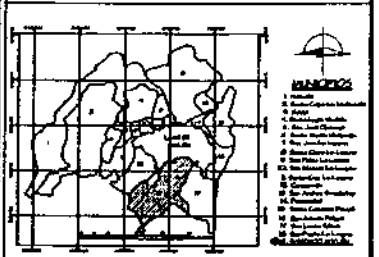
Localización:  
 Región: SOLA Occidente Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLÁN  
 Coordenadas:  
 Latitud: 14°36'19.15"N  
 Longitud: 91°38'48" W  
 Altitud S.N.M.: 1,592 Metros.

Ubicación:  
 Distancia de la Cabecera Municipal: 18 Km. Pista Terrestre y a 21 Km. Pista Aérea

1.1 Mapa PAIS con Localización del DEPARTAMENTO: GUATEMALA/SOLOLA



1.2 Mapa DEPARTAMENTO con Localización del MUNICIPIO: SOLOLA/SANTIAGO ATITLÁN



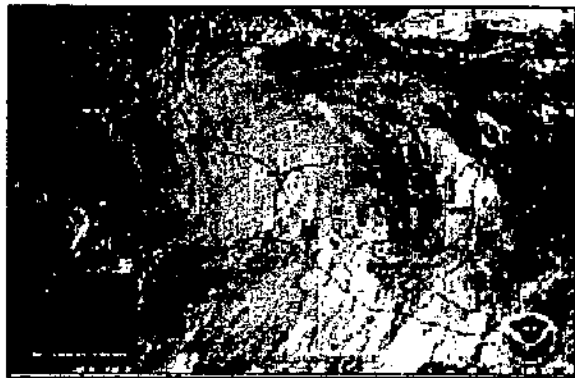
1.3. Observaciones:



# 1.1 HISTORIAL DE DESASTRES DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

## ANTECEDENTES DE RIESGO Y DESASTRES

En el Cantón Panabaj, por su ubicación en las laderas de dos volcanes, los vecinos se mantenían a la expectativa de algún deslave que pudiese ocurrir como consecuencia de este fenómeno metereológico. Sin embargo no funcionaba, ni se organizaba técnicamente un plan de emergencia a nivel local o municipal para atender la amenaza preventivamente. En la noche del 04 de Octubre, autoridades municipales de Santiago y Bomberos Municipales de la 45° Compañía, informados por el INSIVUMEH de las condiciones climáticas no favorables; momentos previos a la tragedia, asistieron activaron un sistema de alerta en el Cantón Panabaj, y dieron aviso sobre los riesgos que tenían las familias al permanecer en las viviendas. "Debido a que se habían escuchado estruendos en los cerros aledaños y conocido los pronósticos desfavorables del clima, además que se tenía identificada el área de susceptibilidad a deslaves". En la madrugada del 05 de octubre, se producen dos corrientes de agua, piedras y árboles provenientes del volcán Toimán. Las cuales destruyeron parcialmente el Cantón, dejando un indeterminado número de personas fallecidas, de las cuales se recuperaron más de 70 cadáveres. Considerándose por los sobrevivientes que son más de 600 personas soterradas, que permanecen a la fecha en el área afectada, así como otras que fueron arrastradas por la corriente hacia el lago, donde yacen bajo un cúmulo de piedras.



FOTOGRAFÍA No. 4 FUENTE: Plan Reconstrucción Sololá.PDF

Debe considerarse que, el Huracán Mitch y la Tormenta Stan dejan más que clara la necesidad de establecer sistemas de prevención y mitigación más eficaces, así como de modelos institucionales que permitan operativizar adecuadamente las emergencias.



FOTOGRAFÍA No 5

FUENTE: Plan Reconstrucción Sololá.PDF

Debido a la precipitación acumulada de lluvia durante días la saturación de agua en los suelos fue de tal grado que empezó a aumentar de peso, perder resistencia al corte y equilibrio, que principiaron a ocurrir procesos erosión y generación de deslizamientos y flujos de lodo, rocas y escombros en las zonas de altas pendientes, como el Cantón Panabaj y Tzanchaj.

Código del municipio: 07010 Santiago Atitlán

Evaluador(a): GANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización: Región: SUR OCCIDENTE, Departamento: SOLOLA, Municipio: SANTIAGO ATITLÁN

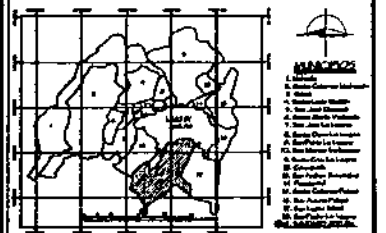
Georreferencia: Latitud: 14°35'19.16"N Longitud: 91°38'48" W Altitud s.n.m.: 1.692 Metros.

Ubicación: Distancia de la Cabecera Municipal: 8 Km. Ruta Tormenta y a 21 Km. Ruta Leonaide.

1.1 Mapa PAIS con Localización del DEPARTAMENTO: GUATEMALA/SOLOLA

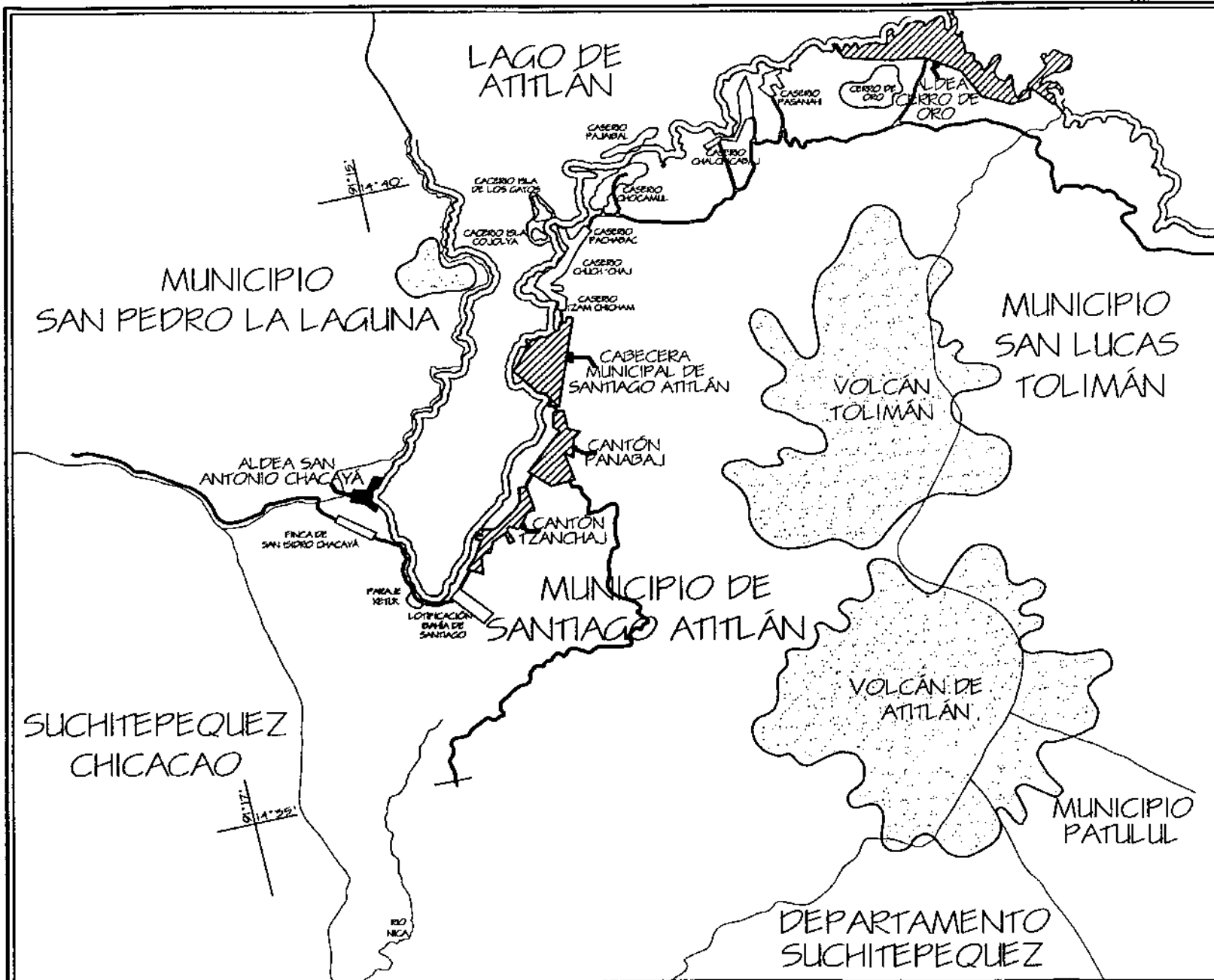


1.2 Mapa DEPARTAMENTO con Localización del MUNICIPIO: SOLOLÁ/SANTIAGO ATITLÁN



1.3. Observaciones:

2.1 MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



Código del municipio: 07010 Santiago Atitlán

Evaluador(a): BANDY Fecha: AGOSTO/2006  
 TRUJILLO

Localización:  
 Región: SUR OCCIDENTE, Departamento: SOLOLÁ  
 Municipio: SANTIAGO ATITLÁN

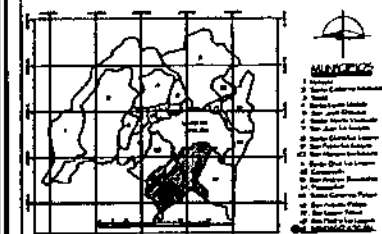
Coordenadas:  
 Latitud: 14°38'19.18"N  
 Longitud: 91°38'48" W  
 Altitud S.N.M.: 1.692 Metros.

Ubicación:  
 Distancia de la Cabecera Municipal: 00 km. Ruta Tuxtute y + 21 km. Ruta Los Amigos

1.1 Mapa PAIS con Localización del DEPARTAMENTO: GUATEMALA/SOLOLÁ



1.2 Mapa DEPARTAMENTO con Localización del MUNICIPIO: SOLOLÁ/SANTIAGO ATITLÁN

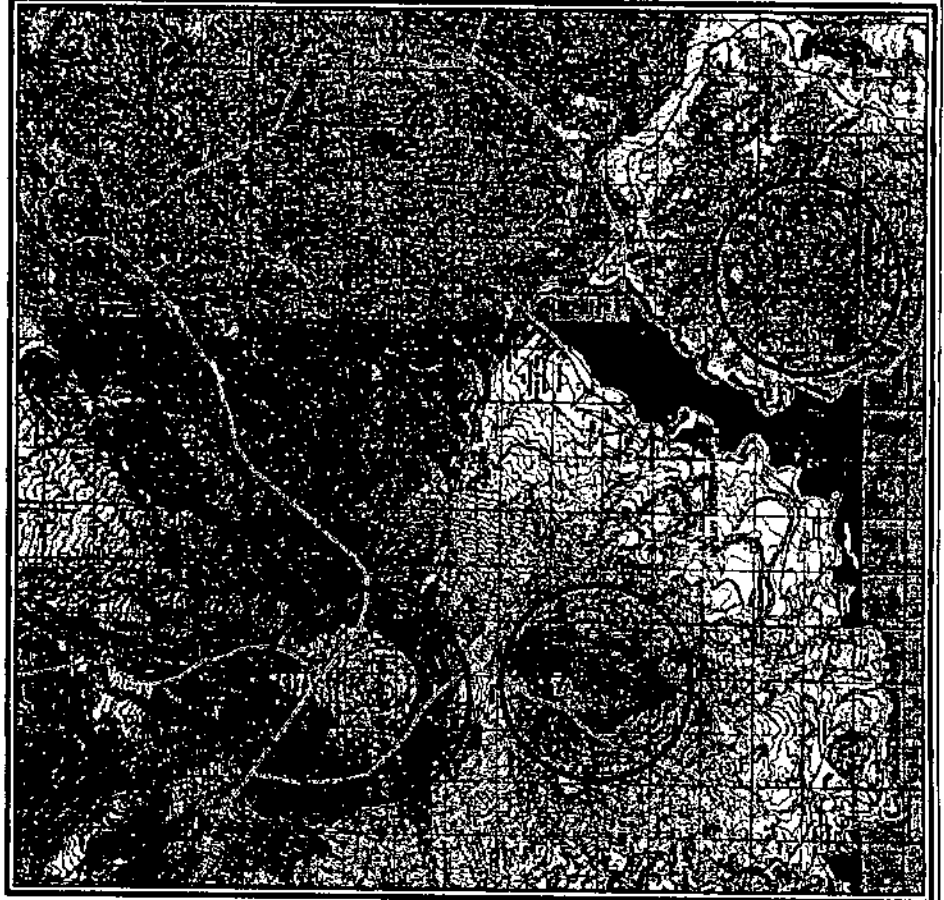


1.3. Observaciones:

● LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS EVALUADAS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## 2.2 HOJA CARTOGRÁFICA QUE MUESTRA EL ANÁLISIS DE TOPOGRAFÍA Y DELIMITACIÓN DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



FUENTE:  
 Cordillera S.A. 2006

- ÁREA BASTANTE IRREGULAR Y MONTAÑOSA
- DENTRO DE SUS LÍMITES MUNICIPALES SE ENCUENTRAN LOCALIZADOS LOS VOLCANES SANTIAGO ATITLÁN, TOLIMÁN Y LA MITAD DE LAS FALDAS DEL VOLCÁN SAN PEDRO.

- CUENTA CON LOS SIGUIENTES CERROS: DE ORO, XESUCUT, CHITQUIRALAJ, CHUMNAMIT, Y MONTAÑAS: XEVOLCÁN, CHOCCJONCHÉ, AGUA ESCONDIDA, XECHUMIL, PACHOJOB, CHOCHICHUC.
- CUENTA CON 64 PARAJES APROX.

Código del municipio:  7  1  9 Santiago Atitlán

Estudiante(s): SANDY TRUJILLO Fecha: ABOGOTO/2008

Ubicación: TRUJILLO

Organización: PROYECTO SAN CARLOS DE GUATEMALA

Administración: MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

Coordenadas: 15.128719, 87.9272

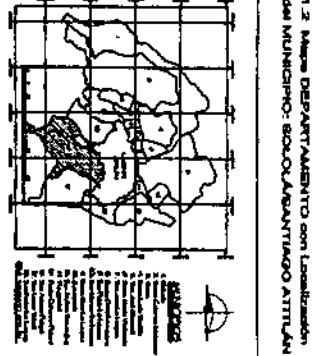
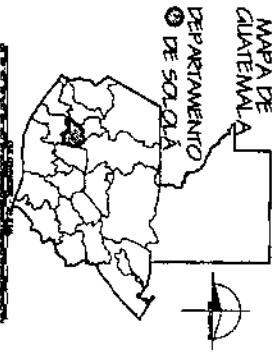
Altitud: 8128.427 M

Área: 8.141 M<sup>2</sup> Muestreo

Ubicación:

Distancia de la Ciudad de Guatemala: 100 Km

Departamento: QUATEMALA



- 1.3 Observaciones:
- VOLCÁN ATITLÁN ALT. 3,537 MSNM
  - VOLCÁN TOLIMÁN ALT. 3,100 MSNM
  - VOLCÁN SAN PEDRO ALT. 3,158 MSNM





2.3 MAPA DEL ANÁLISIS DE PENDIENTES DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

Código del municipio: 01019 Santiago Atitlán

Elaborado por: SANDY TRUJILLO MARZO-AGOSTO 2006

Localización: MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN, DEPARTAMENTO DE SOLA

Proyecto: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL EN EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO

Fecha de elaboración: 14/07/06

Autores: SANDY TRUJILLO

Asesor: SANDY TRUJILLO

Revisado: SANDY TRUJILLO

Corrección: SANDY TRUJILLO

Mapa País con Localización del Departamento de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

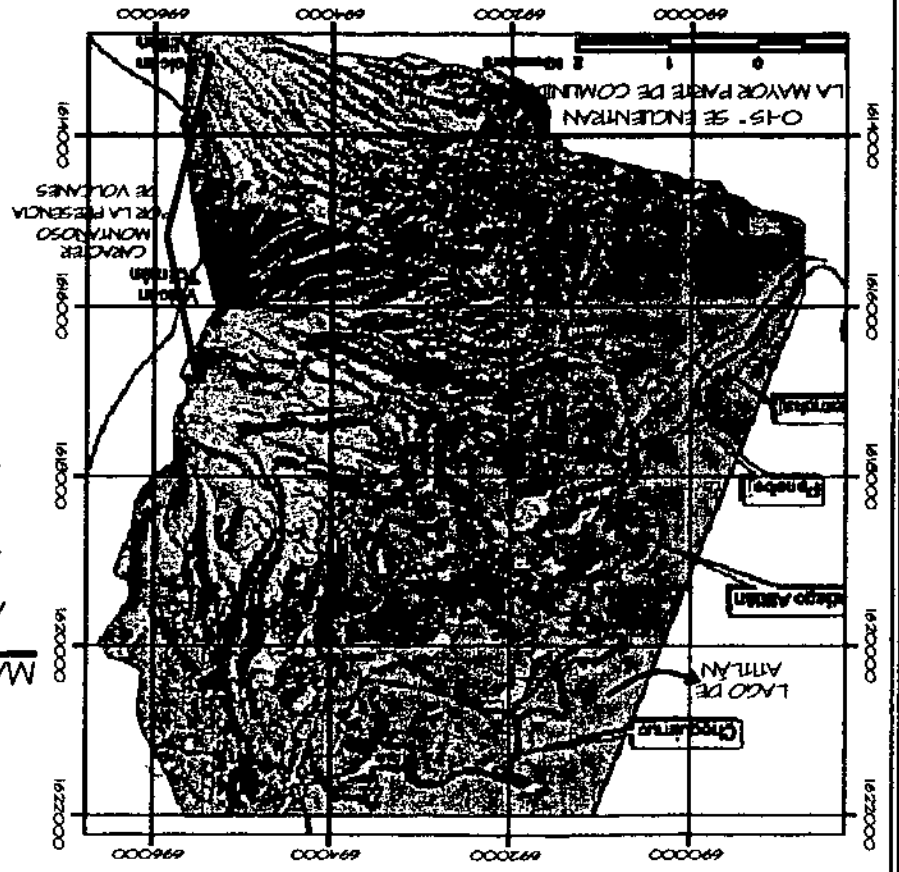
Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

Mapa de Guatemala

MAPA DE PENDIENTES

|                     |  |
|---------------------|--|
| ACCESOS             |  |
| ASFALTO             |  |
| LIMITE MUNICIPAL    |  |
| PENDIENTES (GRADOS) |  |
| 0-15                |  |
| 15-30               |  |
| 30-50               |  |
| 50-70               |  |
| 70-87               |  |
| SIN DATOS           |  |



Elaborado por: SANDY TRUJILLO  
 MARZO-AGOSTO 2006

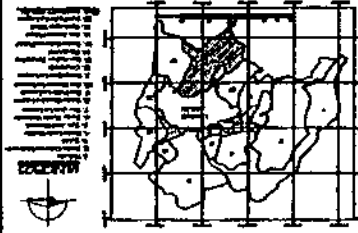
● PENDIENTES PRONUNCIADAS; DEBIDO A ESTO SE PRESENTAN DOS TIPOS DE

AMENAZAS: DESLIZAMIENTOS Y FLUJO DE DETRITOS.

● PUEDE OBSERVARSE EL CARÁCTER MONTAÑOSO DEL TERRENO INFLUENCIADO POR

LA PRESENCIA DE CONOS VOLCÁNICOS.

● EL ÁNGULO MÍNIMO PARA LA PRESENCIA DE DESLIZAMIENTOS O FLUJO DE DETRITOS ES DE 20 A 25 GRADOS.

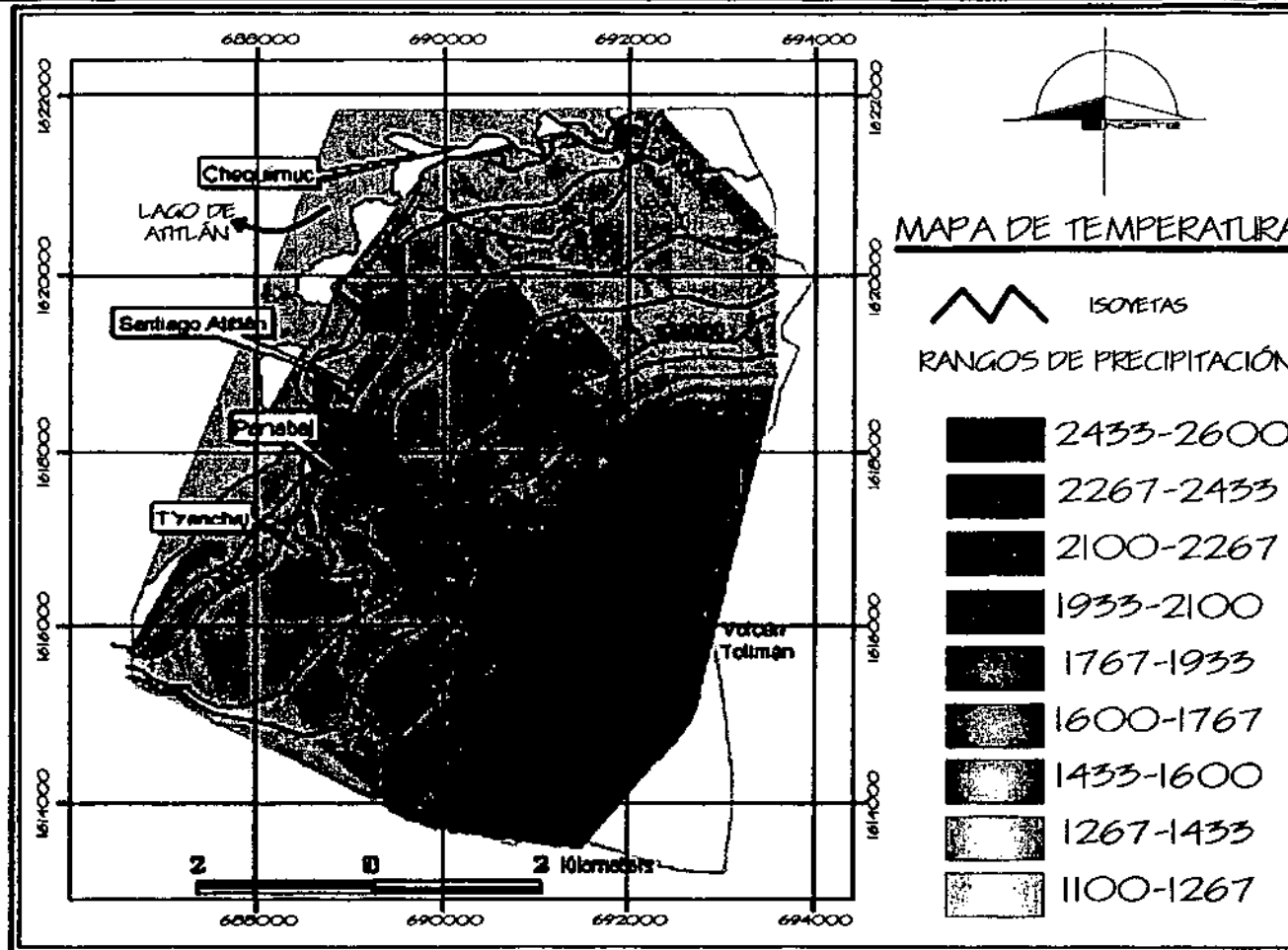


1.3 Observaciones:

● EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN TIENE UNA PENDIENTE ENTRE 0-50 GRADOS



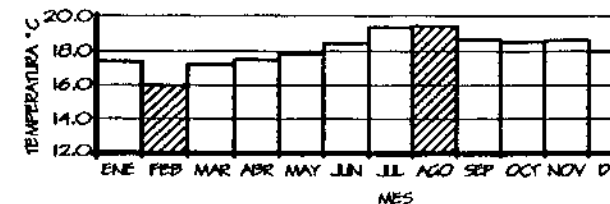
## 2.4 MAPA DEL ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



**FUENTE:**

Coordinadora SA. 2006

- LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL ES DE 21 °C, HÚMEDAD RELATIVA Y NUBOSIDAD ALTA.
- ANÁLISIS CLIMÁTICO: PERÍODO DE EPOCA SECA, LLUVIOSA, CÁLIDA, FRÍA, ETC.
- VIENTO: MANTIENE UNA DIRECCIÓN NOR-NORDESTE, INTENSIDAD: MASAS FRÍAS



GRÁFICA DE LA TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL (PERIODO 1970-2005)

Código del municipio: 07 019 Santiago Atitlán

Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización:  
Región: SUR OCCIDENTE, Departamento: SOLOLA  
Municipio: SANTIAGO ATITLÁN

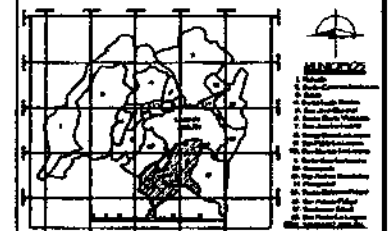
Coordenadas:  
Latitud: 14°28'19.18"N  
Longitud: 91°28'48" W  
Altud s.n.m.: 1.000 Metros.

Ubicación:  
Distancia de la Cabecera Municipal: 35 Km. Ruta Tercera y a 21 Km. Ruta 1-2006

1.1 Mapa PAIS con Localización del DEPARTAMENTO: GUATEMALA/SOLOLA



1.2 Mapa DEPARTAMENTO con Localización del MUNICIPIO: SOLOLA/SANTIAGO ATITLÁN



1.3. Observaciones:

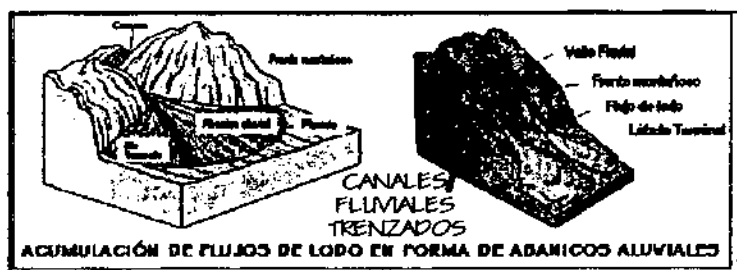
- SEGÚN LA GRÁFICA EL COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA MUESTRA QUE DURANTE FEBRERO LA TEMP. BAJA A 15.9 °C Y EN AGOSTO LA TEMP. SUBE A 19.4 -21.0 °C.



## 2.4 MAPA DEL ANÁLISIS DE LA GEOMORFOLOGÍA FLUVIAL DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



**FOTOGRAFÍA No. 6** FUENTE: Plan Reconstrucción Sololá.PDF  
 Figura que muestra el contexto Geomorfologico para la generación de Abanicos Aluviales, flujos de lodo que forman canales fluviales producto del transporte de sedimentos y cambios de pendiente.



**FOTOGRAFÍA No. 7** FUENTE: Plan Reconstrucción Sololá.PDF  
 Plumer, C., and McGeary, D., 1991, Physical Geology. Wm. C. Brown Publishers. 543 p.  
 Coch, N., and Ludman, A., 1991, Physical Geology. Macmillan Publishing Company. 677 p.  
 El entorno geomorfológico del Sur de Santiago Atitlán condiciona la formación de Abanicos Aluviales (Flujos de Lodo) particularmente por el contexto montañoso y el fuerte cambio de pendiente mientras más alto es el ángulo de pendiente mayor la probabilidad de ocurrencia del fenómeno.

La Geomorfología Fluvial de la zona está relacionada a la actividad de los Volcanes de Atitlán y Tolimán, factor relacionado con deslizamientos y flujo de detritos o lodo, considerada una AMENAZA para la zona.

Generalmente los deslizamientos grandes y catastróficos son ocasionados por valores de precipitación en períodos largos de tiempo (Días o Semanas), mientras que los flujos de detritos ocurren bajo lluvias de alta intensidad en períodos cortos de tiempo (Minutos o pocas horas).

Código del municipio: 07 019 Santiago Atitlán

Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2008

Localización:  
 Región: GUATEMALA Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLÁN

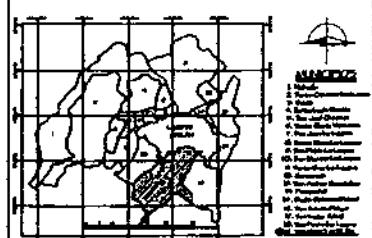
Georreferencia:  
 Latitud: 14°28'19.187N  
 Longitud: 91°38'49" W  
 Altitud s.n.m.: 1,292 Metros

Ubicación:  
 Distancia de la Cabecera Municipal: 99 Km. Ruta 7 y a 21 Km. Ruta 100

1.1 Mapa PAIS con Localización del DEPARTAMENTO: GUATEMALA/SOLOLA



1.2 Mapa DEPARTAMENTO con Localización del MUNICIPIO: SOLOLA/SANTIAGO ATITLÁN



1.3. Observaciones:  
 ● DE LAS AMENAZAS EVALUADAS LA DE MAYOR MAGNITUD Y LA QUE MAS AFECTA AL MUNICIPIO ES LA DE DESLIZAMIENTO OCASIONADA POR LA PRECIPITACIÓN DE LLUVIAS Y CAMBIOS BRUSCOS DE PENDIENTE.

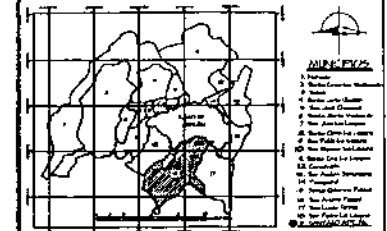
### 3.1 LUGAR POBLADO: CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



Código del Municipio: 07 019  
Evaluador(s): SANDY Fecha: AGOSTO/2006  
TRUJILLO

Localización:  
Región: OCCIDENTE Departamento: SOLOLA  
Municipio: SANTIAGO ATITLÁN

Mapa DEPARTAMENTO con Localización del MUNICIPIO: SOLOLA/SANTIAGO ATITLÁN



SANTIAGO ATITLÁN PRESENTA EL MAYOR NÚMERO DE VIVIENDAS MENOS VULNERABLES, CATEGORIZADOS POR LA MAGNITUD O DAÑOS QUE SE ENCUENTRAN ACTUAMENTE:  
**CATEGORIA C - BAJO RIESGO**

3.2. Amenazas Antropogénicas

|                                        |                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 3.2.1 Contaminación                    | 3.2.5 Incendios                        |
| 3.2.2 Movimiento de tierra             | 3.2.6 Daños por explosión por incendio |
| 3.2.3 Deforestación                    | 3.2.7 Otros                            |
| 3.2.4 Ausencia de drenaje de la tierra |                                        |

3.3. Servicios Básicos en el lugar poblado

|                           |    |    |
|---------------------------|----|----|
| Hay tratamiento de Agua   | SI | NO |
| Hay tratamiento Eléctrico | SI | NO |
| Existe red de drenaje     | SI | NO |
| Hay Servicio Telefónico   | SI | NO |

Cuadro de abstracción regularizada de la zona: Cañón Recolector de Basura

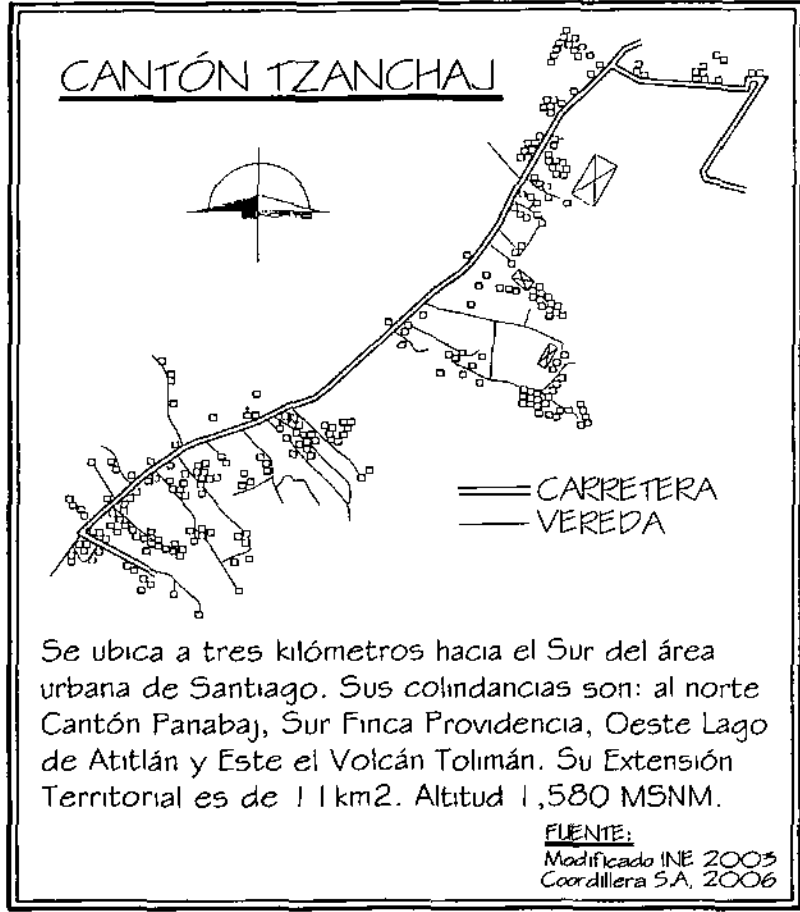
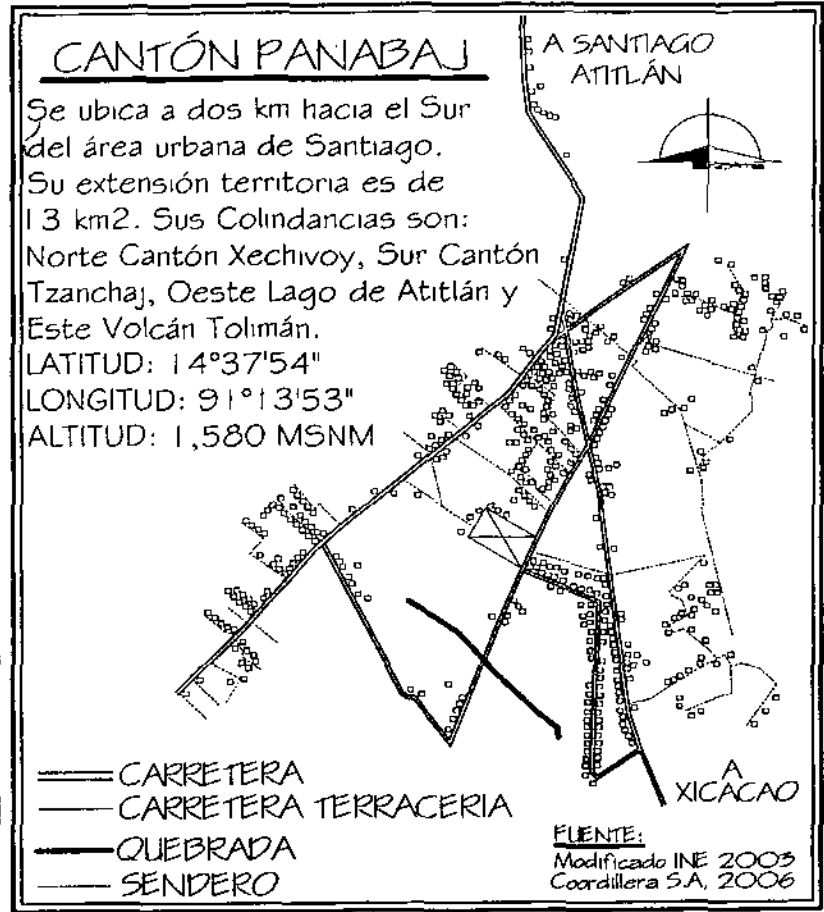
3.4. Medios de Transporte que accesan al poblado

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| Vehículo Familiar        | Heliportero      |
| Caminión grande, mediano | Lancha sin motor |
| Pick up, 4 x 4           | Cayuco           |
| Bus Estudiantil          | Autobús de Camé  |
| Moto                     | Otro             |
| Aventura                 |                  |

3.5. Simbología:

|                                                   |                                                   |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Impugnación Gubernamental                         | Lineas conmutadas de 4 o más líneas               |
| Comercios o Servicios                             | Edificio en operación de 4 o más niveles          |
| Habitación o Pasadizo de uno a tres niveles       | Asentamiento de 4 o más niveles                   |
| Mapoteca                                          |                                                   |
| Escuela Primaria Oficial                          | Hotel de 4 o más niveles                          |
| Escuela de Primaria Privada                       | Oficina pública de 4 o más niveles                |
| Instituto Cívico                                  | Centro o Plaza Comercial                          |
| Colonia o Instituto Privado                       | Estacionamiento                                   |
| Escuela e Instituto Cívico Privado y Secundario   | Hospital, dispensario, centro de salud, etc. etc. |
| Colonia e Instituto Privado Primario y Secundario | Restaurante, salones                              |
| Universidad                                       | Estadísticas o consultorio                        |
| Iglesia Católica                                  | Teatro o Cine                                     |
| Iglesia Evangélica                                | Guardería                                         |
| Iglesia Mormón                                    | Industria y Fábrica                               |
| Iglesia Testigo de Jehová                         | Parque, plaza y campo deportivo                   |
|                                                   | Comercio                                          |

**3.2 LUGAR POBLADO: CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPAMIENTO DEL CANTÓN PANABAJ Y TZANCHAJ**



EL CANTÓN PANABAJ Y TZANCHAJ SE ÉVALUARON FISCO-ESTRUCTURALMENTE Y SE OBTUVO COMO RESULTADO QUE ESTÁN LOCALIZADOS EN UNA ZONA DE ALTO RIESGO ANTE CUALQUIER AMENAZA O DESASTRE NATURAL, DEBIDO A QUE SE ENCUENTRAN EN UN ÁREA DONDE SE CONFORMA UNA DEPOSITACIÓN DE FLUJOS QUE PRODUCEN CORRIENTES DE AGUA, LODO, ESCOMBROS, PIEDRAS, ÁRBOLES QUE BAJAN DE LOS VOLCANES ATITLÁN Y TOLIMÁN. SITIO DE MAYOR AMENAZA LO CUAL LE CONFIERE LA MAYOR CATEGORIA DE RIESGO. SE PRESENTAN DOS TIPOS DE AMENAZA: DESLIZAMIENTO Y VOLCÁNICA. POR LO QUE SE TIENE COMO RESULTADO QUE SON DOS SECTORES CATEGORIZADOS COMO:

**CATEGORÍA A = ALTO RIESGO (VULNERABILIDAD)**

Código del Municipio: **07019**  
 Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO 2008  
 Localización: Región Sur Occidente, Departamento: Sololá, Municipio: SANTIAGO ATITLÁN  
 Mapa DEPARTAMENTO con Localización del MUNICIPIO: SOLOLÁ-SANTIAGO ATITLÁN

**3.2. Amenazas Antropogénicas**

|                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 3.2.1 Contaminación                | 3.2.5 Incendios                       |
| 3.2.2 Movimientos de tierra        | 3.2.6 Daños provocados por terremotos |
| 3.2.3 Deforestación                | 3.2.7 Otras:                          |
| 3.2.4 Uso no adecuado de la tierra |                                       |

**3.3. Servicios Básicos en el lugar poblado**

|                           |    |    |
|---------------------------|----|----|
| Hay Instalación de Agua   | SI | NO |
| Hay Instalación Eléctrica | SI | NO |
| Existe red de drenaje     | SI | NO |
| Hay Servicio Telefónico   | SI | NO |

Como se muestra regularmente la belleza: **Cañón Recolector de Esquejes**

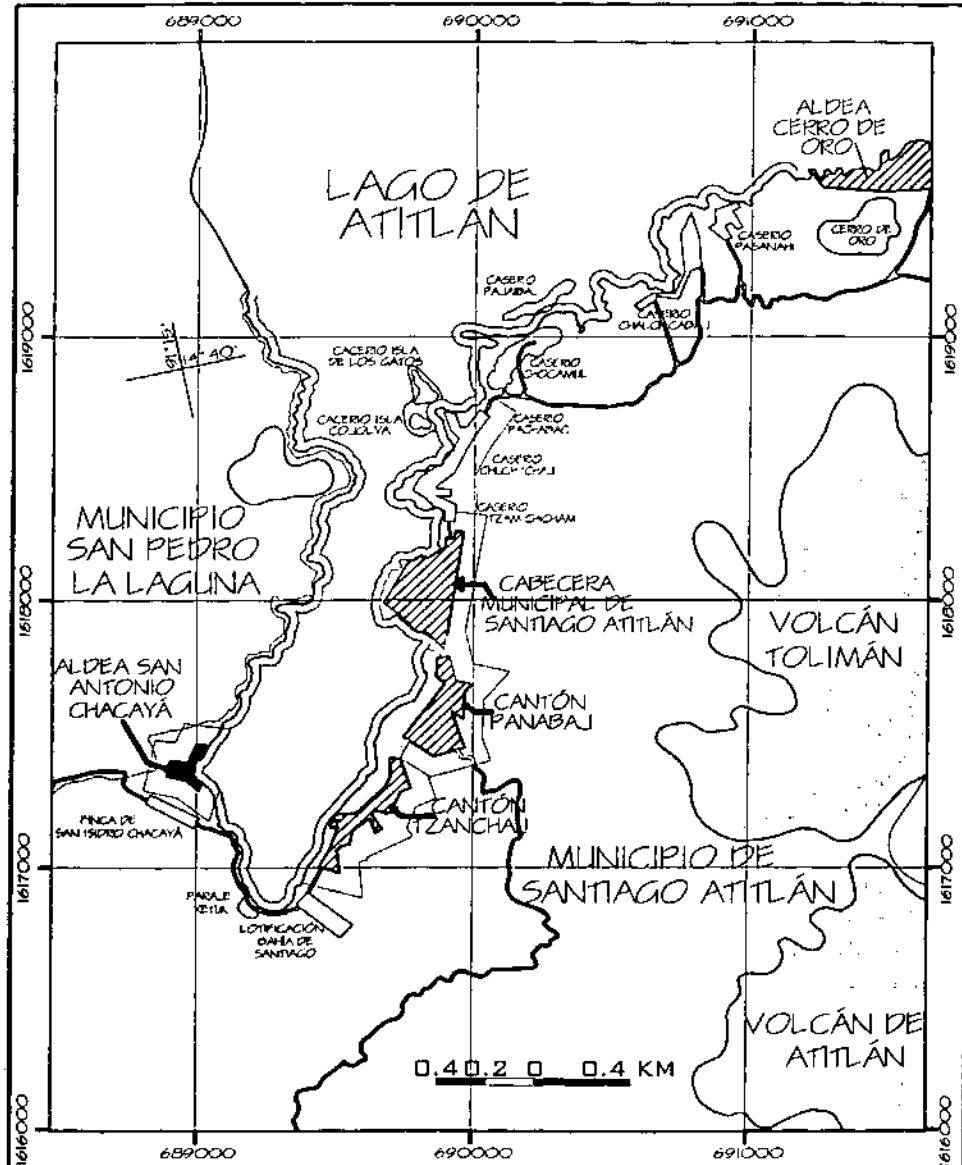
**3.4. Medios de Transporte que accesan al poblado**

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| Vehículo Familiar      | Helicóptero      |
| Camión grande, mediano | Lancha con motor |
| Pick up, 4 x 4         | Cayuco           |
| Bus Estructurado       | Animal de Carga  |
| Moto                   | Otro:            |
| Autobús                |                  |

**3.5. Simbología:**

|                                                            |                                        |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Instalaciones Departamentales                              | Logos conmemorativos de 4 o más años   |
| Comercios y Servicios                                      | Fallas en construcción de 4 o más años |
| Instalaciones de Policía y Defensa de un o tres meses      | Aparatos de 4 o más años               |
| Almacén                                                    | Hacienda de 4 o más años               |
| Escuela Primaria Chica                                     | Ciudad mediana de 4 o más años         |
| Centro de Atención Primaria                                | Ciudad de 4 o más años                 |
| Instalación Oficial                                        | Ciudad de 4 o más años                 |
| Ciudad o Instalación Privada                               | Ciudad de 4 o más años                 |
| Escuelas o Instalaciones Oficiales Primarias y Secundarias | Ciudad de 4 o más años                 |
| Ciudad o Instalación Privada Primaria y Secundaria         | Ciudad de 4 o más años                 |
| Universidad                                                | Ciudad de 4 o más años                 |
| Agencia Cubana                                             | Ciudad de 4 o más años                 |
| Unidad Educativa                                           | Ciudad de 4 o más años                 |
| Unidad Educativa                                           | Ciudad de 4 o más años                 |
| Unidad Educativa                                           | Ciudad de 4 o más años                 |
| Unidad Educativa                                           | Ciudad de 4 o más años                 |

**3.3 MAPA DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**



PARA LA VALORACIÓN DE LOS INDICADORES DE VULNERABILIDAD SE SELECCIONÓ UNA ESCALA QUE VARÍA DE 1 A 5 A LA CUAL SE LE ASIGNARON LOS SIGUIENTES VALORES DE VULNERABILIDAD:

- 1. MUY BAJA
- 2. BAJA
- 3. MEDIA
- 4. ALTA
- 5. MUY ALTA

LAS CALIFICACIONES SE ASIGNAN EN BASE AL GRADO DE CARACTERIZACIÓN QUE SE TENGA DE CADA INDICADOR.

RESULTADO FINAL:

RIESGO EN EL QUE SE ENCUENTRA EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN SEGÚN LA ESCALA DE VALORES DE VULNERABILIDAD.

- SANTIAGO ATITLÁN
- PANABAJ TZANCHAJ
- SAN ANTONIO CHACAYÁ

Código del Municipio: **07019**  
 Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006  
 Localización: Región: sur occidente, Departamento: sololá, Municipio: SANTIAGO ATITLÁN

Mapa DEPARTAMENTO con Localización del MUNICIPIO: SOLOLÁ/SANTIAGO ATITLÁN

**3.2. Amenazas Antropogénicas**

|                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 3.2.1 Contaminación                | 3.2.5 Inundación                    |
| 3.2.2 Movimiento de tierra         | 3.2.6 Daños provocados por tsunamis |
| 3.2.3 Deforestación                | 3.2.7 Otros                         |
| 3.2.4 Uso no adecuado de la tierra |                                     |

**3.3. Servicios Básicos en el lugar poblado**

|                           |                          |                          |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Hay Instalación de Agua   | SI                       | NO                       |
| Hay Instalación Eléctrica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Existe red de drenaje     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hay Servicio Telefónico   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Como se ilustra regularmente le busan: Cañón Recolector de Basura

**3.4. Medios de Transporte que accesan el poblado**

|                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| Vehículo Familiar        | Helicóptero       |
| Caminión grande, mediano | Lancha con motor  |
| Pick up, 4 x 4           | Cayuco            |
| Bus Extraburbano         | Arriateo de Carga |
| Moto                     | Canoa             |
| Avión                    |                   |

**3.5. Simbología:**

|                                                                               |                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Intercambio Quotidiano                               | <input type="checkbox"/> Locales comerciales de 4 a más niveles            |
| <input type="checkbox"/> Oficinas e Bases                                     | <input type="checkbox"/> Edificios en construcción 2 o más niveles         |
| <input type="checkbox"/> Hospitales o Pasajes de uno a tres niveles           | <input type="checkbox"/> Aparcamiento de 4 a 60 autos                      |
| <input type="checkbox"/> Mercados                                             | <input type="checkbox"/> Instal. de 2 a 4 más niveles                      |
| <input type="checkbox"/> Escuela Primaria Oficial                             | <input type="checkbox"/> Edificios medianos de 4 o más niveles             |
| <input type="checkbox"/> Colegio de Primaria Privado                          | <input type="checkbox"/> Centro o Plaza Comunal                            |
| <input type="checkbox"/> Instituto Oficial                                    | <input type="checkbox"/> Edificios nuevos                                  |
| <input type="checkbox"/> Colegio o institución Privada                        | <input type="checkbox"/> Instalación de salud, centro de salud, club, etc. |
| <input type="checkbox"/> Escuelas e Institución Oficial Primaria e Secundaria | <input type="checkbox"/> Restaurantes, bares, etc.                         |
| <input type="checkbox"/> Colegio e institución Privada Primaria e Secundaria  | <input type="checkbox"/> Embasadas o consulados                            |
| <input type="checkbox"/> Universidades                                        | <input type="checkbox"/> Teatros o Centros                                 |
| <input type="checkbox"/> Hospital Civil                                       | <input type="checkbox"/> Oficinas                                          |
| <input type="checkbox"/> Iglesia Evangélica                                   | <input type="checkbox"/> Industrias y Fábricas                             |
| <input type="checkbox"/> Iglesia Católica                                     | <input type="checkbox"/> Pab. Fútbol                                       |
| <input type="checkbox"/> Iglesia Metodista                                    | <input type="checkbox"/> Puentes, puentes y caminos                        |
| <input type="checkbox"/> Iglesia Testigos en Cristo                           | <input type="checkbox"/> Ferrocarril                                       |



**4.1 CROQUIS DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS EDIFICIOS EVALUADOS EN LA CABECERA MUNICIPAL DE SANTIAGO ATITLÁN**



|    |                                                      |
|----|------------------------------------------------------|
| 01 | IGLESIA DE CRISTO ELIM                               |
| 02 | IGLESIA EVANGÉLICA BAPTISTA "EL BUEN PASTOR"         |
| 03 | IGLESIA EL VERBO DE DIOS                             |
| 04 | IGLESIA PRÍNCIPE DE PAZ                              |
| 05 | BOMBEROS VOLUNTARIOS                                 |
| 06 | IGLESIA ALIANZA CRISTIANA Y MISIONERA "JESUS SALVA"  |
| 07 | IGLESIA BETHEL MINISTERIOS "EL SHADDAI"              |
| 08 | IGLESIA JESUCRISTO DE LOS SANTOS DE LOS ULTIMOS DIAS |
| 09 | IGLESIA CATÓLICA SANTIAGO                            |
| 10 | CONVENTO PADRE FRANCISCO STANLEY                     |
| 11 | CENTRO EDUCATIVO PARROQUIAL                          |
| 12 | IGLESIA EVANGÉLICA ALFA Y OMEGA                      |
| 13 | ESCUELA DOMINICAL ALFA Y OMEGA                       |
| 14 | SALÓN DE USOS MÚLTIPLES                              |
| 15 | ESCUELA MATEO HERRERA CENTRAL                        |
| 16 | ESCUELA BILINGÜE SANTIAGUITO                         |
| 17 | ESCUELA OFICIAL MATEO HERRERA                        |
| 24 | IGLESIA ASAMBLEA DE DIOS NAZARETH                    |

Código de la Edificación:  0  7  0  1  9

Evaluador(s): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización:  
 Región: IV SUROCCIDENTE Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLÁN

MAPA DEL MUNICIPIO

14°38'19.15"N  
 91°38'48" W  
 1,592 Metros.

4.2 Características Generales:

Capacidad: \_\_\_\_\_  
 Frecuencia de uso: \_\_\_\_\_  
 Horario de uso: \_\_\_\_\_  
 Otros usos: \_\_\_\_\_  
 Institución a la que pertenece: \_\_\_\_\_  
 Administrado por: \_\_\_\_\_  
 Área aproximada de predio: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Otros: \_\_\_\_\_

Obra original: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> Ampliación: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Fecha de construcción original: \_\_\_\_\_  
 Fecha de última ampliación: \_\_\_\_\_  
 Institución responsable de la ampliación: \_\_\_\_\_  
 Fecha como se construyó: \_\_\_\_\_

4.3 Sector de Atención Pública del edificio

01 Educación  1 No  2 No  3 No

1 No  2 No  3 No

15 Otro

02 Salud  1 No  2 No  3 No

1 No  2 No  3 No

24 Otro

03 Administrativo  1 No  2 No  3 No

1 No  2 No  3 No

24 Otro

04 Cultura y Deportes  1 No  2 No  3 No

1 No  2 No  3 No

13 Otro

05 Religioso  1 No  2 No  3 No

1 No  2 No  3 No

54 Otro

4.4 Servicios Básicos de el edificio

21 Agua potable

22 Drenaje

23 Servicio de energía eléctrica

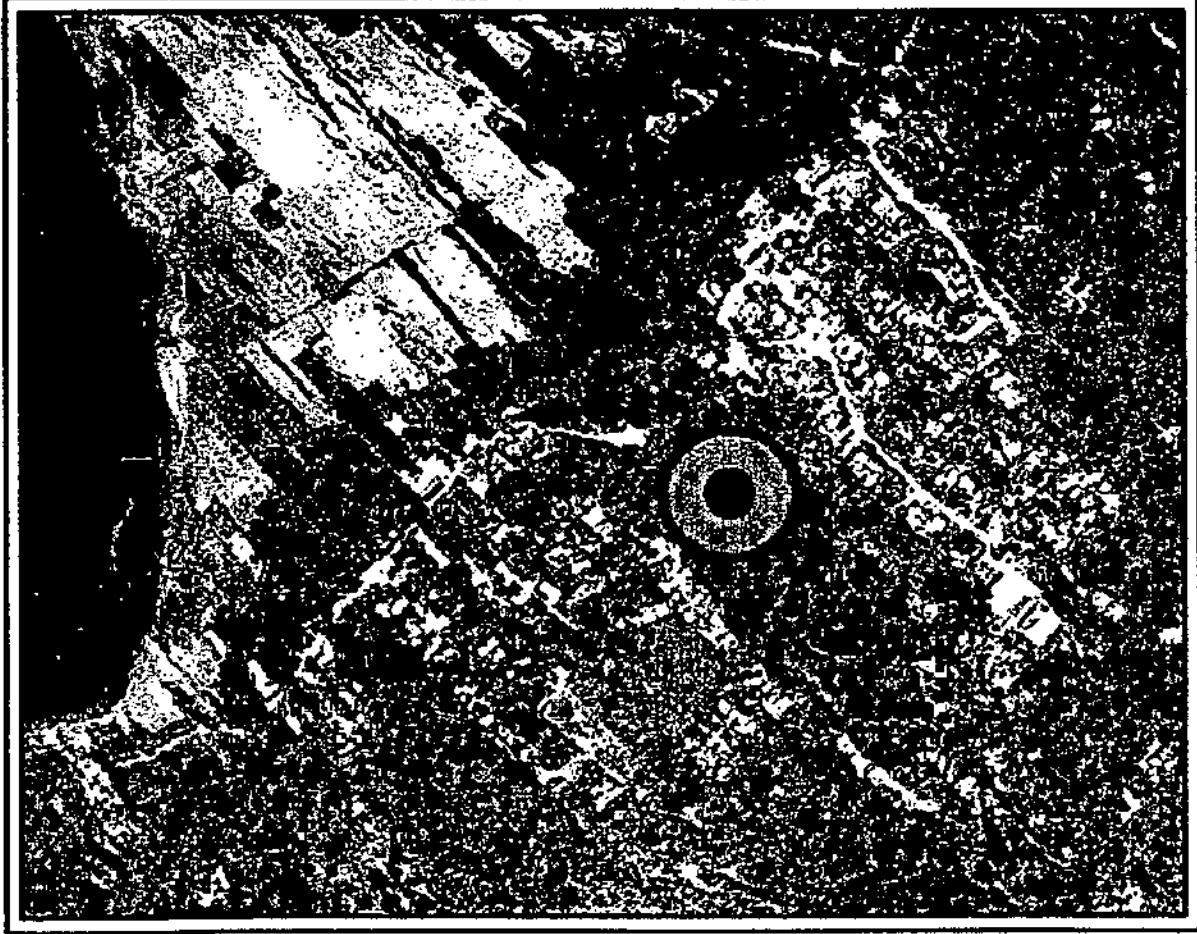
24 Línea telefónica

25 Internet

26 Otro



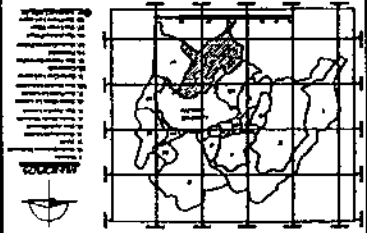
**4.1 CROQUIS DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS EDIFICIOS EVALUADOS EN LA ALDEA SAN ANTONIO CHACAYÁ**



LOCALIZACIÓN DE LA ALDEA SAN ANTONIO CHACAYÁ DEL MUNICIPIO DE SANTAGO ATTLÁN



|    |                                            |                   |                                           |
|----|--------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|
| 18 | IGLESIA MISIÓN BAPTISTA JESUS ES EL CAMINO | 22                | IGLESIA EVANGÉLICA PRIMITIVA BERZA        |
| 19 | IGLESIA CRISTIANA CANAÁN                   | 23                | ESCUELA OFICIAL MIXTO SAN ANTONIO CHACAYÁ |
| 20 | IGLESIA DE CRISTO MI-EL                    | FUENTE: MGA, 2007 |                                           |
| 21 | IGLESIA ASAMBLEA DE DIOS GIZEMANI          |                   |                                           |



14°38'19.15"N  
 91°38'48" W  
 1,592 Metros.

Código de la Edificación:  0  1  2  3  4  5  6  7  8  9

Evaluador(s): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2008

Localidad: MAGDALENA GUAYACÁN DEPARTAMENTO: SOLÁ

MAPA DEL MUNICIPIO

**4.7 Características Generales:**

Carácter:  Privado  Perteneciente a la institución  Otro tipo: \_\_\_\_\_

Procedencia de los materiales:  Local  Nacional  Internacional

Fecha de construcción: \_\_\_\_\_

Forma de construcción:  Muro y techo  Fachada de albañilería  Fachada de bloques  Fachada de ladrillo  Fachada de otros materiales

Indicaciones especiales de la obra: \_\_\_\_\_

Indicaciones especiales de la estructura: \_\_\_\_\_

Indicaciones especiales de los equipos: \_\_\_\_\_

Clase de suelo: \_\_\_\_\_

**4.3 Sector de Atención Pública del edificio**

01 Educación  1  2  3  4

02 Salud  1  2  3  4

03 Administrativo  1  2  3  4

04 Cultura y Deportes  1  2  3  4

05 Recreación  1  2  3  4

**4.4 Servicios Básicos de el edificio**

7.1 Agua potable  1  2  3  4

7.2 Drenaje  1  2  3  4

7.3 Servicio de energía eléctrica  1  2  3  4

7.4 Línea telefónica  1  2  3  4

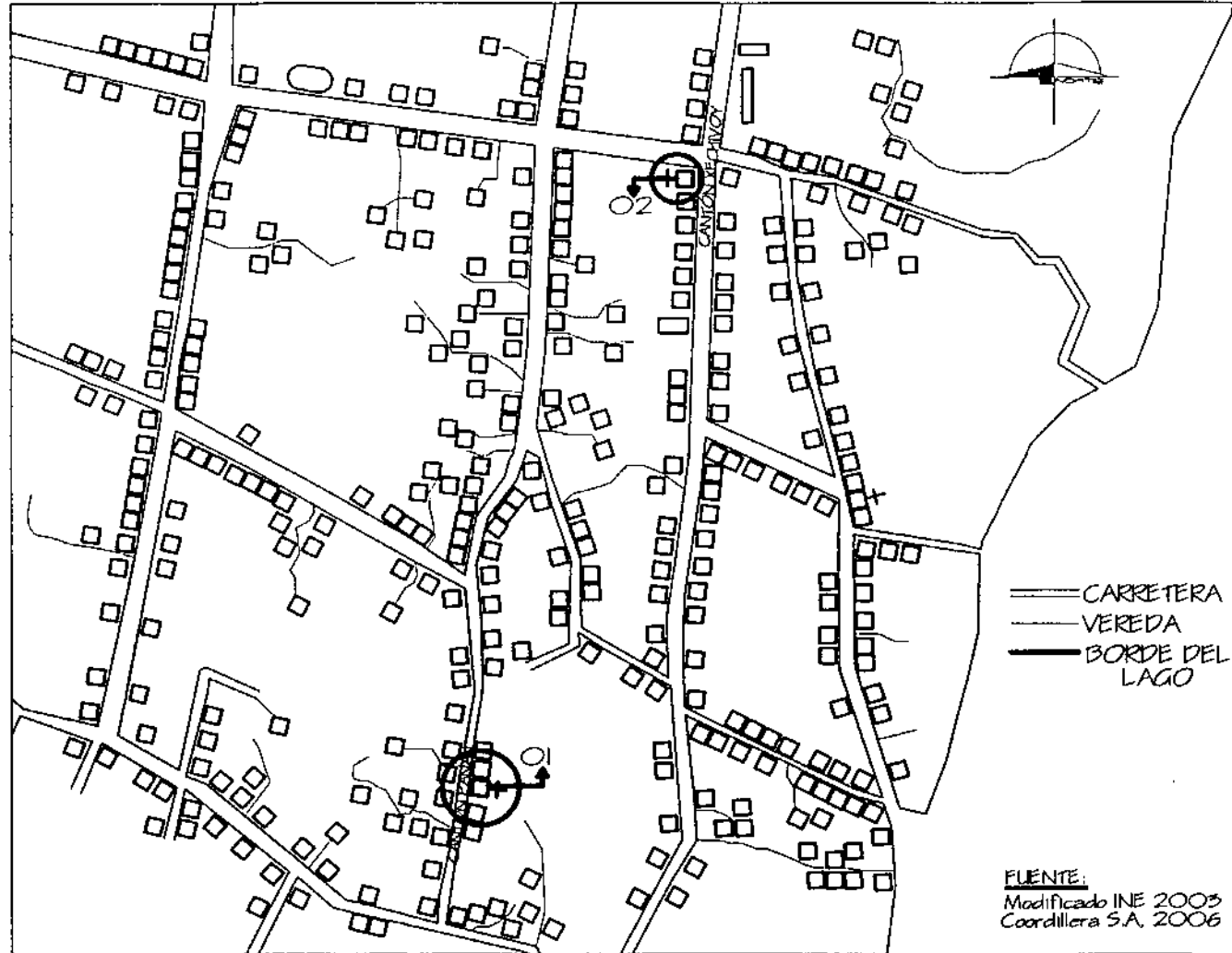
7.5 Internet  1  2  3  4

7.6 Otro: \_\_\_\_\_



**4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO**

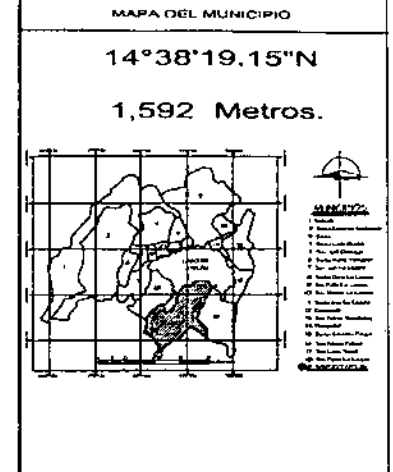
14°38'13"N  
 O1 91°13'49" W  
 1,589 Metros.



- O1 IGLESIA DE CRISTO ELIM / CANTÓN PANAJ
- O2 IGLESIA EVANGÉLICA BAPTISTA "EL BUEN PASTOR" / CANTÓN XECHIVOY

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
**Biblioteca Central**

Código de la Edificación: 07 010   
 Evaluador(es): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2008  
 Localización: Región: OCCIDENTE Departamento: SOLELA Municipio: SANTAGO ATITLAN



4.2 Características Generales:

Capacidad: EDIF. 01 / 80 PERS. Y EDIF. 02 / 99 PERS.  
 Frecuencia de uso: 4 DIAS A LA SEMANA  
 Tipo de uso: GENERALMENTE GOBIERNO  
 Clave de uso: \_\_\_\_\_  
 Institución a la que pertenece: PRIVADO  
 Administración: por IGLESIA EVANGÉLICA  
 Área o porcentaje de terreno: EDIF. 01 / 1,100.00 m<sup>2</sup>  
 Otro: EDIF. 02 / 244.20 m<sup>2</sup>  
 Clave original: EDIF. 01 / 130.00 y EDIF. 02 / 244.20 m<sup>2</sup> Arqueólogo: \_\_\_\_\_  
 Fecha de construcción del proyecto: \_\_\_\_\_  
 Fecha de última ampliación: \_\_\_\_\_  
 Institución ejecutora de la obra: \_\_\_\_\_  
 Institución ejecutora de la ampliación: \_\_\_\_\_  
 El dato servirá para ampliación: \_\_\_\_\_

4.3 Sector de Atención Pública del edificio

01 Educación 1 No. 2 No. 3 No.  
 1. No.     
 1.4 Otro

02 Salud 1 No. 2 No. 3 No.  
 2. No.     
 2.4 Otro

03 Administrativo 1 No. 2 No. 3 No.  
 3. No.     
 3.4 Otro

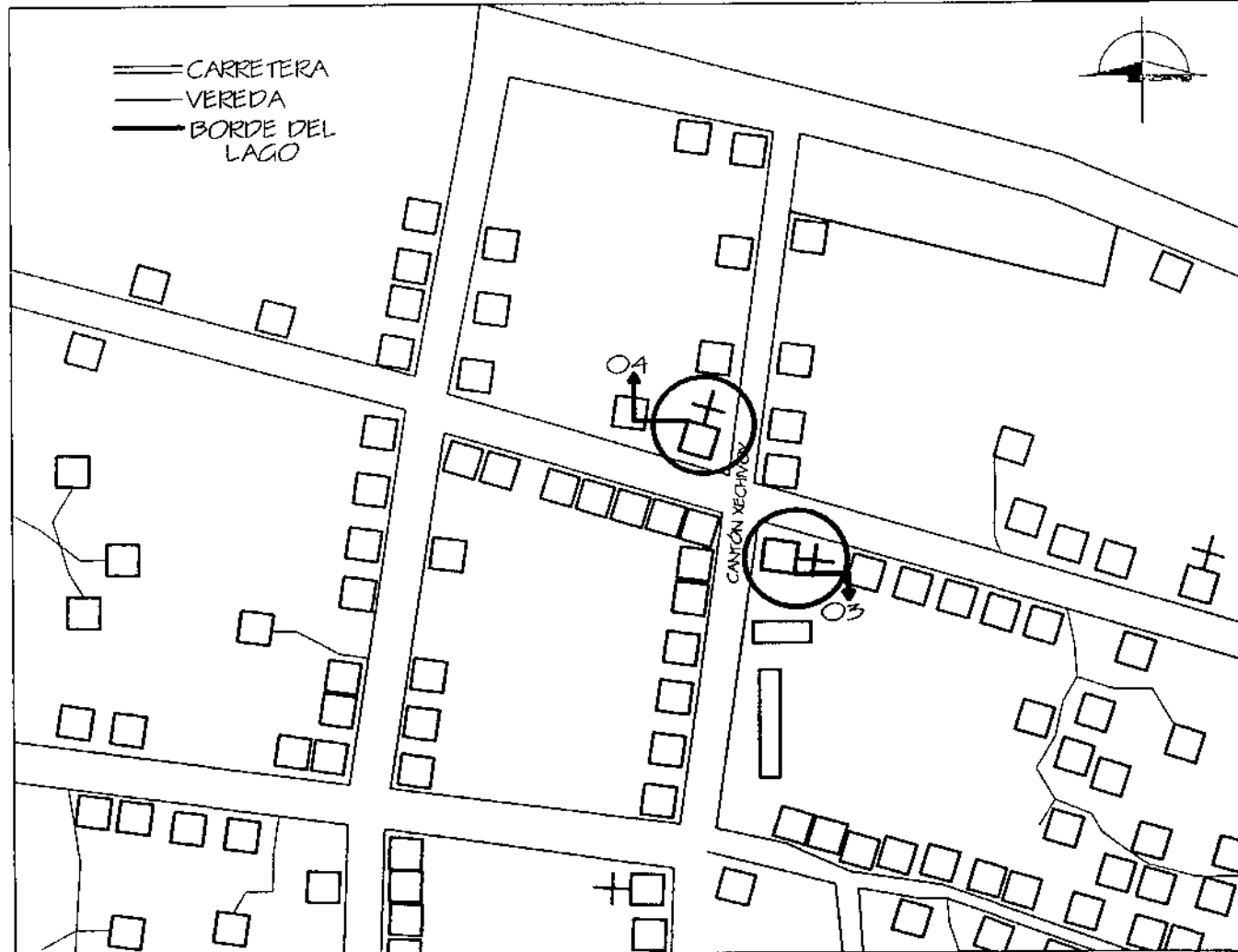
04 Cultura y Deportes 1 No. 2 No. 3 No.  
 4. No.     
 4.3 Otro

05 Religioso 1 No. 2 No. 3 No.  
 5. No. IGLESIA EVANGÉLICA     
 5.4 Otro

4.4 Servicios Básicos de el edificio

2.1 Agua potable   
 2.2 Drenaje   
 2.3 Servicio de energía eléctrica   
 2.4 Línea telefónica   
 2.5 Internet   
 2.6 Otro

**4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO**



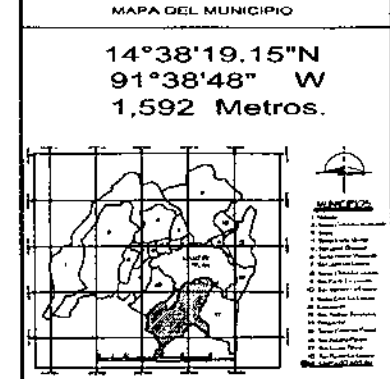
O3 IGLESIA EL VERBO DE DIOS / CANTÓN XECHIVOY

O4 IGLESIA PRÍNCIPE DE PAZ / CANTÓN XECHIVOY

FUENTE:  
 Modificado INE 2003  
 Coordinadora S.A, 2006

Código de la Edificación: 07019  
 Evaluador(s): SANDY Fecha: AGOSTO/2006  
 TRUJILLO

Localización:  
 Región: SUR OCCIDENTE Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLÁN



4.2 Características Generales:

Capacidad: EDIF. 03/1242 PERB. Y. EDE. 04/102 PERS.  
 Asistencia de uso: A DIAS A LA SEMANA  
 Horario de uso: GENERALMENTE NOCTURNO  
 Tipo de uso:  
 Institución a la que pertenece: PRIVADO  
 Administrada por: IGLESIA EVANGELICA  
 Área aproximada de terreno: EDIF. 03/1423.00 m<sup>2</sup>  
 Otro: EDIF. 04/230.00 m<sup>2</sup>  
 Otro original: EDIF. 03/1423.00 m<sup>2</sup> Actualizado: m<sup>2</sup>  
 Fecha de construcción del proyecto:  
 Fecha de última ampliación:  
 Institución ejecutora de la obra:  
 Institución ejecutora de la construcción:  
 Estado como pre-construcción:

4.3 Sector de Atención Pública del edificio

01 Educación 1 No. 2 No. 3 No.  
 1. No. 2. No. 3. No.  
 1.8 Otro

02 Salud. 1 No. 2 No. 3 No.  
 2. No. 3. No.  
 2.4 Otro

03 Administrativo 1 No. 2 No. 3 No.  
 3. No. 4. No.  
 3.4 Otro

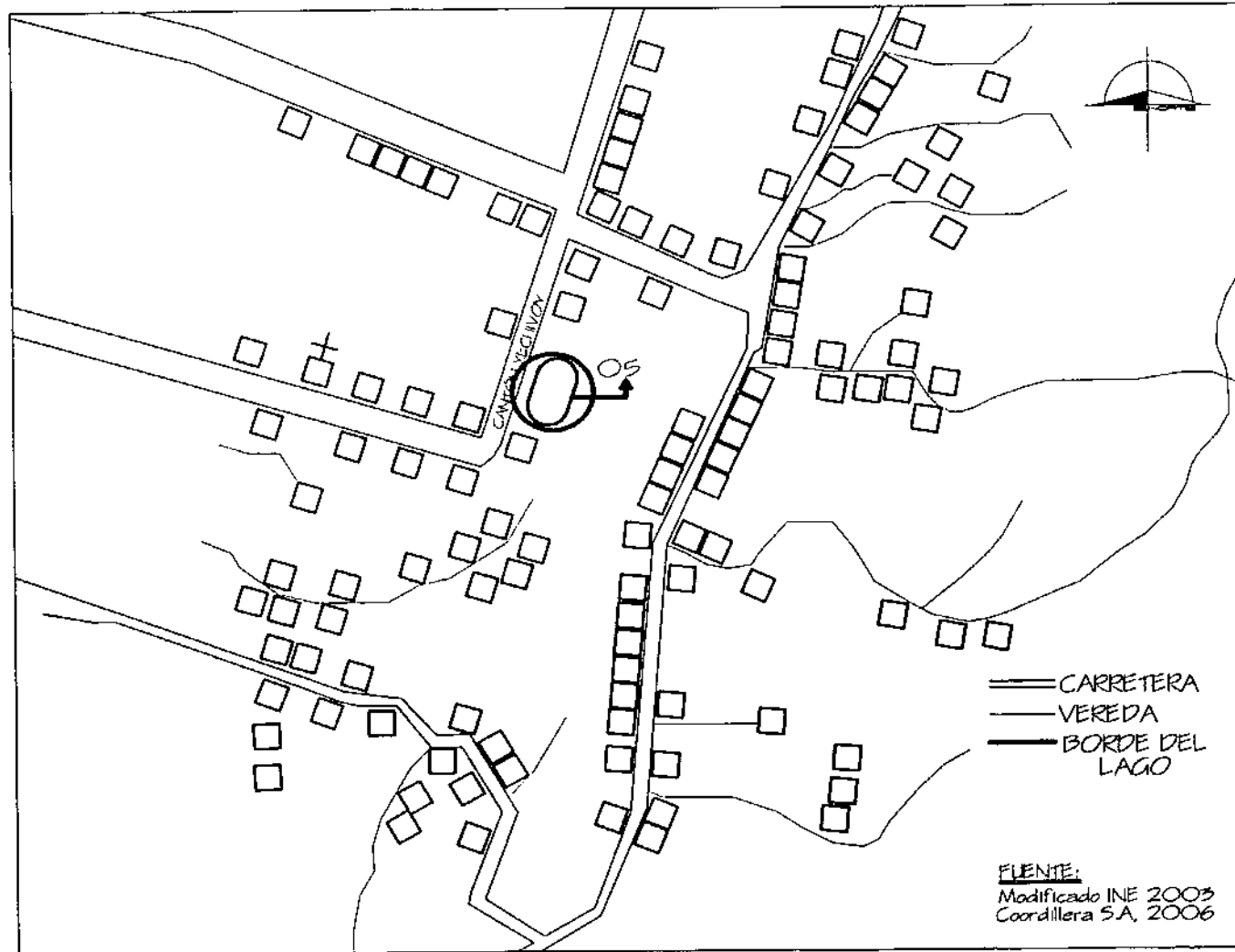
04 Cultura y Deportes 1 No. 2 No. 3 No.  
 4. No. 5. No.  
 4.3 Otro

05 Religioso 1 No. 2 No. 3 No.  
 5. No. 6. No.  
 5.4 Otro: LA EDIF. 03 MERANI CON UN AREA DE 101.16 m<sup>2</sup>

4.4 Servicios Básicos de el edificio

2.1 Agua potable   
 2.2 Drenaje   
 2.3 Servicio de energía eléctrica   
 2.4 Llave hidráulica   
 2.5 Internet   
 2.6 Otro

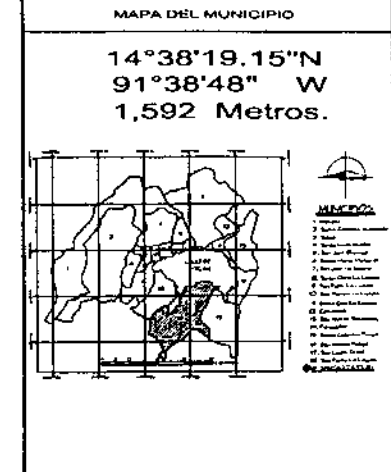
**4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO**



OS BOMBEROS VOLUNTARIOS / CANTÓN XECHIVOY

Código de la Edificación: 07 019 □□  
 Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización:  
 Región: SUR OCCIDENTE Departamento: SOLA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLÁN



**4.2 Características Generales:**

Cantidad: EDIF. 05 / 42 PERS.  
 Frecuencia de uso: 7 DIAS A LA SEMANA  
 Horas de uso: 24 HORAS DEL DIA  
 Otro uso:  
 Institución a la que pertenece: PÚBLICO  
 Administración por: ESTADO  
 Área aproximada de predio: EDIF. 05 / 100 M<sup>2</sup>  
 Otro: EDIF. 05 / 100 M<sup>2</sup> Ampliación: 0 M<sup>2</sup>  
 Fecha de construcción del proyecto:  
 Fecha de venta e instalación:  
 Institución actual de la obra:  
 Institución operadora de la instalación:  
 Estado actual por construcción:

**4.3 Sector de Atención Pública del edificio**

01 Educación 1 No. 2 No. 3 No.  
 1. No.     
 1.3. Otro

02 Salud. 1 No. 2 No. 3 No.  
 2. BOMBEROS VOLUNTARIOS     
 2.4. Otro

03 Administrativo 1 No. 2 No. 3 No.  
 3.     
 3.4. Otro

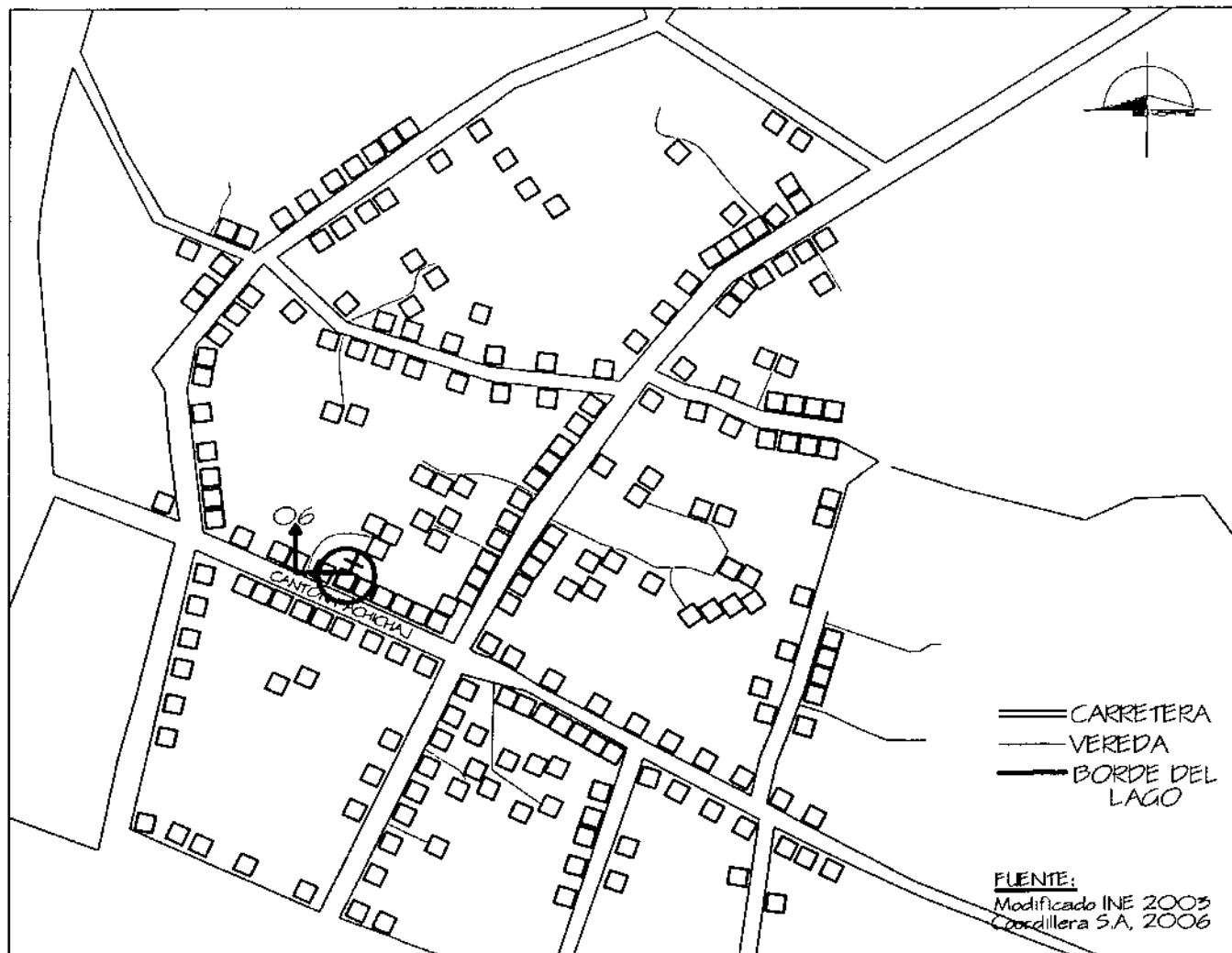
04 Cultura y Deportiva 1 No. 2 No. 3 No.  
 4.     
 4.3. Otro

05 Religiosa 1 No. 2 No. 3 No.  
 5.     
 5.4. Otro

**4.4 Servicios Básicos de el edificio**

2.1 Agua potable   
 2.2 Drenaje   
 2.3 Servicio de energía eléctrica   
 2.4 Línea telefónica   
 2.5 Internet   
 2.6 Otro: USO DE INSTALACIONES ESPECIALES

**4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO**



06 IGLESIA ALIANZA CRISTIANA Y MISIONERA "JESÚS SALVA" / CANTÓN PACHICHAJ

Código de la Edificación:  0  7  0  1  9

Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2008

Localización:  
 Región: SUR OCCIDENTE Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SAN TIAGO ATITLAN

MAPA DEL MUNICIPIO

14°38'19.15"N  
 91°38'48" W  
 1,592 Metros.

**4.2 Características Generales**

Categoría: EDIF. DE LA PERSONAS

Frecuencia de uso: 1 DÍA A LA SEMANA

Horario de uso: NOCTURNA

Otros usos:

Institución a la que pertenece: PRIVADO

Administrado por: ALIANZA CRISTIANA Y MISIONERA

Área aproximada de construcción: EDIF. 06 (182.4) m<sup>2</sup>

Otros:

Ciclo original: \_\_\_\_\_ años Ampliación: \_\_\_\_\_ años

Fecha de construcción del proyecto: \_\_\_\_\_

Fecha de último ampliación: \_\_\_\_\_

Institución ejecutora de la obra: \_\_\_\_\_

Institución ejecutora de la ampliación: \_\_\_\_\_

Ejecutor control por construcción: \_\_\_\_\_

**4.3 Sector de Atención Pública del edificio**

01 Educación  1 No.  2 No.  3 No.

1.8. Otro: \_\_\_\_\_

02 Salud  1 No.  2 No.  3 No.

2.1. Otro: \_\_\_\_\_

03 Administrativo  1 No.  2 No.  3 No.

3.1. Otro: \_\_\_\_\_

04 Cultura y Deportes  1 No.  2 No.  3 No.

4.1. Otro: \_\_\_\_\_

05 Religioso  1 No.  2 No.  3 No.

5.1. ALIANZA CRISTIANA Y MISIONERA

5.4. Otro: \_\_\_\_\_

**4.4 Servicios Básicos de el edificio**

2.1 Agua potable

2.2 Drenaje

2.3 Servicio de energía eléctrica

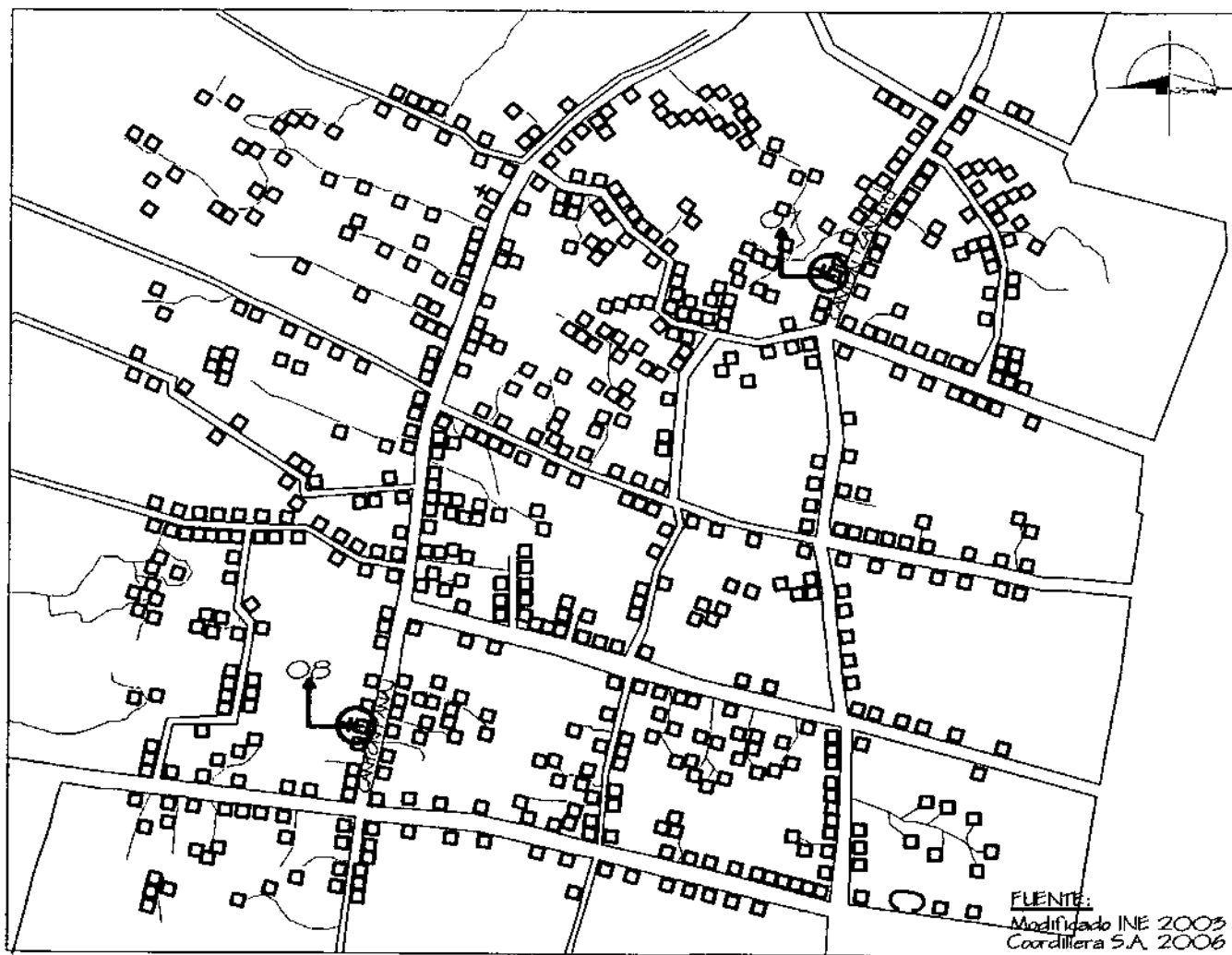
2.4 Línea telefónica

2.5 Internet

2.6 Otro: \_\_\_\_\_



**4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO**



- 07 IGLESIA BETHEL MINISTERIOS "EL SHADDA" / CANTÓN TZANJUMÚ
- 08 IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS SANTOS DE LOS ULTIMOS DÍAS / CANTÓN PANAJ

Código de la Edificación: 07 010

Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO 2006

Localización:  
 Región: IV EUROCCIDENTE Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SANTO ANTON ATITLAN

MAPA DEL MUNICIPIO

14°38'19.15"N  
 91°38'48" W  
 1,592 Metros.

4.2 Características Generales:

Capacidad: EDE. 07 / 24 PERS. y EDE. 08 / 100 P.B.S.

Frecuencia de uso: 4 DÍAS A LA SEMANA

Horario de uso: NOCTURNO

Uso: Educación Religioso Administrativo Cultura y Deportes Servicios Básicos

Instalación a la que pertenece: PRIVADO

Administrador: EDE. 07 IGLESIA CRISTIANA Y DE MORMONA

Área aproximada de terreno: EDE. 07 / 24 M<sup>2</sup>

Dist. EDE. 08 / 100 M<sup>2</sup>

Dirección original: EDE. 07 / 24 M<sup>2</sup> Ampliación: No Sí

Fecha de construcción del proyecto: \_\_\_\_\_

Fecha de última ampliación: \_\_\_\_\_

Institución encargada de la obra: \_\_\_\_\_

Institución evaluadora de la instalación: \_\_\_\_\_

Estado con la que construyó: \_\_\_\_\_

4.3 Sector de Atención Pública del edificio

01 Educación  1 No  2 No  3 No

15 Opc. \_\_\_\_\_

02 Salud  1 No  2 No  3 No

2 \_\_\_\_\_

24 Opc. \_\_\_\_\_

03 Administrativo  1 No  2 No  3 No

3 \_\_\_\_\_

34 Opc. \_\_\_\_\_

04 Cultura y Deportes  1 No  2 No  3 No

4 \_\_\_\_\_

43 Opc. \_\_\_\_\_

05 Religioso  1 No  2 No  3 No

5 \_\_\_\_\_ EDE. 07 IGLESIA CRISTIANA

34 Opc. \_\_\_\_\_ EDE. 08 IGLESIA MORMONA

4.4 Servicios Básicos de el edificio

21 Agua potable

22 Drenaje

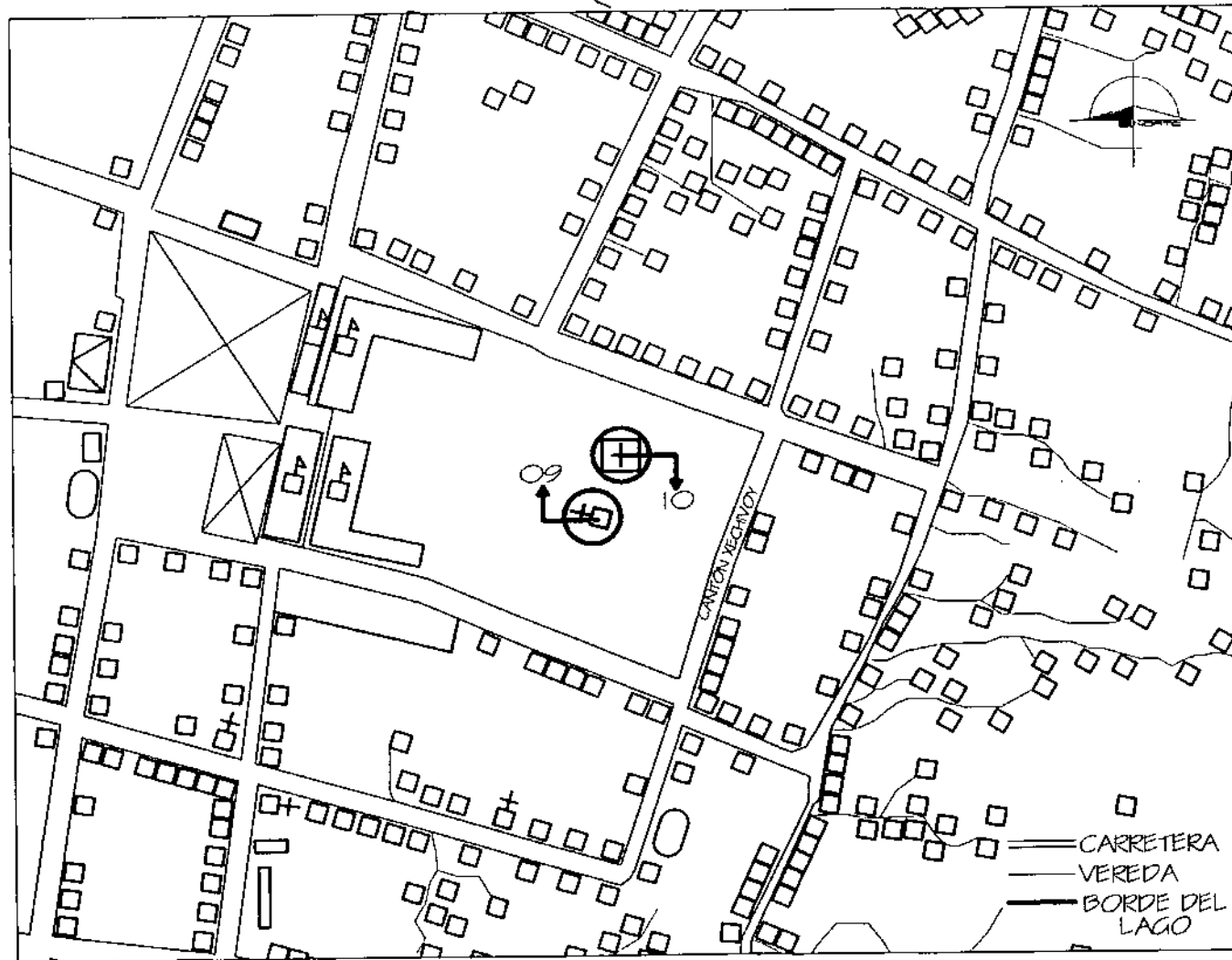
23 Servicio de energía eléctrica

24 Línea telefónica

25 Internet

26 Opc. \_\_\_\_\_

**4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO**



09 IGLESIA CATÓLICA SANTIAGO / CANTÓN XECHIVOY

10 CONVENTO PADRE FRANCISCO STANLEY / CANTÓN XECHIVOY

FUENTE:  
 Modificado INE 2003  
 Coordinadora S.A. 2006

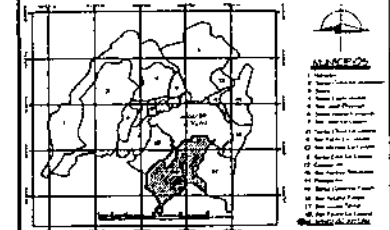
Código de la Edificación:  
 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20

Evaluador(a): SANDY Fecha: AGOSTO/2006  
 TRUJILLO

Localización:  
 Región: IV OCCIDENTE Departamento: SANTA RITA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLAN

MAPA DEL MUNICIPIO

14°38'19.15"N  
 91°38'48" W  
 1,592 Metros.



**4.2 Características Generales:**  
 Capacidad: EDIF. 09 / 330 PERS. EDIF. 10 / 415 PERS.  
 Frecuencia de uso: 3 A 4 DÍAS  
 Horario de uso: MAUTINA / VESPERTINA / NOCTURNA  
 Otro uso:  
 Instalación a la que pertenece: IGLESIA CATÓLICA  
 Administrado por: MISIÓN CATÓLICA  
 Área aproximada del predio: EDIF. 09 / 831.06 m<sup>2</sup>  
 Otro: EDIF. 10 / 2580.26  
 Cita original: EDIF. 09 / 831.06 Ampliación: 1114  
 Fecha de construcción del proyecto: FUNDADA 1547  
 Fecha de última ampliación: RECONSTRUCCIÓN DE COLUMNAS  
 Instalación especial de la obra: FRANCISCANOS / MISIÓN CATÓLICA  
 Instalación y plantas de la instalación: MISIÓN CATÓLICA DE OLANDEMA  
 Existe alguna otra construcción:

**4.3 Sector de Atención Pública del edificio**

01 Educación 1 No. 2 No. 3 No.  
 1. Nivel \_\_\_\_\_  
 1.5. Otro \_\_\_\_\_

02 Salud. 1 No. 2 No. 3 No.  
 2. \_\_\_\_\_  
 2.4. Otro \_\_\_\_\_

03 Administrativo 1 No. 2 No. 3 No.  
 3. \_\_\_\_\_  
 3.4. Otro \_\_\_\_\_

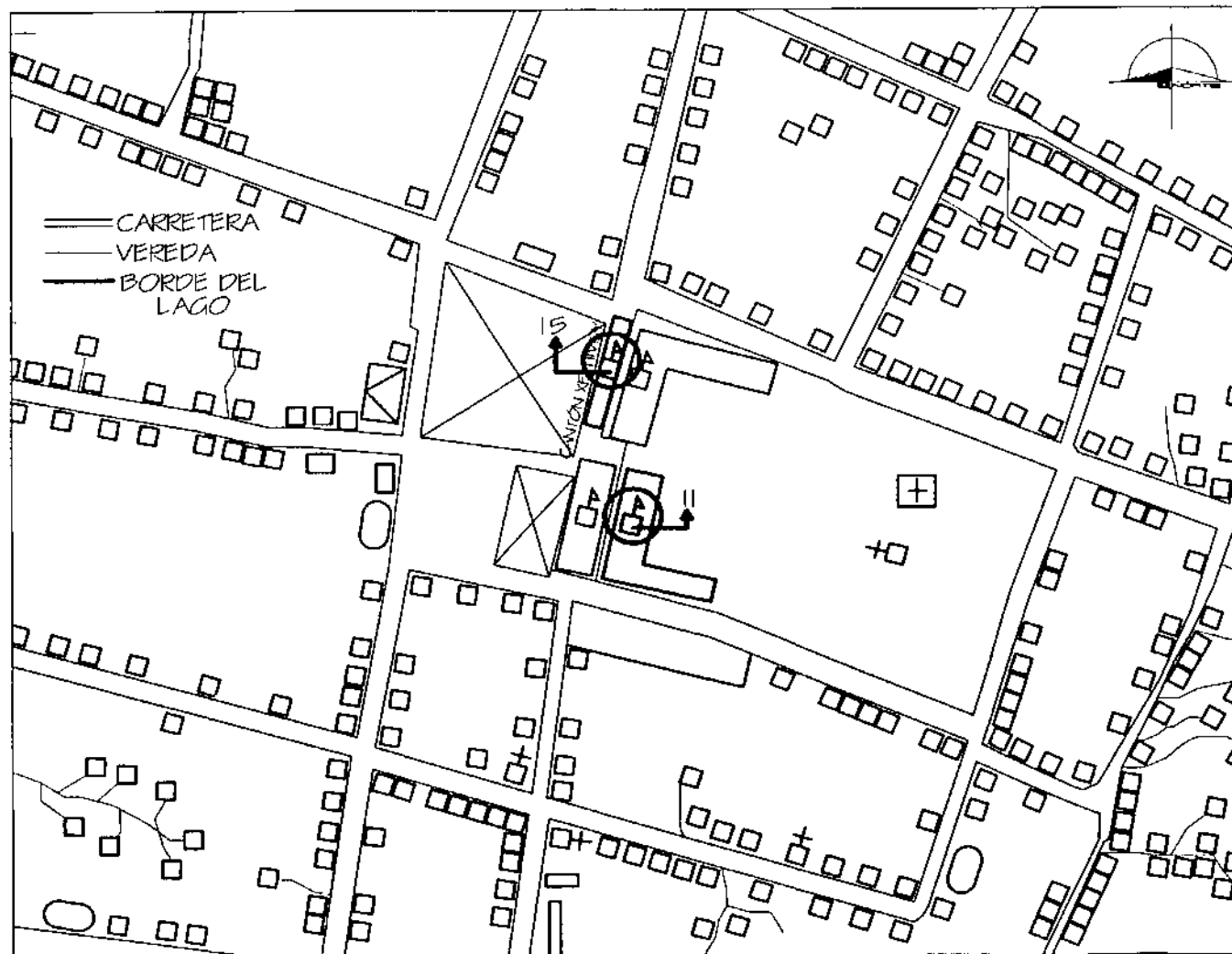
04 Cultura y Deportes 1 No. 2 No. 3 No.  
 4. \_\_\_\_\_  
 4.3. Otro \_\_\_\_\_

05 Religioso 1 No. 2 No. 3 No.  
 5. IGLESIA CATÓLICA     
 5.4. Otro \_\_\_\_\_

**4.4 Servicios Básicos de el edificio**

2.1 Agua potable     
 2.2 Drenaje     
 2.3 Servicio de energía eléctrica     
 2.4 Línea telefónica     
 2.5 Internet     
 2.6 Otro: \_\_\_\_\_

**4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO**



II CENTRO EDUCATIVO PARROQUIAL / CANTÓN XECHIVOY  
 15 ESCUELA MATEO HERRERA CENTRAL / CANTÓN XECHIVOY

FUENTE:  
 Modificado INE 2003  
 Cordillera S.A. 2006

Código de la Edificación:  0  7  0  1  0  0  0

Evaluador(a): SANDY Fecha: AGOSTO/2006  
 TRUJILLO

Localización:  
 Región: SUROCCIDENTE Departamento: SAN CARLOS  
 Municipio: SAN JUAN ATILAH

MAPA DEL MUNICIPIO

14°38'19.15"N  
 91°38'48" W  
 1,592 Metros.

4.2 Características Generales:

Capacidad: EDIF. 11 / 125 PERS. EDIF. 15 / 80 PERS.  
 Frecuencia de uso: EDIF. 11 / 5 DÍAS EDIF. 15 / 5 DÍAS  
 Horario de uso: EDIF. 11 / MATUTINA  
 Otro uso: EDIF. 15 / MATUTINA Y VESPERTINA  
 Institución a la que pertenece: EDIF. 11 / MISIÓN CATÓLICA + EDIF. 15 / MISIONES  
 Administrado por: EDIF. 11 / MISIÓN CATÓLICA Y EDIF. 15 / MISIONES  
 Área según medida de predio: EDIF. 11 / 315.00 m<sup>2</sup>  
 Otro: EDIF. 15 / 204 m<sup>2</sup>  
 Obra original: EDIF. 11 / 1911.08 m<sup>2</sup> Ampliación: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Fecha de construcción del proyecto: \_\_\_\_\_  
 Fecha de última ampliación: \_\_\_\_\_  
 Institución ejecutora de la obra: \_\_\_\_\_  
 Institución ejecutora de la ampliación: \_\_\_\_\_  
 En este comité pro caracterización: \_\_\_\_\_

4.3 Sector de Atención Pública del edificio

01 Educación  
 EDIF. 11 CENTRO EDUCATIVO 1 Niv. 2 Niv. 3 Niv.  
 1. Nivel PARROQUIAL     
 1.5. Otro EDIF. 15 CENTRO EDUCATIVO

02 Salud: 1 Niv. 2 Niv. 3 Niv.  
 2. \_\_\_\_\_     
 2.4 Otro: \_\_\_\_\_

03 Administrativo 1 Niv. 2 Niv. 3 Niv.  
 3. \_\_\_\_\_     
 3.4 Otro: \_\_\_\_\_

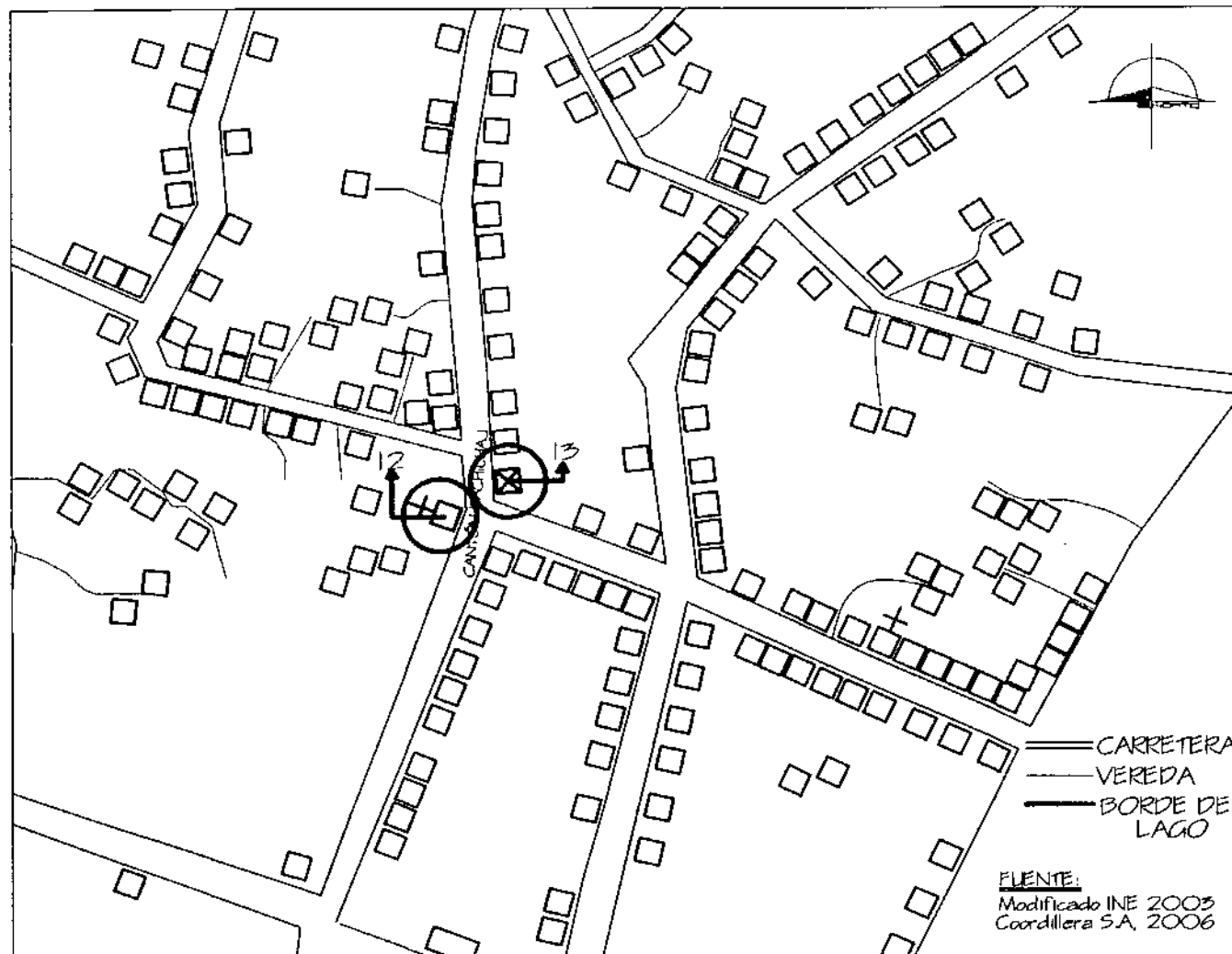
04 Cultura y Deportes 1 Niv. 2 Niv. 3 Niv.  
 4. \_\_\_\_\_     
 4.3. Otro: \_\_\_\_\_

05 Religioso 1 Niv. 2 Niv. 3 Niv.  
 5. \_\_\_\_\_     
 5.4. Otro: \_\_\_\_\_

4.4 Servicios Básicos de el edificio

2.1 Agua potable     
 2.2 Drenaje     
 2.3 Servicio de energía eléctrica     
 2.4 Línea telefónica     
 2.5 Internet     
 2.6 Otro: \_\_\_\_\_

**4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO**



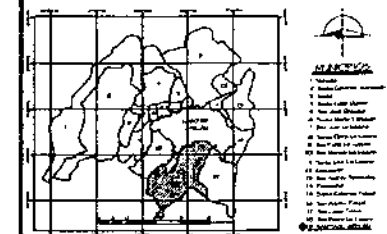
12 IGLESIA EVANGÉLICA ALFA Y OMEGA / CANTÓN PACHICHAJ  
 13 ESCUELA DOMINICAL ALFA Y OMEGA / CANTÓN PACHICHAJ

Código de la Edificación: 07019  
 Evaluador(a): SANDY Fecha: AGOSTO/2008  
 TRUJILLO

Localización: Departamento: SOLULA  
 Región: IV Suroccidente Municipio: SANTO ESPÍRITO

MAPA DEL MUNICIPIO

14°38'19.15"N  
 91°38'48" W  
 1,592 Metros.



**4.2 Características Generales:**  
 Capacidad: EDIF. 17 / 400 PERS. Y EDIF. 13 / 400 PERS.  
 Frecuencia de uso: 4 DÍAS A LA SEMANA  
 Horario de uso: EDIF. 12 GENERALMENTE NOCTURNO  
 Otros usos: EDIF. 13 VESPERTINO NOCTURNO  
 Institución a la que pertenece: PRIVADO  
 Administrado por: IGLESIA EVANGÉLICA  
 Área aproximada de predio: EDIF. 12 (480) m<sup>2</sup>  
 Otros: EDIF. 13 (400) m<sup>2</sup>  
 Otra asignat: EDIF. 12 (480) m<sup>2</sup> EDIF. 13 (400) m<sup>2</sup> Ampliación: no  
 Fecha de construcción del proyecto: FUNDACION 85 AÑOS  
 Fecha de última ampliación:  
 Institución ejecutora de la obra: IGLESIA EVANGÉLICA ALFA Y OMEGA  
 Instituciones ejecutoras de la ampliación:  
 Emite copia con construcción:

**4.3 Sector de Atención Pública del edificio**

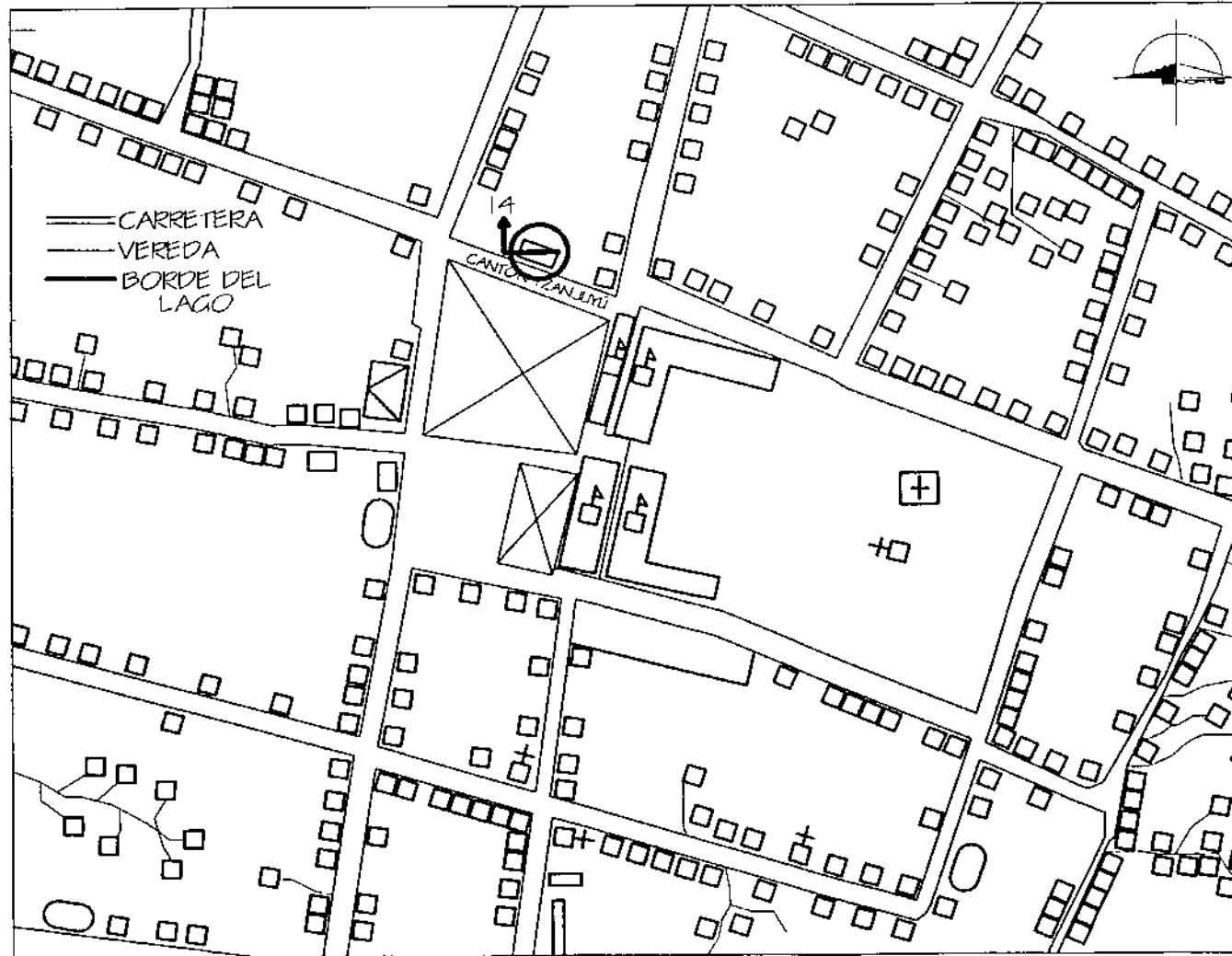
|                              |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| <b>01 Educación</b>          | 1 No. 2 No. 3 No.                   |
| 1. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 2. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 3. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 4. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| <b>02 Salud</b>              | 1 No. 2 No. 3 No.                   |
| 1. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 2. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 3. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 4. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| <b>03 Administrativo</b>     | 1 No. 2 No. 3 No.                   |
| 1. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 2. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 3. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 4. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| <b>04 Cultura y Deportes</b> | 1 No. 2 No. 3 No.                   |
| 1. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 2. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 3. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 4. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| <b>05 Religioso</b>          | 1 No. 2 No. 3 No.                   |
| 1. No. _____                 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 3. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |
| 4. No. _____                 | <input type="checkbox"/>            |

4.4 Servicios Básicos de el edificio

|                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 2.1 Agua potable                  | <input type="checkbox"/> |
| 2.2 Electricidad                  | <input type="checkbox"/> |
| 2.3 Servicio de energía eléctrica | <input type="checkbox"/> |
| 2.4 Línea telefónica              | <input type="checkbox"/> |
| 2.5 Internet                      | <input type="checkbox"/> |
| 2.6 Otro                          | <input type="checkbox"/> |



**4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO**



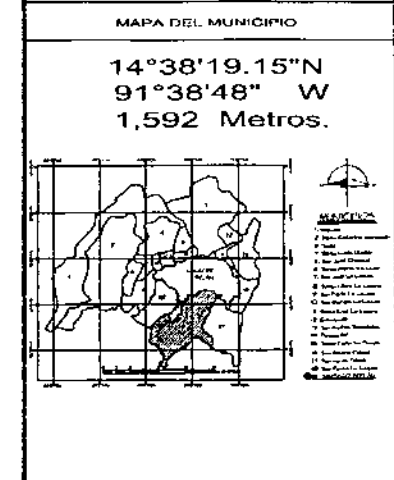
14 SALÓN DE USOS MÚLTIPLES / CANTÓN TZANJUYÚ

FUENTE:  
 Modificado INE 2005  
 Coordinera S.A. 2006

Código de la Edificación: 07019

Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización: Región y subcentro: Departamento: SOLOLA Municipio: SAN TIAGO ATITLÁN



4.2 Características Generales:

Capacidad: EDE. 14/200 DECS

Frecuencia de uso: EDE. 14/UNA VEZ AL MES REBOLARMENTE

Horario de uso: EDE. 14/ VARIABLE

Otros Usos: \_\_\_\_\_

Institución a la que pertenece: \_\_\_\_\_

Administrado por: EDE. 14/ MUNICIPALIDAD

Área aproximada de construcción: EDE. 14/ 924 m<sup>2</sup>

Otros: \_\_\_\_\_

Obra original: EDE. 14/ 504 m<sup>2</sup> Ampliación: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Fecha de construcción del proyecto: 1988-1991

Fecha de última ampliación: \_\_\_\_\_

Institución ejecutora de la obra: GOBIERNO CENTRAL

Institución ejecutora de la ampliación: \_\_\_\_\_

Estado actual: pro construcción

4.3 Sector de Atención Pública del edificio

01 Educación  1 NI  2 NI  3 NI

15 Otro

02 Salud  1 NI  2 NI  3 NI

24 Otro

03 Administrativo  1 NI  2 NI  3 NI

34 Otro

04 Cultura y Deportes  1 NI  2 NI  3 NI

4... EDE. 14 SALÓN USOS MÚLTIPLES

43 Otro

05 Religioso  1 NI  2 NI  3 NI

6...

54 Otro

4.4 Servicios Básicos de el edificio

2.1 Agua potable

2.2 Drenaje

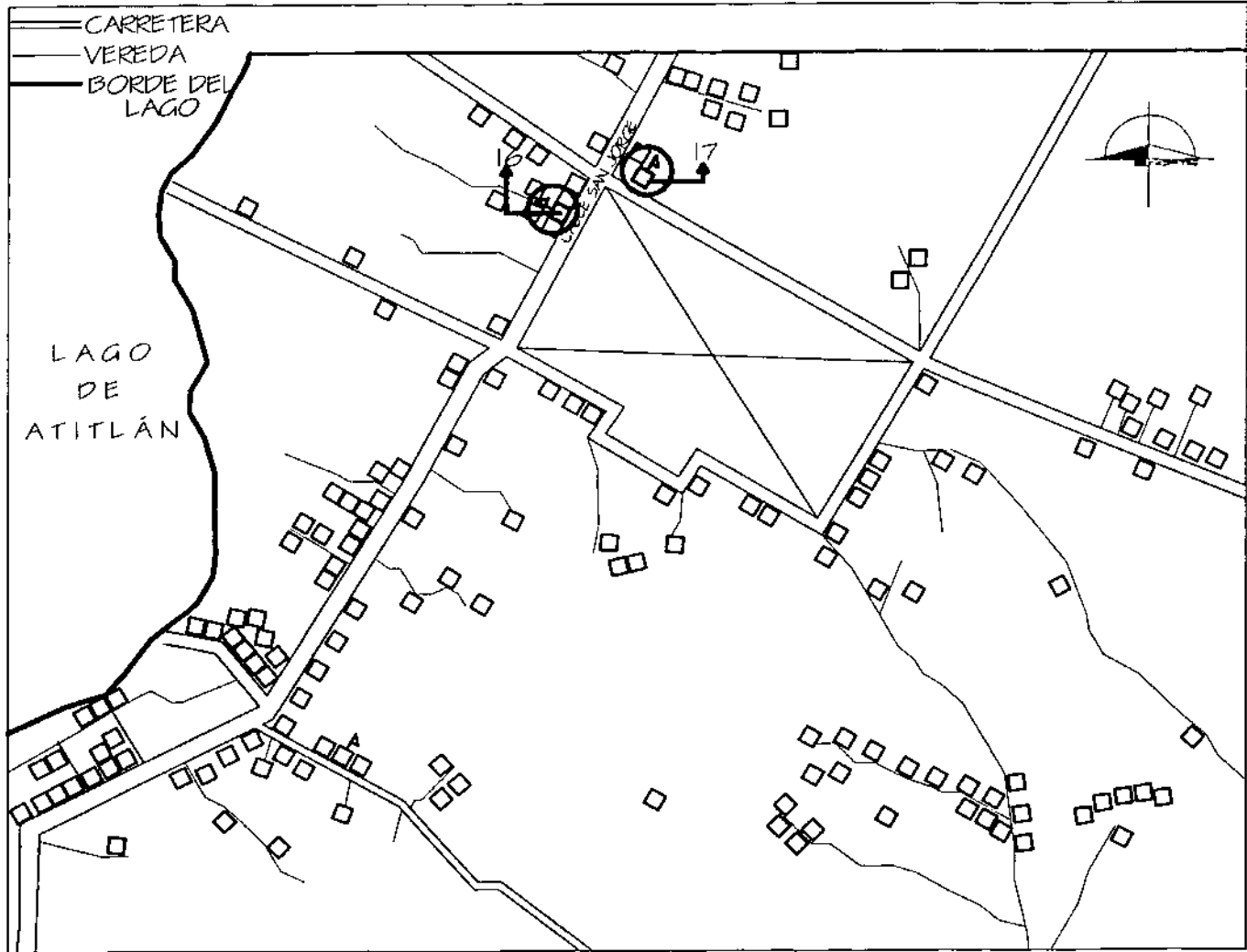
2.3 Servicio de energía eléctrica

2.4 Línea telefónica

2.5 Internet

2.6 Otro

**4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO**



- 16 ESCUELA BILINGUE SANTIAGUITO / CALLE SAN JORGE
- 17 ESCUELA OFICIAL MATEO HERRERA / CALLE SAN JORGE

FUENTE:  
 Modificado INE 2003  
 Cordillera S.A, 2006

Código de la Edificación:  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20

Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización: Región: SUR-OCCIDENTE Departamento: SOLOLA Municipio: SANTIAGO ATITLÁN

MAPA DEL MUNICIPIO

14°38'19.15"N  
 91°38'48" W  
 1,592 Metros.

**4.2 Características Generales:**

Capacidad: EDE. 16 / 50 PERS. Y EDE. 17 / 500 PERS.

Frecuencia de uso: 5 DIAS A LA SEMANA

Intensidad de uso: MATUTINA / VESPERTINA

Otros usos: \_\_\_\_\_

Instalación a la que pertenece: EDE. 16 / PRIVADO Y EDE. 17 / PÚBLICO

Administrado por: MINEDUC

Área aproximada del predio: EDE. 16 / 479.29 m<sup>2</sup>

Ciudad: EDE. 17 / 2079.79 m<sup>2</sup>

Otra original: EDE. 16 / 479.29 m<sup>2</sup> Ampliación: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Fecha de construcción del proyecto: \_\_\_\_\_

Fecha de última ampliación: \_\_\_\_\_

Instalación ejecutora de la obra: \_\_\_\_\_

Instalación ejecutora de la explotación: \_\_\_\_\_

Estado actual pro construcción: \_\_\_\_\_

**4.3 Sector de Atención Pública del edificio**

01 Educación 1 Nr. 2 Nr. 3 Nr.

1. Nombre: ESCUELA BILINGUE

1.A. Otro: ESCUELA OFICIAL

02 Salud. 1 Nr. 2 Nr. 3 Nr.

2.

2.A. Otro: \_\_\_\_\_

03 Administrativo 1 Nr. 2 Nr. 3 Nr.

3.

3.A. Otro: \_\_\_\_\_

04 Cultura y Deportes 1 Nr. 2 Nr. 3 Nr.

4.

4.A. Otro: \_\_\_\_\_

05 Religioso 1 Nr. 2 Nr. 3 Nr.

5.

5.A. Otro: \_\_\_\_\_

**4.4 Servicios Básicos de el edificio**

2.1 Agua potable

2.2 Drenaje

2.3 Servicios de energía eléctrica

2.4 Otros servicios

2.5 Internet

2.6 Otro: \_\_\_\_\_



**4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO**



- 18 IGLESIA MISIÓN BAPTISTA JESÚS ES EL CAMINO
- 19 IGLESIA CRISTIANA CANAÁN
- 20 IGLESIA DE CRISTO MI-EL

Código de la Edificación:

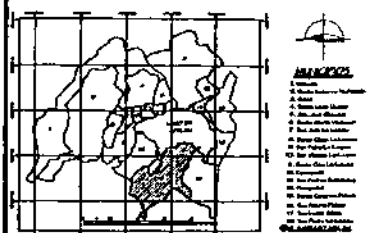
07 019 □ □

Evaluador(a): SANDY Fecha: AGOSTO/2008  
 TRUJILLO

Localización:  
 Región: IV eurooccidente Departamento: SOLA  
 Municipio: SANTAGO ATITLÁN

MAPA DEL MUNICIPIO

14°38'19.15"N  
 91°38'48" W  
 1,592 Metros.



4.2 Características Generales:

Capacidad: EDIF. 1840 PERS. EDIF. 1840 PERS Y SUR 2000 PERS  
 Frecuencia de uso: 4 DIAS A LA SEMANA  
 Horario de uso: MATUTINO Y NOCTURNO  
 Otros usos:  
 Institución a la que pertenece: PRIVADO  
 Administrado por: IGLESIA CRISTIANA CANAÁN  
 Área aproximada de terreno: EDIF. 1971112 m<sup>2</sup>  
 Cód. EDIF. 18/1188 EDIF. 20/11120  
 Obra original: no Ampliación: no  
 Fecha de construcción del proyecto:  
 Fecha de última ampliación:  
 Institución ejecutora de la obra:  
 Institución ejecutora de la ampliación:  
 Estado cuando se construyó:

4.3 Sector de Atención Pública del edificio

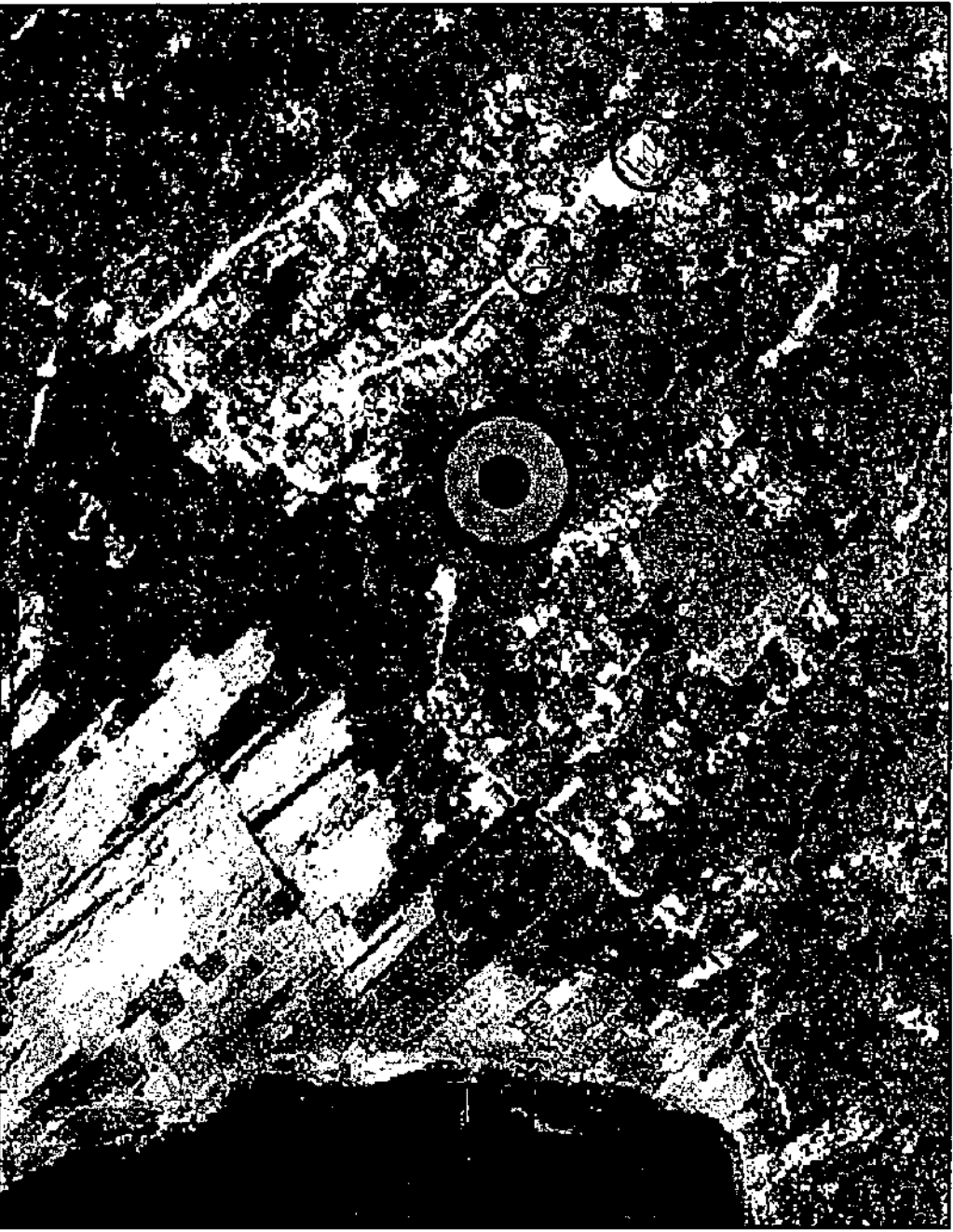
|                             |                                                                                                            |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01 Educación                | 1 Niv. <input type="checkbox"/> 2 Niv. <input type="checkbox"/> 3 Niv. <input type="checkbox"/>            |
| 15. Otro                    | <input type="checkbox"/>                                                                                   |
| 02 Salud                    | 1 Niv. <input type="checkbox"/> 2 Niv. <input type="checkbox"/> 3 Niv. <input type="checkbox"/>            |
| 2. Otro                     | <input type="checkbox"/>                                                                                   |
| 03 Administrativo           | 1 Niv. <input type="checkbox"/> 2 Niv. <input type="checkbox"/> 3 Niv. <input type="checkbox"/>            |
| 3. Otro                     | <input type="checkbox"/>                                                                                   |
| 04 Cultura y Deportes       | 1 Niv. <input type="checkbox"/> 2 Niv. <input type="checkbox"/> 3 Niv. <input type="checkbox"/>            |
| 4. Otro                     | <input type="checkbox"/>                                                                                   |
| 05 Religioso                | 1 Niv. <input checked="" type="checkbox"/> 2 Niv. <input type="checkbox"/> 3 Niv. <input type="checkbox"/> |
| 5. IGLESIA CRISTIANA CANAÁN |                                                                                                            |
| 5.4. Otro                   | <input type="checkbox"/>                                                                                   |

4.4 Servicios Básicos de el edificio

|                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.1 Agua potable                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2.2 Drenaje                       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2.3 Servicio de energía eléctrica | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2.4 Líneas telefónicas            | <input type="checkbox"/>            |
| 2.5 Internet                      | <input type="checkbox"/>            |
| 2.8 Otro:                         | <input type="checkbox"/>            |



4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO



- 21 IGLESIA ASAMBLEA DE DIOS CITZEMANI
- 22 IGLESIA EVANGÉLICA PRIMITIVA BERZA

Código de la Edificación:  0  7  0  1  0  0

Evaluador(a): SANDY FERRAZ AGOSTO/2006

Localización: TRUJILLO

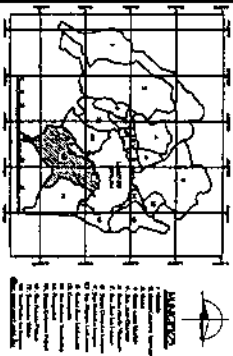
Región: Mesoamérica

Municipio: Municipio Amatenango Amable

Departamento: Socha

MAPA DEL MUNICIPIO

14°38'19.15"N  
91°38'48" W  
1,592 Metros.



4.2 Características Generales:

Capacidad: EST. 21.80 PERS. Y EST. 27.80 PERS.

Frecuencia de uso: 4 DÍAS A LA SEMANA

Historia de uso: MANTENIMIENTO Y RECONSTRUCCIÓN

Otros usos:

Industria e la que pertenece: ENRANCO

Administrado por: IGLESIA EVANGÉLICA PRIMITIVA BERZA

Fecha de construcción: MAR. 11/1978

Otro: EST. 21.80 PERS. / 27.80 PERS.

Fecha de construcción del proyecto: / /

Fecha de última revisión: / /

Indicador indicador de la obra: / /

Indicador indicadores de la operación: / /

Estado cuando pro construcción: / /

4.3 Sector de Atención Pública del edificio

01 Educación

1. No. 7 No. 8 No.

1.8. DPM

02 Salud

2. No. 2 No. 3 No.

2.4. DPM

03 Administrativo

3. No. 7 No. 8 No.

3.1. DPM

04 Cultura y Deportes

4. No. 2 No. 3 No.

4.3. DPM

05 Religioso

5. No. 2 No. 3 No.

5.4. DPM

4.4 Servicios Básicos del edificio

21 Agua potable

22 Energía

23 Servicio de energía eléctrica

24 Líneas telefónicas

25 Saneamiento

26 Otro



4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO

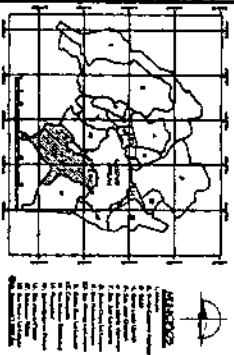


23 ESCUELA OFICIAL RURAL MIXTA SAN ANTONIO CHACAYÁ

Coordenadas de la Ubicación:  
 [0] [7] [0] [7] [0] [0] [0] [0]  
 (Evaluador(s): SANDY Fecha: AGOSTO/2008  
 TRUJILLO

Localización:  
 Regimen de tenencia:  Propiedad  
 Municipio:  Municipio

MAPA DEL MUNICIPIO  
 14°38'19.15"N  
 91°38'48" W  
 1,592 Metros.



4.2 Características Generales:  
 Cadenas: ENR, 2141 RESERVAS  
 Promoción de uso: EDUCACIÓN  
 Historia de uso: INSTITUTO VIGILADO  
 Otro uso: EDUCACIÓN  
 Nombre y la dirección: DANLDO  
 Responsable por: ENR, 2141 RESERVAS  
 Año de construcción: ENR, 2141 RESERVAS  
 Otro tipo: ENR, 2141 RESERVAS  
 Fecha de construcción original: ENR, 2141 RESERVAS  
 Fecha de última remodelación: ENR, 2141 RESERVAS  
 Instrucciones originales de la obra: ENR, 2141 RESERVAS  
 Instrucciones recibidas de la supervisión: ENR, 2141 RESERVAS  
 Estructuras construidas por separado: ENR, 2141 RESERVAS

4.3 Sector de Atención Puntos del edificio  
 01 Educación  1 No  2 Sí   
 1.1 ESUELA OFICIAL RURAL MIXTA  1 No  2 Sí

02 Salud  1 No  2 Sí   
 2.1 ENR, 2141 RESERVAS  1 No  2 Sí

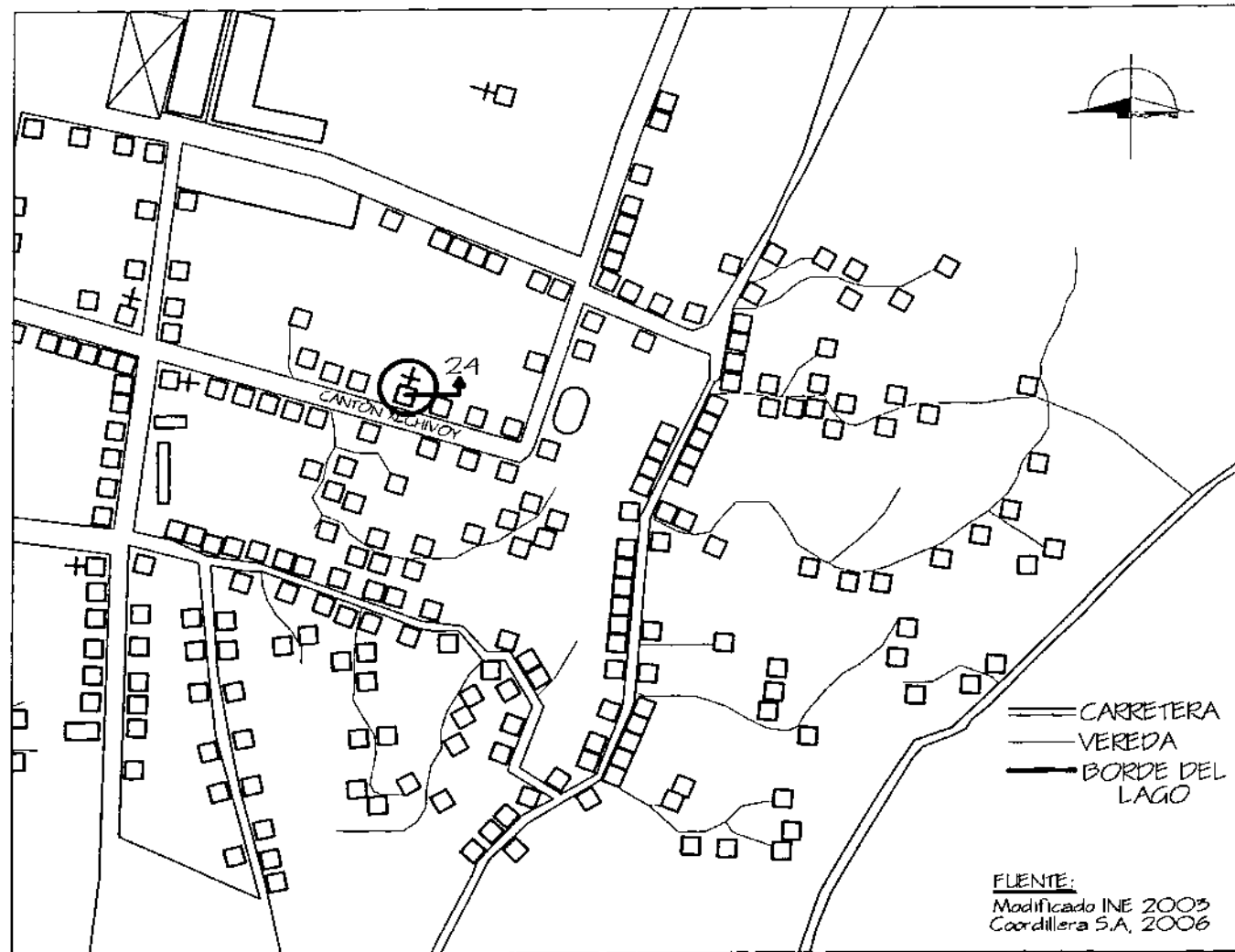
03 Administración  1 No  2 Sí   
 3.1 ENR, 2141 RESERVAS  1 No  2 Sí

04 Cultura y Deportes  1 No  2 Sí   
 4.1 ENR, 2141 RESERVAS  1 No  2 Sí

05 Religioso  1 No  2 Sí   
 5.1 ENR, 2141 RESERVAS  1 No  2 Sí

4.4 Servicios Básicos de el edificio  
 2.1 Agua Caliente   
 2.2 Energía   
 2.3 Servicio de Almacenamiento   
 2.4 Fretado   
 2.5 Paredes   
 2.6 Otro

**4.1 CROQUIS AREA DE INFLUENCIA 200 m. y PLANTA DE CONJUNTO**



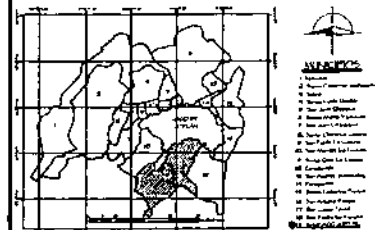
24 IGLESIA ASAMBLEA DE DIOS NAZARETH / CANTÓN XECHIVOY

Código de la Colección: **07 019 00**  
 Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización: Región: IV SUBOCIDENTE Departamento: SOLA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLÁN

MAPA DEL MUNICIPIO

14°38'19.15"N  
 91°38'48" W  
 1,592 Metros.



**4.2 Características Generales:**  
 Capacidad: EDIF. 24 / 50 PERSONAS  
 Función de uso: MATUTINO / NOCTURNO  
 Tiempo de uso: 4 DIAS A LA SEMANA  
 Otros usos:  
 Instalación a la que pertenece: PRIVADO  
 Administrado por: IGLESIA CRISTIANA EVANGÉLICA  
 Área aprobada de predio: EDIF. 24 / 1500 m<sup>2</sup>  
 Otro: \_\_\_\_\_  
 Otro origen: EDIF. 24 / 1500 Aprobación: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Fecha de construcción del proyecto: \_\_\_\_\_  
 Fecha de última ampliación: \_\_\_\_\_  
 Institución ejecutora de la obra: \_\_\_\_\_  
 Institución ejecutora de la evaluación: \_\_\_\_\_  
 Entre otros pro. construcciones: \_\_\_\_\_

**4.3 Sector de Atención Pública del edificio**

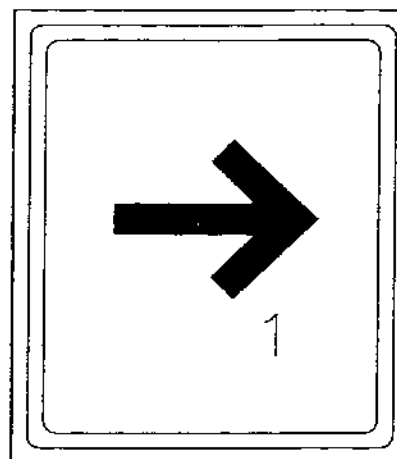
|                              |                                                                                       |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>01 Educación</b>          | 1 No. 2 No. 3 No.                                                                     |
| 1. Nivel                     | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>            |
| 1.5. Otro                    | _____                                                                                 |
| <b>02 Salud</b>              | 1 No. 2 No. 3 No.                                                                     |
| 2. Nivel                     | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>            |
| 2.4. Otro                    | _____                                                                                 |
| <b>03 Administrativo</b>     | 1 No. 2 No. 3 No.                                                                     |
| 3. Nivel                     | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>            |
| 3.4. Otro                    | _____                                                                                 |
| <b>04 Cultura y Deportes</b> | 1 No. 2 No. 3 No.                                                                     |
| 4. Nivel                     | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>            |
| 4.3. Otro                    | _____                                                                                 |
| <b>05 Religioso</b>          | 1 No. 2 No. 3 No.                                                                     |
| 5. Nivel                     | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 5.4. Otro                    | _____                                                                                 |

**4.4 Servicios Básicos de el edificio**

|                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 2.1 Agua potable                  | <input type="checkbox"/> |
| 2.2 Drenaje                       | <input type="checkbox"/> |
| 2.3 Servicio de energía eléctrica | <input type="checkbox"/> |
| 2.4 Línea telefónica              | <input type="checkbox"/> |
| 2.5 Internet                      | <input type="checkbox"/> |
| 2.6 Otro                          | _____                    |



## 5.0 RUTA DE EVACUACIÓN DE LOS EDIFICIOS EN ANÁLISIS A SU ENTORNO INMEDIATO



| COLOR SEGURIDAD | COLOR CONTRASTE |
|-----------------|-----------------|
| ROJO            | BLANCO          |
| VERDE           | BLANCO          |
| AZUL            | BLANCO          |

### NOTA:

TODA LA SEÑALIZACIÓN IRA A UNA ALTURA DE 2.00 MTRS. SOBRE EL PISO TERMINADO Y EL MATERIAL DEL CUAL ESTA HECHO ES DE FIBRA DE VIDRIO.

### RUTA DE EVACUACIÓN

COLOR DE CONTRASTE BLANCO ESC 1/5  
 COLOR DE SEGURIDAD BLANCO

### SEÑALIZACIÓN:

LA FUNCIÓN PRINCIPAL RADICA EN PRESERVAR LA VIDA DE LAS PERSONAS. EN LA SEÑALIZACIÓN SE DESTACAN LAS ACCIONES PREVENTIVAS, PARTICULARMENTE AQUELLAS QUE INFORMAN Y ADVIERTEN RESPECTO A LA POSIBILIDAD DE UN RIESGO. UNO DE LOS PROPÓSITOS DE LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, ES EL MINIMIZAR EL RIESGO A QUE ESTÁ EXPUESTA LA POBLACIÓN "ANTES, DURANTE Y DESPUÉS" DE PRESENTARSE CUALQUIER SITUACIÓN DE EMERGENCIA, GARANTIZANDO SU SEGURIDAD.

### DEFINICIONES:

#### a. AVISO:

RELACIÓN QUE EXISTE ENTRE SEÑAL Y TEXTO PARA RECORDAR Y ADVERTIR A LA POBLACIÓN.

#### b. COLOR DE SEGURIDAD:

SE LE ATRIBUYE CIERTO SIGNIFICADO Y SE UTILIZA CON EL FIN DE TRANSMITIR INFORMACIÓN, INDICAR PELIGRO O UNA OBLIGACIÓN DE CUMPLIR.

#### c. COLOR CONTRASTE:

ES AQUEL QUE SE UTILIZA PARA RESALTAR EL COLOR CONTRASTE DE SEGURIDAD.

#### d. SEÑAL:

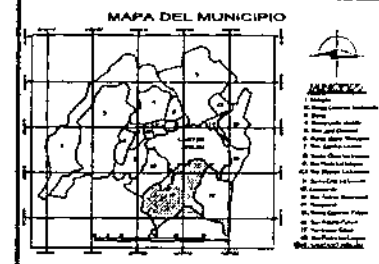
TABLERO FIJO EN FORMA GEOMÉTRICA EN EL QUE SE COMBINA UNO O MÁS COLORES Y UN SIMBOLO, INFORMA, PREVIENE, PROHIBE Y OBLIGA SOBRE UN ASPECTO DETERMINADO.

#### e. SIMBOLO:

IMAGEN EN FORMA GRÁFICA Y DE FÁCIL INTERPRETACIÓN.

Código de la Inspección: 07 019 □ □ □  
 Evaluador(s): SANDY Fecha: AGOSTO/2006  
 THUJILLO

Localización:  
 IV SURCOQUEMIL Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SANTOAGO ATITLAN  
 14°38'19.15"N  
 91°38'48" W  
 1.592 Metros.



### 5.2. Sistema Constructivo

|                                    |                   |                       |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 1.1 Construcción                   | BE ME             |                       |
| 1.2 Cimentación                    |                   |                       |
| 1.3 Pilares                        |                   |                       |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                   |                       |
| 2.1 Muros                          |                   |                       |
| 2.2 Columnas                       |                   |                       |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                   |                       |
| 3.1 Vigas                          |                   |                       |
| 3.2 Soleras                        |                   |                       |
| 3.3 Contravente                    |                   |                       |
| 4. Entre Pisos                     |                   |                       |
| 4.1 Losa de concreto               |                   |                       |
| 4.2 Prefabricado                   |                   |                       |
| 4.3 Madera                         |                   |                       |
| 4.4 Otro específico:               |                   |                       |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                   |                       |
| 5.1 Estructura de maderas          |                   |                       |
| 5.2 Lata                           |                   |                       |
| 5.3 Estructura de metal            |                   |                       |
| 5.4 Otro específico:               |                   |                       |
| 6. Cubierta del Techo              |                   |                       |
| 6.1 Lata                           |                   |                       |
| 6.2 Teja                           |                   |                       |
| 6.3 Material natural               |                   |                       |
| 6.4 Prefabricado                   |                   |                       |
| 6.5 Otro específico:               |                   |                       |
| 7. Acabados                        | BE ME 7.7 Pisos   | BE ME                 |
| 7.1 Replata y ornado               |                   | Fundación de concreto |
| 7.2 Bloq. + pintura                |                   | Gravilla              |
| 7.3 Material expuesto              |                   | Carbónico             |
| 7.4 Otro específico:               |                   | Tierr.                |
|                                    |                   | Otro Especifico:      |
| 7.6 Ventanas                       | BE ME 7.9 Puertas | BE ME                 |
| Metal                              |                   | Metal                 |
| Aluminio                           |                   | Aluminio              |
| Madera                             |                   | Madera                |
| Otro                               |                   | Otro                  |
| 8. Elementos Complementarios       | BE ME             | BE ME                 |
| Escaleras                          |                   | Climas                |
| Tanques elevados                   |                   | Ductos                |
| Voladros                           |                   | Mezquinhas            |
| Tornas                             |                   | Marginales            |
|                                    |                   | Otro Especifico       |
| 9. Instalaciones                   |                   | Oculto Expondo        |
| Agua                               |                   |                       |
| Drenajes                           |                   |                       |
| Instalación eléctrica              |                   |                       |

### 5.3 Deterioro físico del Edificio

|   |                        |                         |
|---|------------------------|-------------------------|
| Q | Daños                  | Instalaciones expuestas |
| Q | Cemento Espuesto       | Colapas                 |
| Q | Fisuras o Infiltración | Plafón                  |
| Q | Ondulación             | Fugas de agua           |
| Q | Humedades              | Desprendimiento         |

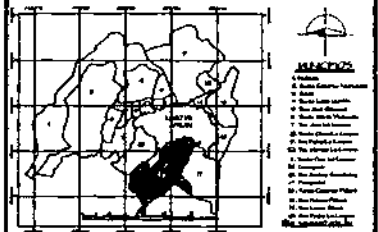


Código de la Calificación:  0  1  2  3  4  5

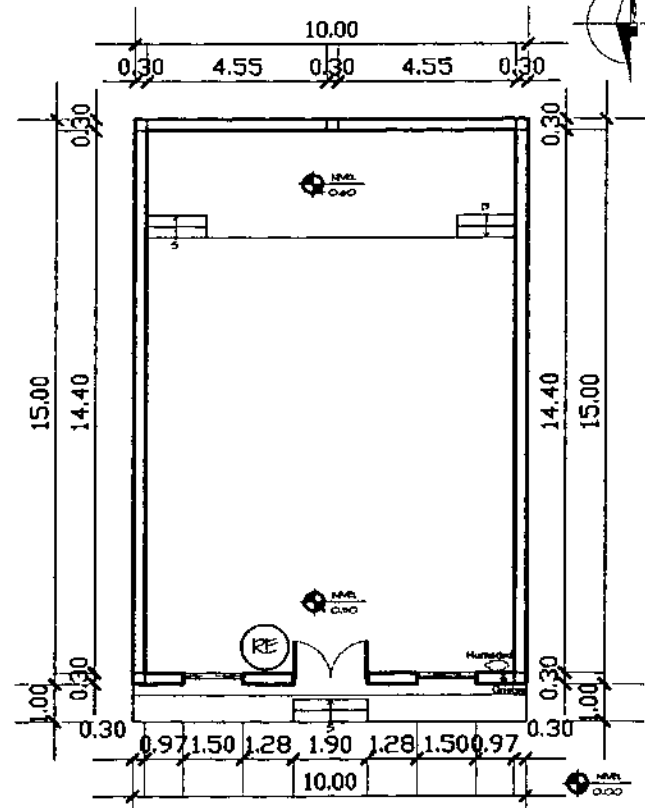
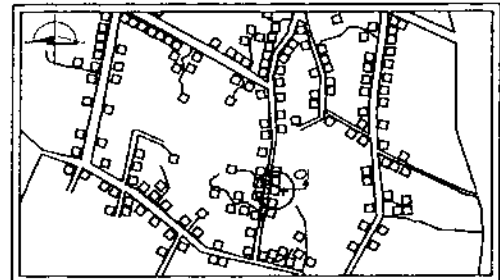
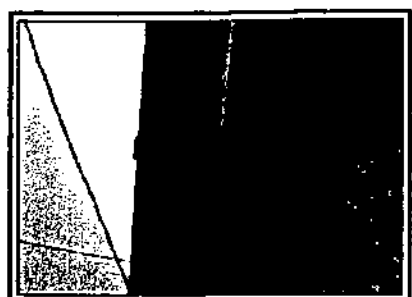
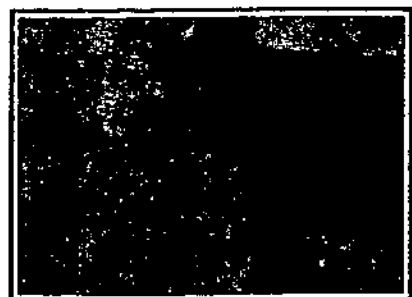
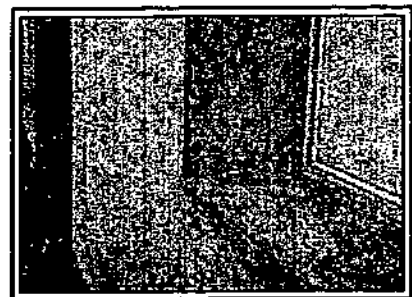
Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2008

Localización: IV SURSUDESTE Departamento: ESCUOLA  
 Municipio: SANTO AGATAJ

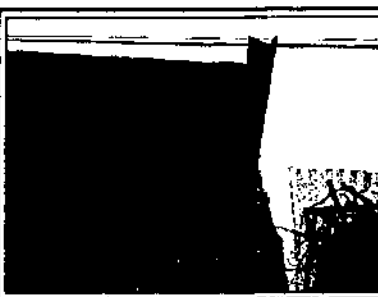
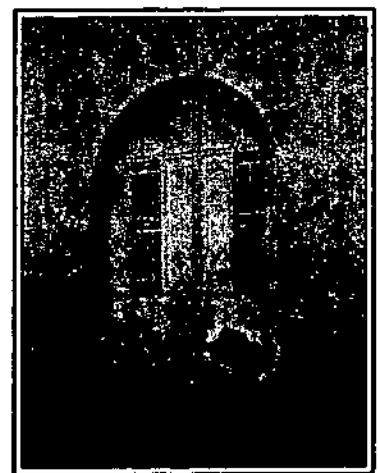
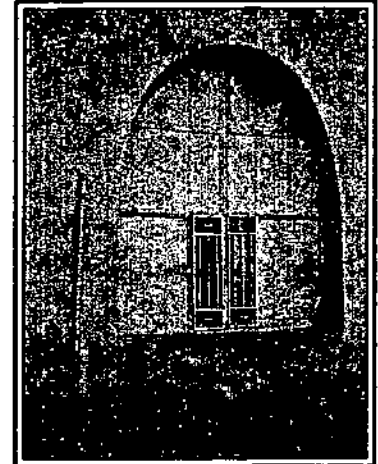
Georeferencia: 14°38'13"N  
 91°13'54" W  
 1,589 MSNM.



**5.1 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA DE CRISTO ELIM  
 CANTÓN PANAJ**



**IGLESIA DE CRISTO ELIM**  
 CANTÓN PANAJ  
 ESCALA 1:200



**5.2. Sistema Constructivo**

|                                    |                          |                        |                          |
|------------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1. Cementación                     | BE ME                    |                        |                          |
| 1.1 Cemento corrido: rojo          | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 1.2 Zapatas: entera                | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 1.3 Pilotes                        | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                          |                        |                          |
| 2.1 Muros                          | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 2.2 Columnas                       | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                          |                        |                          |
| 3.1 Vigas                          | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 3.2 Soleras                        | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 3.3 Contravigas                    | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 4. Entre Piso                      |                          |                        |                          |
| 4.1 Llave de concreto              | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 4.2 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 4.3 Madera                         | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 4.4 Otro específico:               | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                          |                        |                          |
| 5.1 Estructura de madera           | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 5.2 Llave                          | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 5.3 Estructura de metal            | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 5.4 Otro específico:               | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 6. Cubierta del Techo              |                          |                        |                          |
| 6.1 Ladrillo                       | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 6.2 Teja                           | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 6.3 Material natural               | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 6.4 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 6.5 Otro específico:               | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| 7. Acabados                        |                          |                        |                          |
| 7.1 Acabado y cerramiento          | <input type="checkbox"/> | BE ME T.7 Pisos        | <input type="checkbox"/> |
| 7.2 Bloque + pintura               | <input type="checkbox"/> | Pendientes de concreto | <input type="checkbox"/> |
| 7.3 Material expuesto              | <input type="checkbox"/> | Grande                 | <input type="checkbox"/> |
| 7.4 Otro específico:               | <input type="checkbox"/> | Pequeño                | <input type="checkbox"/> |
| 7.5 Madera                         | <input type="checkbox"/> | Carretillos            | <input type="checkbox"/> |
| 7.6 Ventanas                       | <input type="checkbox"/> | Tornos                 | <input type="checkbox"/> |
| Metal                              | <input type="checkbox"/> | Otro Especifico:       | <input type="checkbox"/> |
| Aluminio                           | <input type="checkbox"/> | 7.8 Puertas            | <input type="checkbox"/> |
| Madera                             | <input type="checkbox"/> | Metal                  | <input type="checkbox"/> |
| Otro:                              | <input type="checkbox"/> | Aluminio               | <input type="checkbox"/> |
|                                    |                          | Madera                 | <input type="checkbox"/> |
|                                    |                          | Otro:                  | <input type="checkbox"/> |
|                                    |                          |                        |                          |
| 8. Elementos Complementarios       |                          |                        |                          |
| Escaleras                          | <input type="checkbox"/> | BE ME                  | <input type="checkbox"/> |
| Tanques elevados                   | <input type="checkbox"/> | Cadenas                | <input type="checkbox"/> |
| Vidrios                            | <input type="checkbox"/> | Ductos                 | <input type="checkbox"/> |
| Tornos                             | <input type="checkbox"/> | Muebles                | <input type="checkbox"/> |
|                                    |                          | Mamparas               | <input type="checkbox"/> |
|                                    |                          | Otro Especifico:       | <input type="checkbox"/> |
| 9. Instalaciones                   |                          |                        |                          |
| Agua                               | <input type="checkbox"/> | Otro Especifico        | <input type="checkbox"/> |
| Drainaje                           | <input type="checkbox"/> |                        |                          |
| Instalación eléctrica              | <input type="checkbox"/> |                        |                          |

**5.3 Deterioro físico del Edificio**

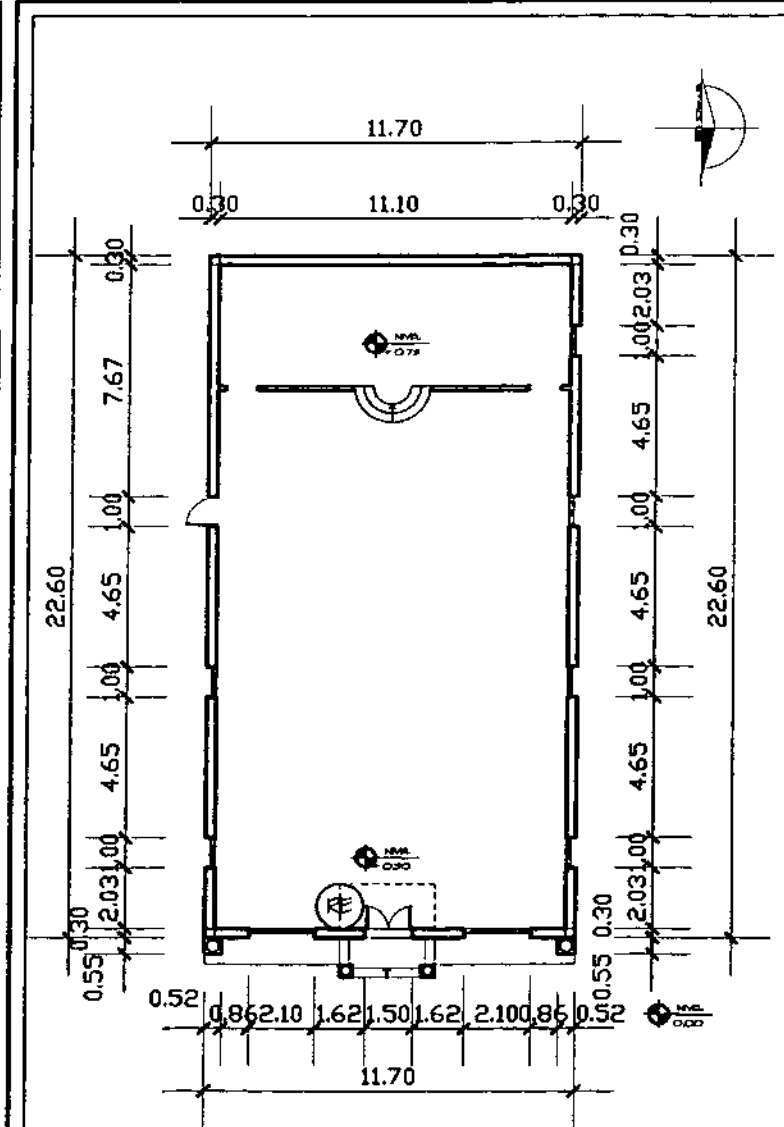
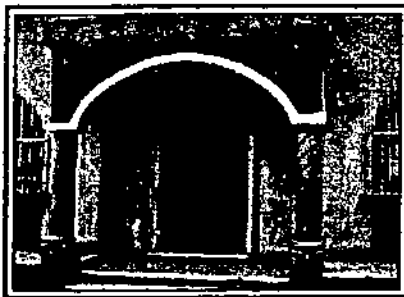
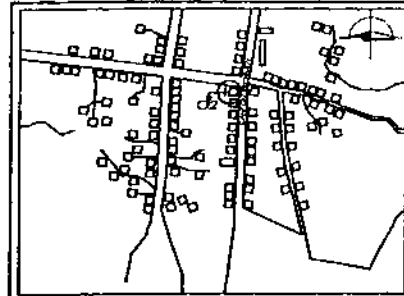
|                                                   |                                                  |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Omita                    | <input type="checkbox"/> Instalaciones expuestas |
| <input type="checkbox"/> Cimentación expuesta     | <input type="checkbox"/> Columnas                |
| <input type="checkbox"/> Filtraciones o Humedades | <input type="checkbox"/> Pórticos                |
| <input type="checkbox"/> Omitida                  | <input type="checkbox"/> Fugas de agua           |
| <input type="checkbox"/> Hundimientos             | <input type="checkbox"/> Desplazamiento          |

EDIF  
 01

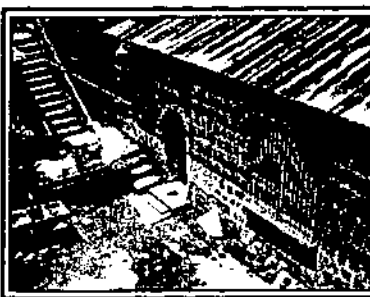
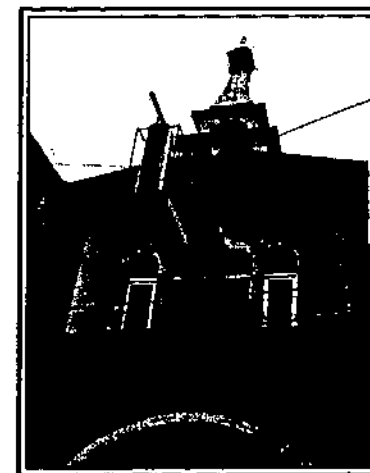
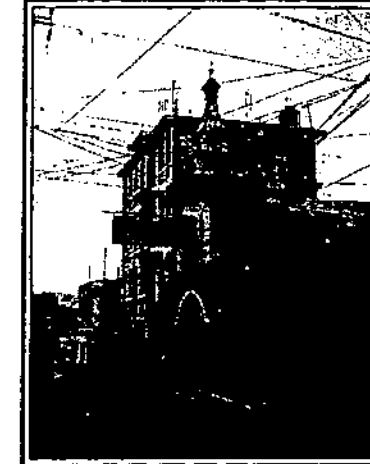




**5.2 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA EVANGÉLICA BAUTISTA "EL BUEN PASTOR" / CANTÓN XECHIVOY**

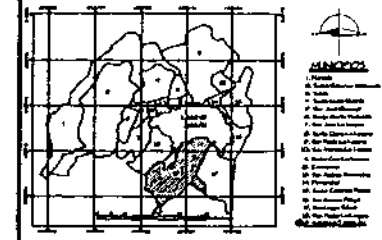


IGLESIA EVANGÉLICA BAUTISTA "EL BUEN PASTOR"  
 CANTÓN XECHIVOY  
 ESCALA 1:250



Código de la Edificación:  0  7  0  1  0     
 Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización:  
 Municipio: SANTAGO ATITLÁN Departamento: SOLOLA  
 Georreferencia: 14°38'13"N  
 91°13'49" W  
 1,601 MSNM.



**5.2. Sistema Constructiva**

|                                    |                                     |            |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| 1.1 Cemento curado en bloques      | SE ME                               |            |
| 1.2 Zapatas apiladas               | <input checked="" type="checkbox"/> |            |
| 1.3 Pisos                          | <input checked="" type="checkbox"/> |            |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                                     |            |
| 2.1 Muros                          | <input checked="" type="checkbox"/> |            |
| 2.2 Columnas                       |                                     |            |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                                     |            |
| 3.1 Vigas                          | <input checked="" type="checkbox"/> |            |
| 3.2 Cargas                         |                                     |            |
| 3.3 Contraventeos                  |                                     |            |
| 4. Entre Niveles                   |                                     |            |
| 4.1 Losa de concreto               |                                     |            |
| 4.2 Prefabricado                   | <input checked="" type="checkbox"/> |            |
| 4.3 Madera                         |                                     |            |
| 4.4 Otro específico                |                                     |            |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                                     |            |
| 5.1 Estructura de madera           |                                     |            |
| 5.2 Lata                           | <input checked="" type="checkbox"/> |            |
| 5.3 Estructura de metal            |                                     |            |
| 5.4 Otro específico                |                                     |            |
| 6. Cubierta del Techo              |                                     |            |
| 6.1 Lata                           | <input checked="" type="checkbox"/> |            |
| 6.2 Teja                           |                                     |            |
| 6.3 Material asfáltico             |                                     |            |
| 6.4 Prefabricado                   |                                     |            |
| 6.5 Otro específico                |                                     |            |
| 7. Acabados                        | SE ME 7.1 Pisos                     | SE ME      |
| 7.1 Papelado y cerámico            | Fundición de concreto               |            |
| 7.2 Bloque + pintura               | Quemado                             |            |
| 7.3 Material expuesto              | Cerámico                            |            |
| 7.4 Otro específico                | Tiara                               |            |
|                                    | Otro Especifico                     |            |
| 7.5 Ventanas                       | SE ME 7.6 Puertas                   | SE ME      |
| Metal                              | Metal                               |            |
| Aluminio                           | Aluminio                            |            |
| Madera                             | Madera                              |            |
| Otro                               | Otro                                |            |
| 8. Elementos Complementarios       | SE ME                               | SE ME      |
| Escaleras                          | SE ME                               |            |
| Tanques elevados                   | Concreto                            |            |
| Ventilación                        | Ductos                              |            |
| Torneo                             | Mantenedores                        |            |
|                                    | Mantenedores                        |            |
|                                    | Otro Especifico                     |            |
| 9. Instalaciones                   | SE ME                               | SE ME      |
| Agua                               | Quemado                             | Exposición |
| Drainaje                           |                                     |            |
| Instalación eléctrica              |                                     |            |

**5.3 Deterioro físico del Edificio**

|                                                              |                                                              |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Grietas                  | <input checked="" type="checkbox"/> Infiltraciones supuestas |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cemento Desmenuado       | <input checked="" type="checkbox"/> Corrosión                |
| <input checked="" type="checkbox"/> Fisuraciones + Humedades | <input checked="" type="checkbox"/> Puntos                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Oxidación                | <input checked="" type="checkbox"/> Fugas de agua            |
| <input checked="" type="checkbox"/> Hundimiento              | <input checked="" type="checkbox"/> Desplazamiento           |

EDIF. 02



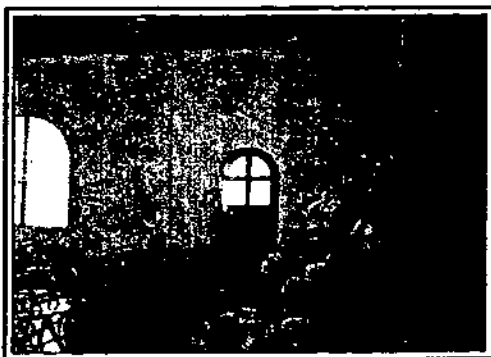
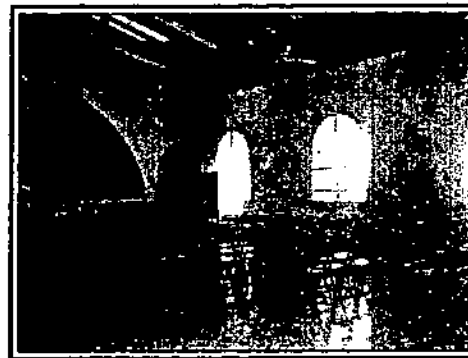
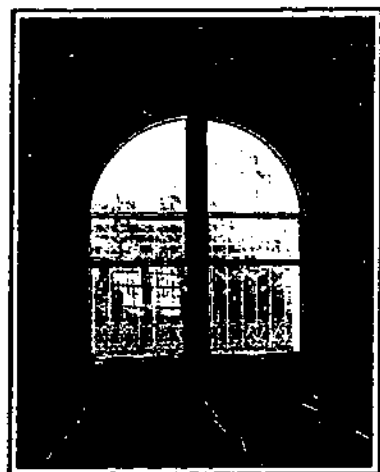
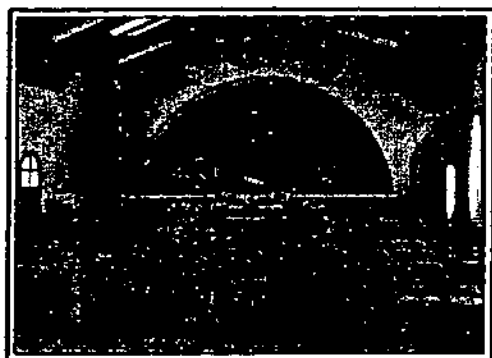
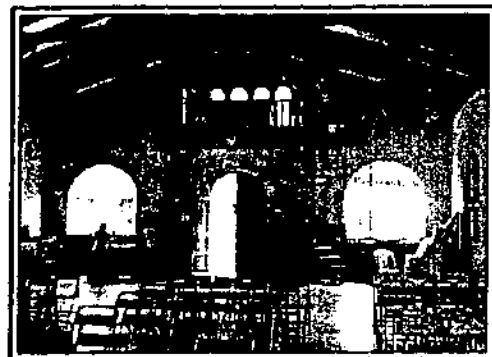
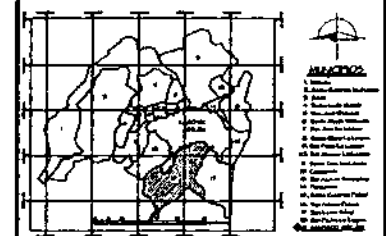
**5.2 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA EVANGÉLICA BAUTISTA**  
**"EL BUEN PASTOR" / CANTÓN XECHIVOY**

Código de la Edificación:  0  7  0  1  9

Evaluador(a): SANDY Fecha: AGOSTO/2006  
 TRUJILLO

Localización:  
 IV. MUNICIPIO: M. Trujillo Departamento: SOLLA  
 Municipio: TRUJILLO ATITLÁN

Georeferencia: 14°38'13"N  
 91°13'49" W  
 1,601 MSNM.



**5.2. Sistema Constructivo**

|                                    |                          |                          |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. Cimentación                     | SE ME                    |                          |
| 1.1 Cimiento corrido máz           | <input type="checkbox"/> |                          |
| 1.2 Zapatas aisladas               | <input type="checkbox"/> |                          |
| 1.3 Pilotes                        | <input type="checkbox"/> |                          |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                          |                          |
| 2.1 Muros                          | <input type="checkbox"/> |                          |
| 2.2 Columnas                       | <input type="checkbox"/> |                          |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                          |                          |
| 3.1 Vigas                          | <input type="checkbox"/> |                          |
| 3.2 Soleras                        | <input type="checkbox"/> |                          |
| 3.3 Contralunas                    | <input type="checkbox"/> |                          |
| 4. Entre Pisos                     |                          |                          |
| 4.1 Losa de concreto               | <input type="checkbox"/> |                          |
| 4.2 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> |                          |
| 4.3 Madera                         | <input type="checkbox"/> |                          |
| 4.4 Otro material:                 | <input type="checkbox"/> |                          |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                          |                          |
| 5.1 Estructura de madera           | <input type="checkbox"/> |                          |
| 5.2 Lora                           | <input type="checkbox"/> |                          |
| 5.3 Estructura de metal            | <input type="checkbox"/> |                          |
| 5.4 Otro material:                 | <input type="checkbox"/> |                          |
| 6. Cubierta del Techo              |                          |                          |
| 6.1 Lente                          | <input type="checkbox"/> |                          |
| 6.2 Teja                           | <input type="checkbox"/> |                          |
| 6.3 Material natural               | <input type="checkbox"/> |                          |
| 6.4 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> |                          |
| 6.5 Otro material:                 | <input type="checkbox"/> |                          |
| 7. Acabados                        | SE ME                    | 7.7 Pisos SE ME          |
| 7.1 Replado y curado               | <input type="checkbox"/> | Fundido de concreto      |
| 7.2 Bloque y yeso                  | <input type="checkbox"/> | Gravello                 |
| 7.3 Material aglomerado            | <input type="checkbox"/> | Concreto                 |
| 7.4 Otro material:                 | <input type="checkbox"/> | Terra                    |
|                                    |                          | Otro Espaldique:         |
| 7.5 Ventanas                       | SE ME                    | 7.8 Puertas SE ME        |
| Metal                              | <input type="checkbox"/> | Metal                    |
| Aluminio                           | <input type="checkbox"/> | Aluminio                 |
| Madera                             | <input type="checkbox"/> | Madera                   |
| Otro                               | <input type="checkbox"/> | Otro                     |
| 8. Elementos Complementarios       | SE ME                    | SE ME                    |
| Escaleras                          | <input type="checkbox"/> | Escaleras                |
| Tanques elevados                   | <input type="checkbox"/> | Ducos                    |
| Vidrios                            | <input type="checkbox"/> | Marcos                   |
| Tornos                             | <input type="checkbox"/> | Marcos                   |
|                                    |                          | Otro Espaldique          |
| 9. Instalaciones                   |                          | Oculto Exposed           |
| Agua                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Drenaje                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Instalación eléctrica              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**5.3 Deterioro físico del Edificio**

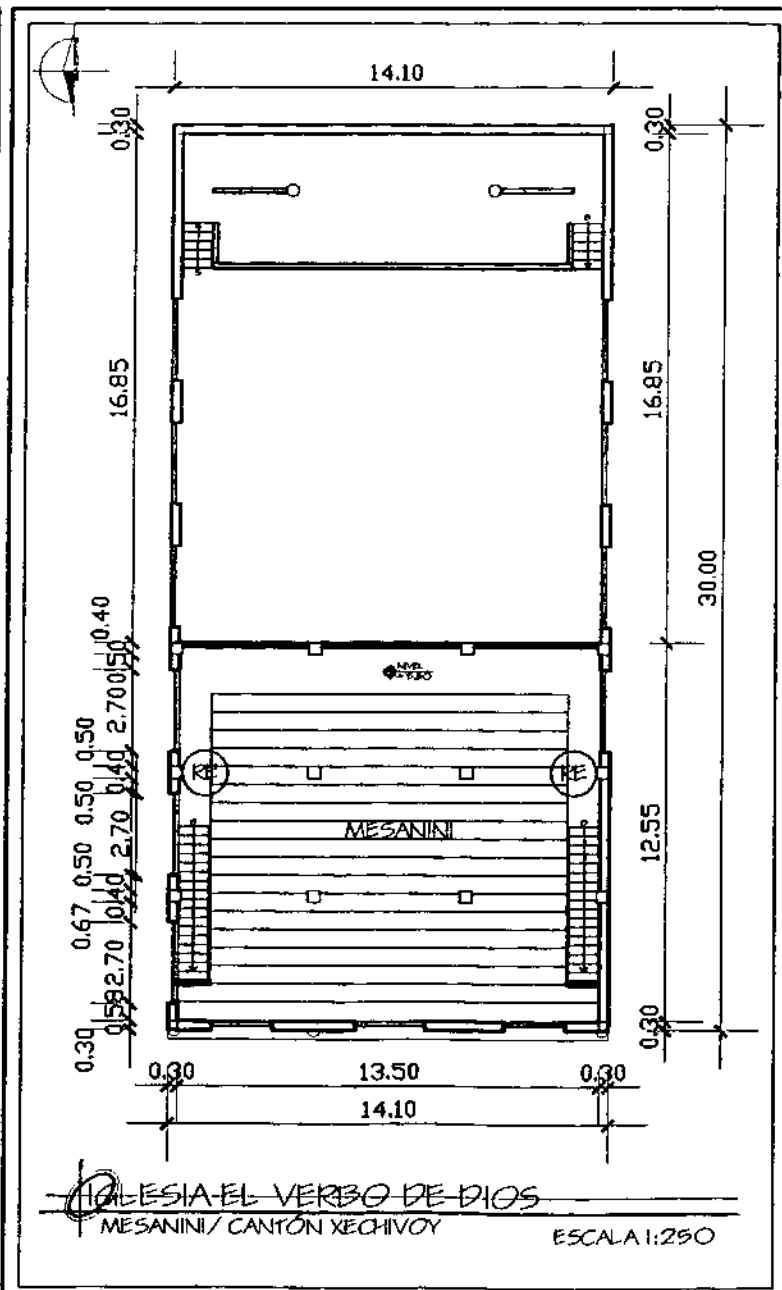
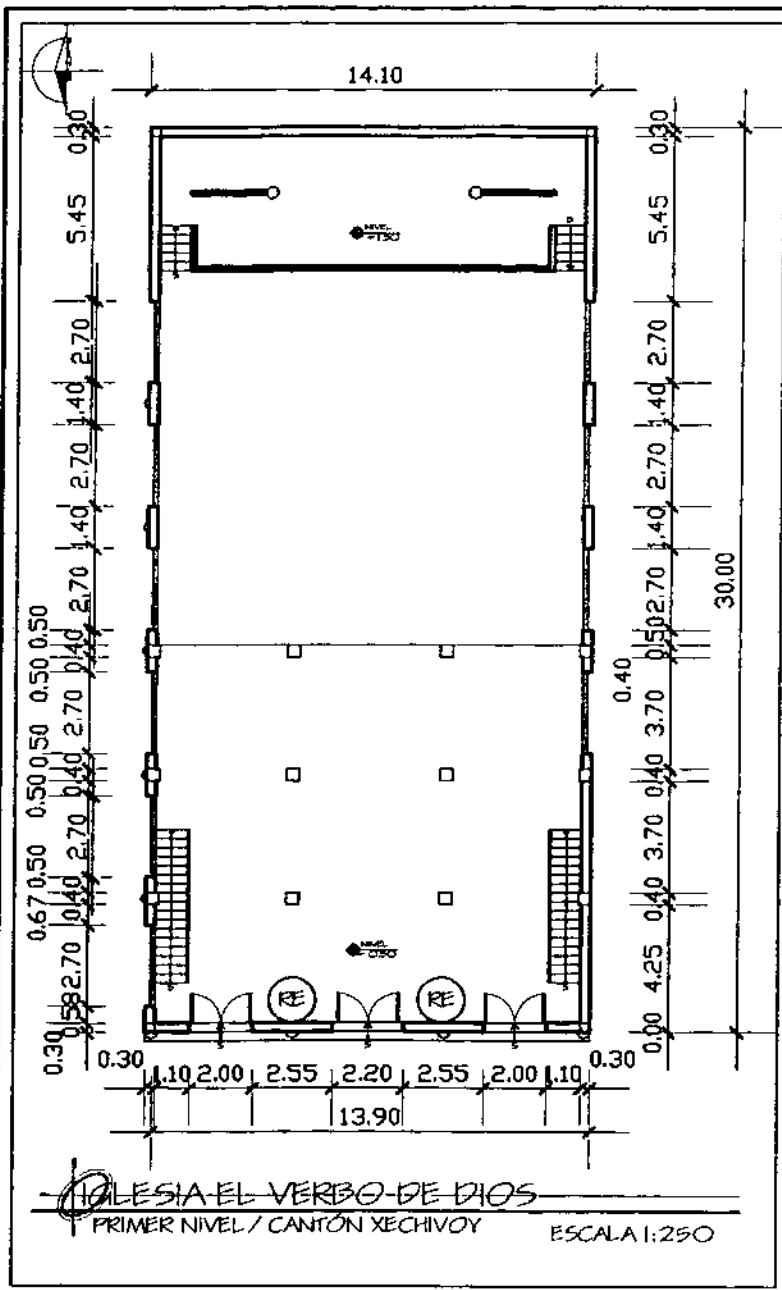
Gases  
 Cimiento Expuesto  
 Filtraciones o Humedades  
 Oridación  
 Hundiéndose

Instalaciones expuestas  
 Colapas  
 Pólvos  
 Fugas de agua  
 Desmoronamiento

**EDIF. 02**



### 5.3 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA EL VERBO DE DIOS CANTÓN XECHIVOY



**Código de la Edificación:**  
 07 019

**Evaluador(s):** SANDY **Fecha:** AGOSTO/2006  
 TRUJILLO

**Localización:**  
 IV SUR OCCIDENTE Departamento: SOLA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLÁN

**Georreferencia:** 14°38'15"N  
 91°13'48" W  
 1,607 MSNM.

**5.2. Sistema Constructivo**

|                                    |                       |            |
|------------------------------------|-----------------------|------------|
| 1. Cimentación                     | SE ME                 |            |
| 1.1 Cimiento corrido mazo          |                       |            |
| 1.2 Zapatas aisladas               |                       |            |
| 1.3 Pilotes                        |                       |            |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                       |            |
| 2.1 Muros                          |                       |            |
| 2.2 Columnas                       |                       |            |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                       |            |
| 3.1 Vigas                          |                       |            |
| 3.2 Soteros                        |                       |            |
| 3.3 Consolas                       |                       |            |
| 4. Entre Pisos                     |                       |            |
| 4.1 Losa de concreto               |                       |            |
| 4.2 Prefabricado                   |                       |            |
| 4.3 Madera                         |                       |            |
| 4.4 Otro específico                |                       |            |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                       |            |
| 5.1 Estructura de maderas          |                       |            |
| 5.2 Losa                           |                       |            |
| 5.3 Estructura de metal            |                       |            |
| 5.4 Otro específico                |                       |            |
| 6. Cubierta del Techo              |                       |            |
| 6.1 Laminas                        |                       |            |
| 6.2 Tap                            |                       |            |
| 6.3 Material asfáltico             |                       |            |
| 6.4 Prefabricado                   |                       |            |
| 6.5 Otro específico                |                       |            |
| 7. Acabados                        | SE ME 7.7 Pisos       | SE ME      |
| 7.1 Repello y cerámico             | Fundación de concreto |            |
| 7.2 Block + pintura                | Oscuro                |            |
| 7.3 Material expuesto              | Centrico              |            |
| 7.4 Otro específico                | Tema                  |            |
|                                    | Otro Especifico       |            |
| 7.6 Ventanas                       | SE ME 7.8 Puertas     | SE ME      |
| Metal                              | Metal                 |            |
| Aluminio                           | Aluminio              |            |
| Madera                             | Madera                |            |
| Otro                               | Otro                  |            |
| 8. Elementos Complementarios       | SE ME                 | SE ME      |
| Escaleras                          | Columnas              |            |
| Tanques elevados                   | Ductos                |            |
| Ventiladores                       | Mecanismos            |            |
| Tarros                             | Wenguehón             |            |
|                                    | Otro Especifico       |            |
| 9. Instalaciones                   | Oscuro                | Exposición |
| Agua                               |                       |            |
| Drainaje                           |                       |            |
| Instalación eléctrica              |                       |            |

**5.3 Detallado físico del Edificio**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Grises                 | Instalaciones especiales |
| Cimiento expuesto      | Columnas                 |
| Filtraciones o Humedad | Puertas                  |
| Obstrucción            | Fugas de agua            |
| Hundimiento            | Desarrahiento            |

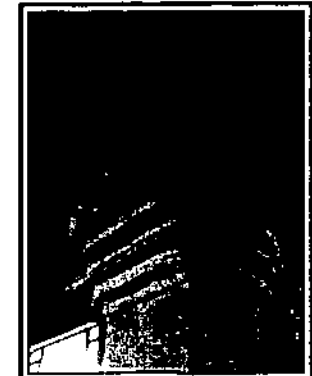
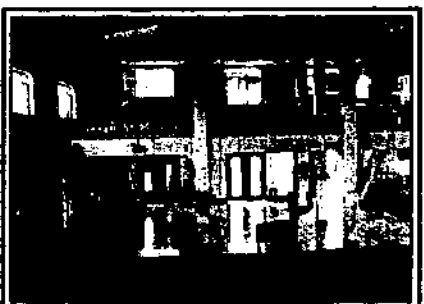
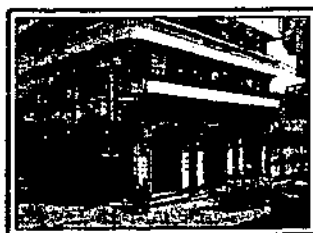
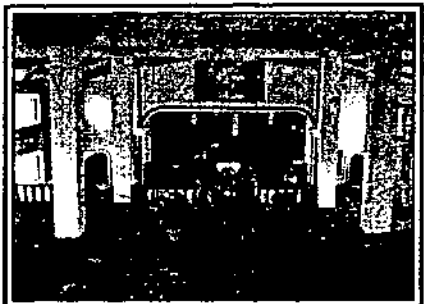
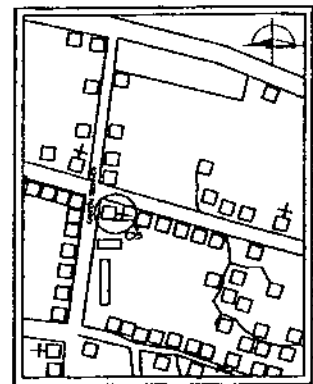
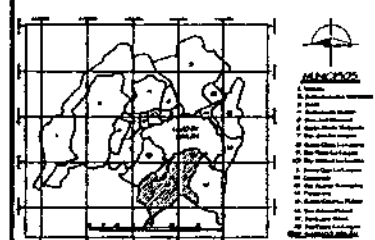
**EDIF. 03**



**5.3 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA EL VERBO DE DIOS**  
**CANTÓN XECHIVOY**

Código de la clasificación:  07  01  09     
 Evaluador(s): **BANDY** Fecha: **AGOSTO/2006**  
 TRUJILLO

Localización:  
 IV SURSUQUENTE Departamento: **SOLOLA**  
 Municipio: **QUANTZAJO ATITLÁN**  
 Georeferencia: **14°38'15"N**  
**91°13'48" W**  
**1,607 MSNM.**



**5.2. Sistema Constructivo**

1. Elementos

1.1 Cimientos corrido/wall  BE  ME

1.2 Zapatas aisladas

1.3 Pilotes

2. Elementos Verticales de Carga

2.1 Muros

2.2 Columnas

3. Elementos Horizontales de Carga

3.1 Vigas

3.2 Soleras

3.3 Cenefas

4. Entre Plazas

4.1 Losa de concreto

4.2 Prefabricado

4.3 Madera

4.4 Otro específico

5. Estructura Portante del Techo

5.1 Estructura de madera

5.2 Lora

5.3 Estructura de metal

5.4 Otro específico

6. Cobierta del Techo

6.1 Ladrillo

6.2 Teja

6.3 Material natural

6.4 Prefabricado

6.5 Otro específico

7. Acabados

7.1 Replazo y venado  BE ME T y P

7.2 Block + pintura

7.3 Material expuesto

7.4 Otro específico

7.5 Ventanas

Metal  BE ME T y P

Aluminio

Madera

Otro

8. Elementos Complementarios

8.1 Escaleras  BE ME

8.2 Trazos elevados

8.3 Vitrinas

8.4 Torres

8.5 Otros

9. Instalaciones

Agua

Drainaje

Instalación eléctrica

10. Deterioro físico del Edificio

Cracks

Distorsión Exponida

Filtraciones e Humedades

Oxidación

Hundimiento

Instalaciones expuestas

Cables

Pulsos

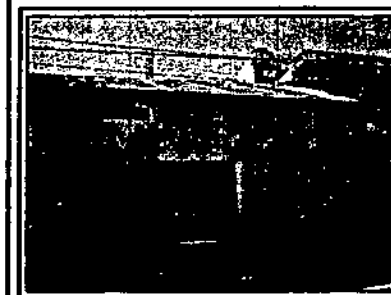
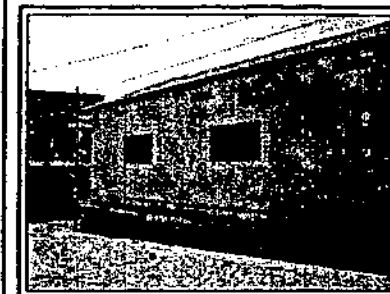
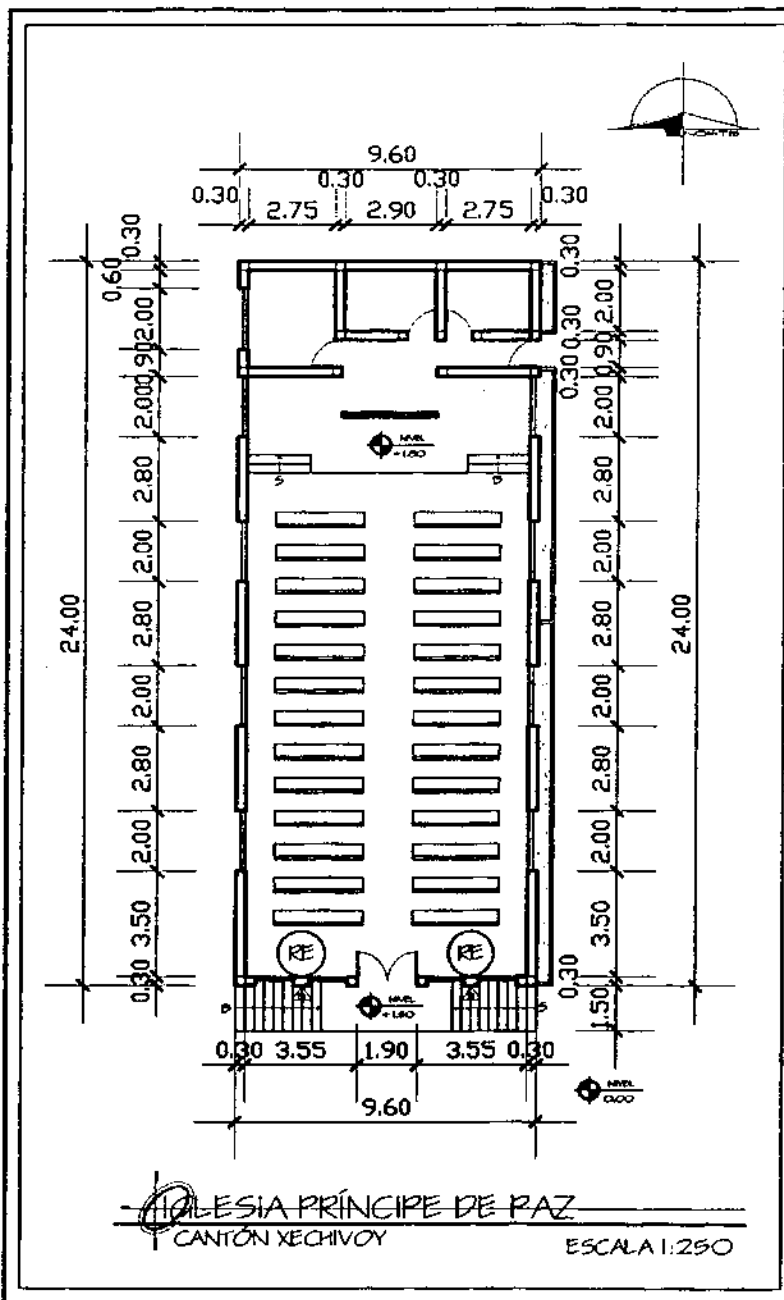
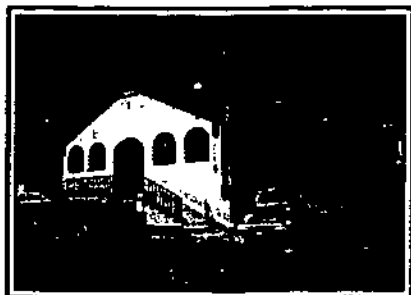
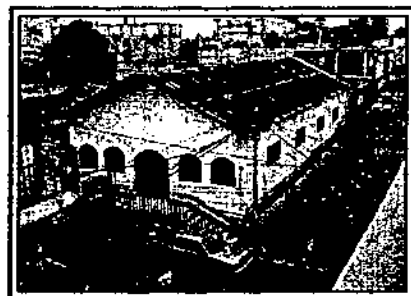
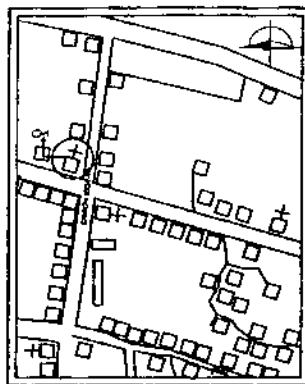
Fugas de agua

Desplazamiento

EDIF.  
03



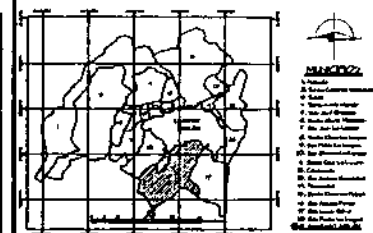
### 5.4 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA PRÍNCIPE DE PAZ CANTÓN XECHIVOY



Código de la Edificación:  07  01  02  03  
 Evaluador(s): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2008

Localización:  
 IV SUR OCCIDENTE Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SAN MARCO AYTAN

Georeferencia: 14°38'15"N  
 91°13'48" W  
 1,611 Metros.



#### 5.2. Sistema Constructivo

|                                    |                          |                       |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1. Cimentación                     | BE ME                    |                       |
| 1.1 Cimentación corrida o sola     | <input type="checkbox"/> |                       |
| 1.2 Zapatas aisladas               | <input type="checkbox"/> |                       |
| 1.3 Pilas                          | <input type="checkbox"/> |                       |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                          |                       |
| 2.1 Muros                          | <input type="checkbox"/> |                       |
| 2.2 Columnas                       | <input type="checkbox"/> |                       |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                          |                       |
| 3.1 Vigas                          | <input type="checkbox"/> |                       |
| 3.2 Soleras                        | <input type="checkbox"/> |                       |
| 3.3 Contraventeos                  | <input type="checkbox"/> |                       |
| 4. Entre Piso                      |                          |                       |
| 4.1 Losa de concreto               | <input type="checkbox"/> |                       |
| 4.2 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> |                       |
| 4.3 Madera                         | <input type="checkbox"/> |                       |
| 4.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |                       |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                          |                       |
| 5.1 Estructura de madera           | <input type="checkbox"/> |                       |
| 5.2 Lona                           | <input type="checkbox"/> |                       |
| 5.3 Estructura de metal            | <input type="checkbox"/> |                       |
| 5.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |                       |
| 6. Cubierta del Techo              |                          |                       |
| 6.1 Ladrillo                       | <input type="checkbox"/> |                       |
| 6.2 Teja                           | <input type="checkbox"/> |                       |
| 6.3 Material natural               | <input type="checkbox"/> |                       |
| 6.4 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> |                       |
| 6.5 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |                       |
| 7. Acabados                        | BE ME T, J Pisos         | BE ME                 |
| 7.1 Replazo y cerámico             | <input type="checkbox"/> | Fundición de concreto |
| 7.2 Mado + plomo                   | <input type="checkbox"/> | Gravito               |
| 7.3 Material espesado              | <input type="checkbox"/> | Cerámico              |
| 7.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/> | Tiempo                |
|                                    | Otro Especifico          |                       |
| 7.6 Ventanas                       | BE ME T, J Puertas       | BE ME                 |
| Metal                              | <input type="checkbox"/> | Metal                 |
| Aluminio                           | <input type="checkbox"/> | Aluminio              |
| Madera                             | <input type="checkbox"/> | Madera                |
| Otro                               | <input type="checkbox"/> | Otro                  |
| 8. Elementos Complementarios       | BE ME                    | BE ME                 |
| Espaldero                          | <input type="checkbox"/> | Cerámico              |
| Tengueres elevados                 | <input type="checkbox"/> | Ductos                |
| Medidores                          | <input type="checkbox"/> | Medidores             |
| Taras                              | <input type="checkbox"/> | Margenados            |
|                                    | Otro Especifico          |                       |
| 9. Instalaciones                   |                          | Grutas, Espuestas     |
| Agua                               | <input type="checkbox"/> |                       |
| Drenajes                           | <input type="checkbox"/> |                       |
| Instalación eléctrica              | <input type="checkbox"/> |                       |

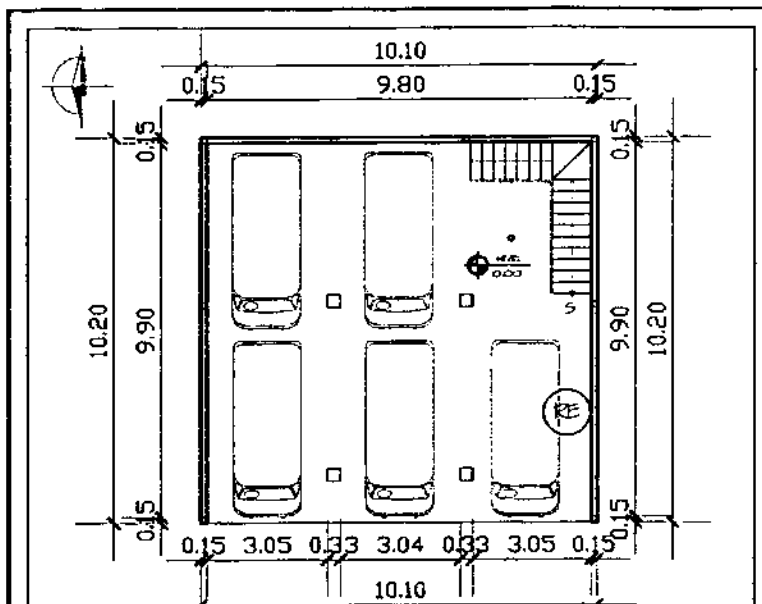
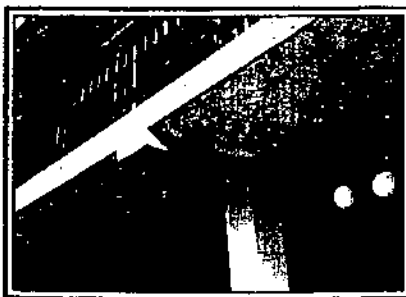
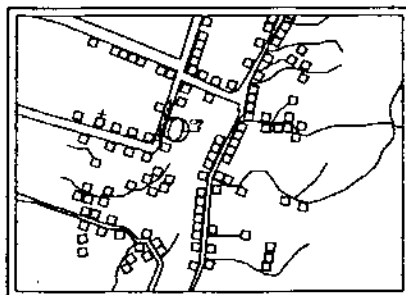
#### 5.3 Deterioro físico del Edificio

|                                                 |                                                  |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Grietas                | <input type="checkbox"/> Instalaciones expuestas |
| <input type="checkbox"/> Cimentación expuesta   | <input type="checkbox"/> Colapso                 |
| <input type="checkbox"/> Filtraciones o humedad | <input type="checkbox"/> Puntos                  |
| <input type="checkbox"/> Desdoblamiento         | <input type="checkbox"/> Fugas de agua           |
| <input type="checkbox"/> Hundimiento            | <input type="checkbox"/> Desplazamiento          |

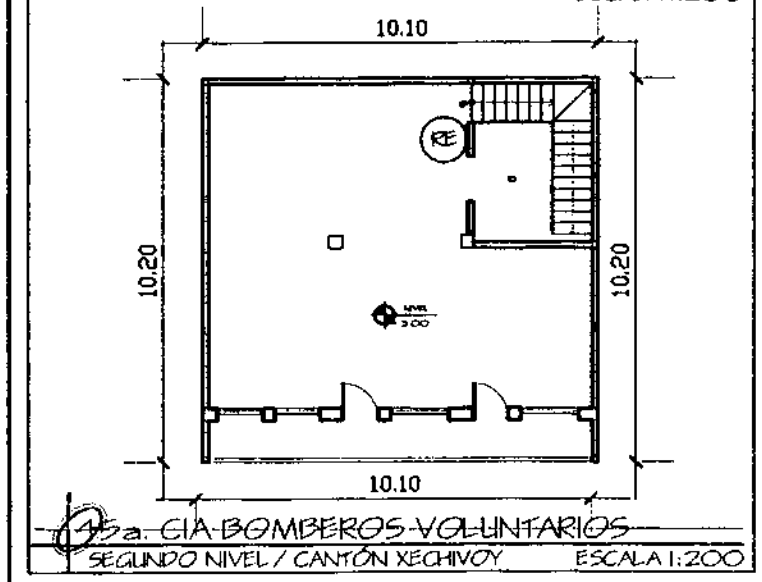
EDIF.  
 04



### 5.5 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: ESTACIÓN DE BOMBEROS VOLUNTARIOS SU ENTORNO INMEDIATO



1a. GIA-BOMBEROS VOLUNTARIOS  
 PRIMER NIVEL / CANTÓN XECHIVOY ESCALA 1:200

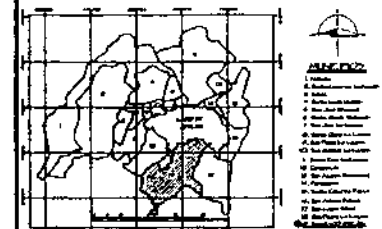


2a. GIA-BOMBEROS VOLUNTARIOS  
 SEGUNDO NIVEL / CANTÓN XECHIVOY ESCALA 1:200



Diseño de la Edificación: 07 01 19  
 Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización: IV SURCOCCIDENTE Departamento: SOCUA  
 Municipio: SAN MARCO ATITLAN  
 Georreferencia: 14°38'22" N  
 91°13'45" W  
 1,602 Metros.



#### 5.2. Sistema Constructivo

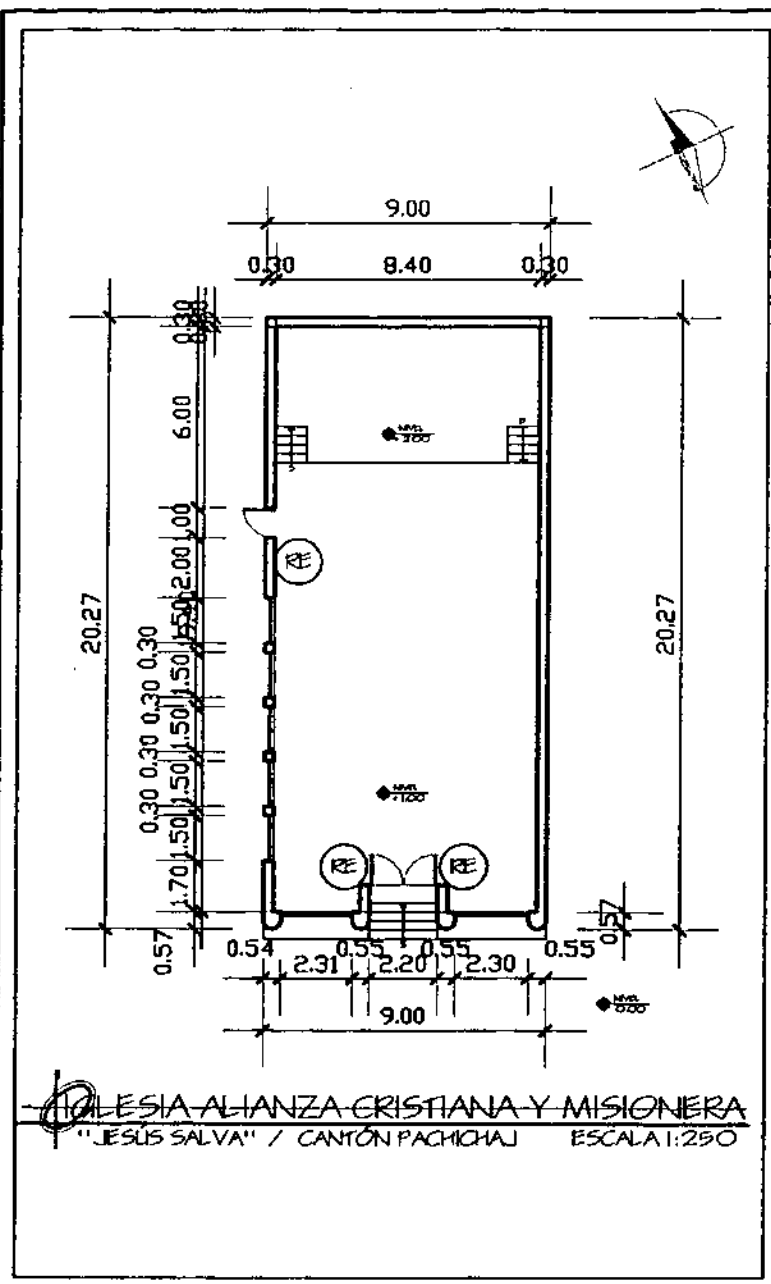
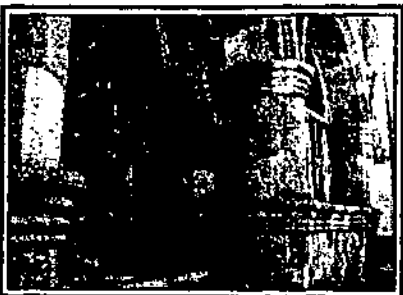
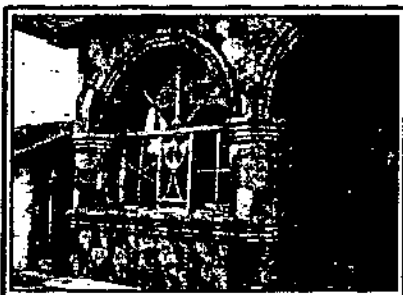
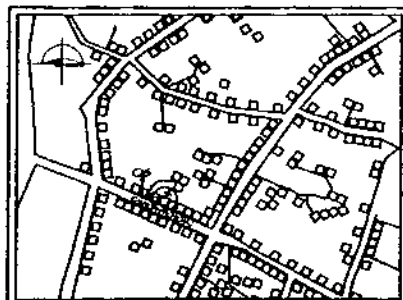
|                                    |                                     |                    |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 1. Cementación                     | BE ME                               |                    |
| 1.1 Cemento corrido raso           |                                     |                    |
| 1.2 Zapatas simples                | <input checked="" type="checkbox"/> |                    |
| 1.3 Pilotes                        |                                     |                    |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                                     |                    |
| 2.1 Muros                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                    |
| 2.2 Columnas                       |                                     |                    |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                                     |                    |
| 3.1 Vigas                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                    |
| 3.2 Entenas                        |                                     |                    |
| 3.3 Contraventeos                  |                                     |                    |
| 4. Entre Pisos                     |                                     |                    |
| 4.1 Losa de concreto               | <input checked="" type="checkbox"/> |                    |
| 4.2 Prefabricado                   |                                     |                    |
| 4.3 Madera                         |                                     |                    |
| 4.4 Otro específico                |                                     |                    |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                                     |                    |
| 5.1 Estructura de madera           |                                     |                    |
| 5.2 Losa                           | <input checked="" type="checkbox"/> |                    |
| 5.3 Estructura de metal            |                                     |                    |
| 5.4 Otro específico                |                                     |                    |
| 6. Cubierta del Techo              |                                     |                    |
| 6.1 Laminas                        |                                     |                    |
| 6.2 TPA                            |                                     |                    |
| 6.3 Material natural               |                                     |                    |
| 6.4 Prefabricado                   |                                     |                    |
| 6.5 Otro específico                |                                     |                    |
| 7. Acabados                        | BE ME 7.7 Pisos                     | BE ME              |
| 7.1 Repape y cemento               | <input checked="" type="checkbox"/> | Fuerza de concreto |
| 7.2 Mosaico - piedra               |                                     | Gravelo            |
| 7.3 Material expuesto              |                                     | Cerámico           |
| 7.4 Otro específico                |                                     | Tierras            |
|                                    |                                     | Otro Especifico    |
| 7.6 Ventanas                       | BE ME 7.8 Puertas                   | BE ME              |
| Metal                              | <input checked="" type="checkbox"/> | Metal              |
| Aluminio                           |                                     | Aluminio           |
| Madera                             |                                     | Madera             |
| Otro                               |                                     | Otro               |
| 8. Elementos Complementarios       | BE ME                               | BE ME              |
| Escaleras                          | <input checked="" type="checkbox"/> | Sistemas           |
| Tanques elevados                   |                                     | Osculo             |
| Ventilacion                        | <input checked="" type="checkbox"/> | Mecanizada         |
| Techos                             |                                     | Marginales         |
|                                    |                                     | Otro Especifico    |
| 8. Instalaciones                   |                                     | Oculto             |
| Agua                               | <input checked="" type="checkbox"/> | Expuesta           |
| Drainaje                           | <input checked="" type="checkbox"/> |                    |
| Instalacion electrica              | <input checked="" type="checkbox"/> |                    |

5.3 Deterioro físico del Edificio  
 Oritas  
 Cimentación expuesta  
 Fijaciones o Humedades  
 Oreadacion  
 Hurgamiento  
 Instalaciones expuestas  
 Cortapas  
 Puffas  
 Fogos de agua  
 Desprendimiento

EDIF.  
 05

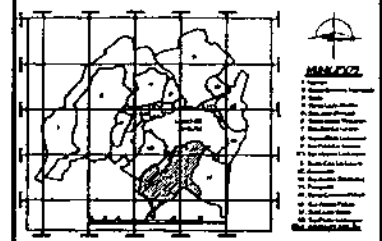


**5.6 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA ALIANZA CRISTIANA Y MISIONERA "JESÚS SALVA"/CANTÓN PACHICHAJ**



Código de la Edificación: **07 019**  
 Evaluador(a): **SANDY TRUJILLO** Fecha: **AGOSTO/2006**

Localización:  
 Región: **GUATEMALA** Departamento: **SOLOLA**  
 Municipio: **PACHICHAJ**  
 Georeferencia: **14°38'22"N**  
**91°13'45" W**  
**1,604 MSNM.**



**5.2. Sistema Constructivo**

|                                    |                          |                          |                       |                          |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. Cimentación                     | BE                       | NE                       |                       |                          |
| 1.1 Cimentación corrida simple     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 1.2 Zapatas aisladas               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 1.3 Pilas                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                          |                          |                       |                          |
| 2.1 Muros                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 2.2 Columnas                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                          |                          |                       |                          |
| 3.1 Vigas                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 3.2 Soleras                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 3.3 Contravigas                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4. Entre Piso                      |                          |                          |                       |                          |
| 4.1 Losa de concreto               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4.2 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4.3 Madera                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4.4 Otro específico:               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                          |                          |                       |                          |
| 5.1 Estructura de madera           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5.2 Lata                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5.3 Estructura de metal            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5.4 Otro específico:               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6. Cubierta del Techo              |                          |                          |                       |                          |
| 6.1 Ladrillo                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6.2 Teja                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6.3 Material natural               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6.4 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6.5 Otro específico:               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 7. Acabados                        | BE                       | NE                       | 7.7 Pisos             |                          |
| 7.1 Replazo y ornato               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Fundación de concreto |                          |
| 7.2 Bloque y piedra                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Gravito               |                          |
| 7.3 Material expuesto              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Coronado              |                          |
| 7.4 Otro específico:               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Tiempo                |                          |
|                                    |                          |                          | Otro Especifico       |                          |
| 7.8 Ventanas                       | BE                       | NE                       | 7.9 Puertas           |                          |
| Metal                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Metal                 |                          |
| Aluminio                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Aluminio              |                          |
| Madera                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Madera                |                          |
| Otro:                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Otro:                 |                          |
| 8. Elementos Complementarios       | BE                       | NE                       | BE                    | NE                       |
| Escaleras                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Columnas              | <input type="checkbox"/> |
| Tarjetas elevadas                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ductos                | <input type="checkbox"/> |
| Vidrios                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Marcos de             | <input type="checkbox"/> |
| Taras                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Margenadas            | <input type="checkbox"/> |
|                                    |                          |                          | Otro Especifico       | <input type="checkbox"/> |
| 9. Instalaciones                   |                          |                          | Osculo                | Expositivo               |
| Agua                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| Gas                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| Instalación eléctrica              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                          |

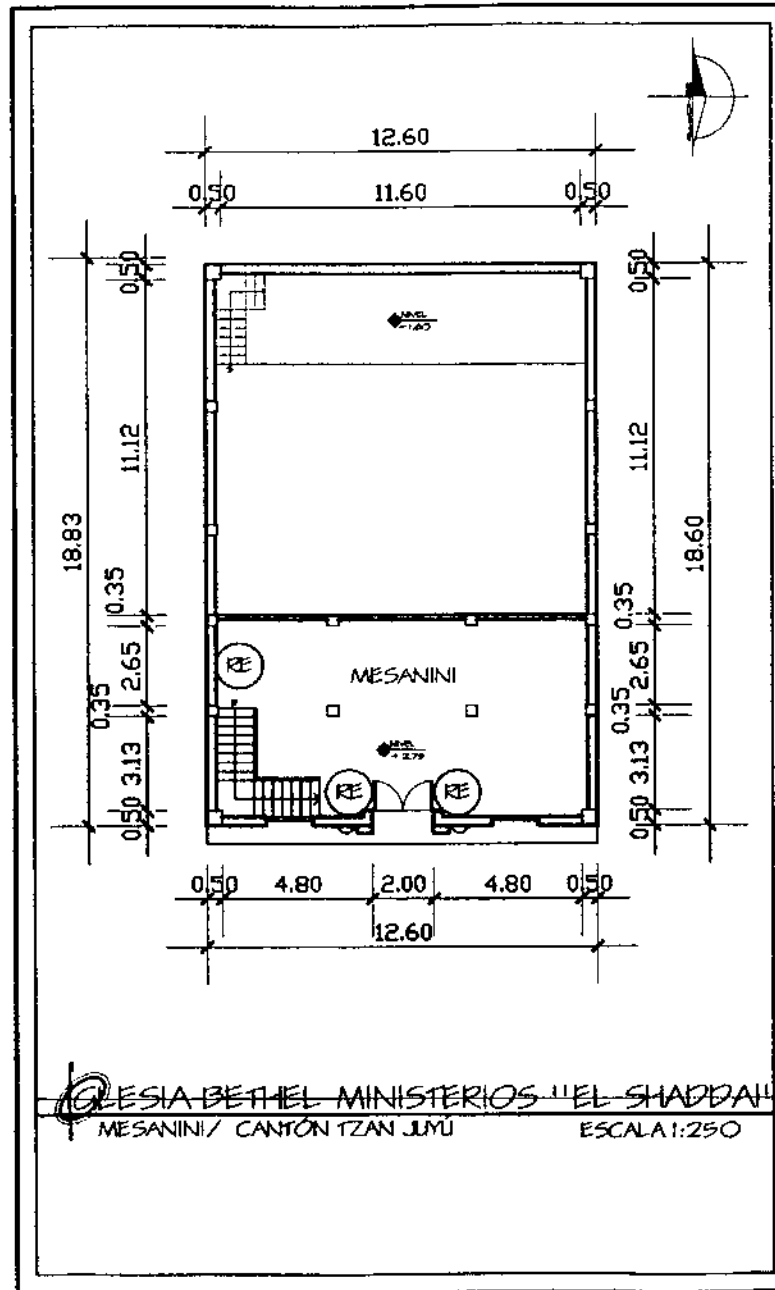
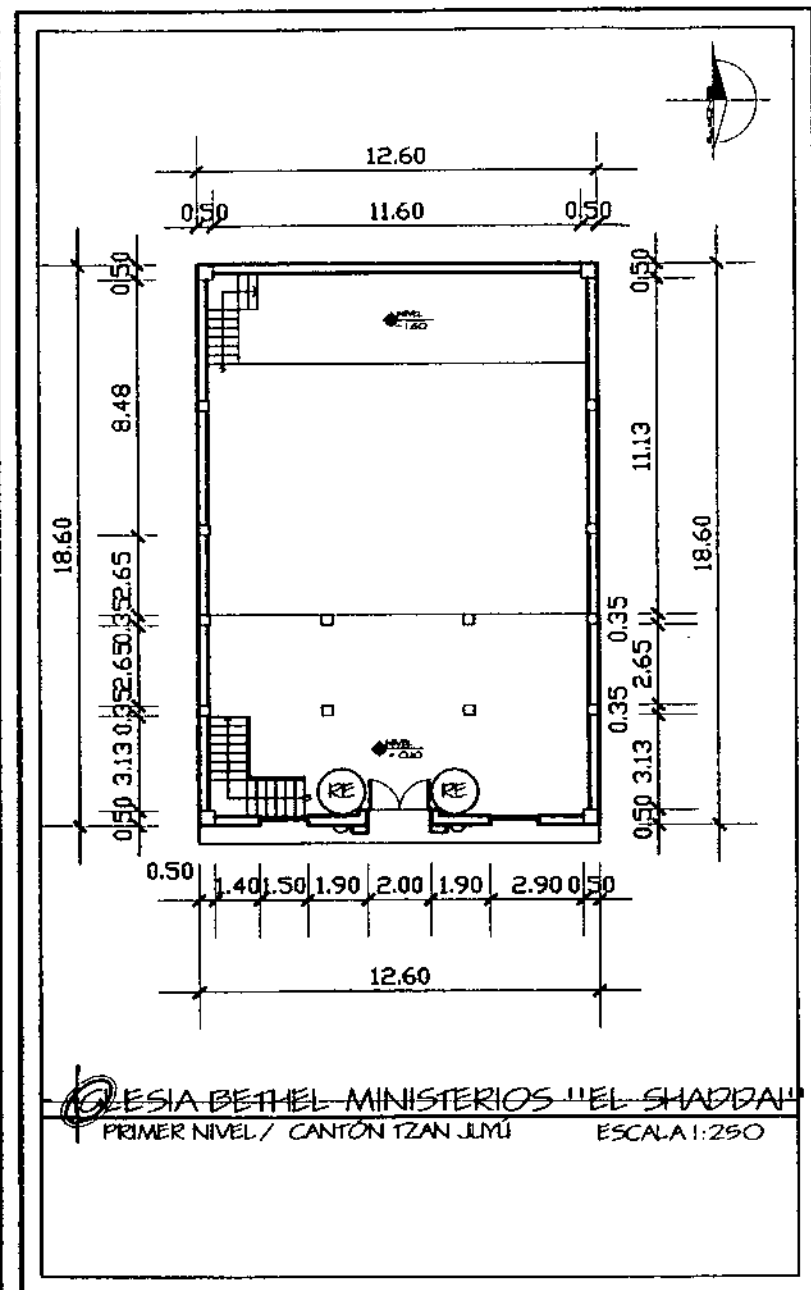
**5.3 Deterioro físico del Edificio**

|                          |                     |                          |                         |
|--------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Grutas              | <input type="checkbox"/> | Instalaciones expuestas |
| <input type="checkbox"/> | Cemento expuesto    | <input type="checkbox"/> | Columnas                |
| <input type="checkbox"/> | Fisuras o humedades | <input type="checkbox"/> | Puertas                 |
| <input type="checkbox"/> | Caídas              | <input type="checkbox"/> | Figura de agua          |
| <input type="checkbox"/> | Humedades           | <input type="checkbox"/> | Desprendimiento         |

EDIF. **06**



### 5.7 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA BETHEL MINISTERIOS "EL SHADDAI"/CANTÓN TZAN JUYÚ

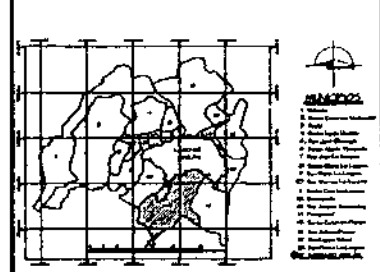


Código de la Edificación:  0  7  0  1  0  0  0

Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2008

Localización:  
Región: SUCCOBIENTE Departamento: SOLOLA  
Municipio: SANTO AITÚN

Georeferencia: 14°38'22"N  
91°13'52" W  
1,601 MSNM.



#### 5.2 Sistema Constructivo

|                                    |                                     |                       |
|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 1. Orientación                     | BE ME                               |                       |
| 1.1 Orientación conda más          | <input checked="" type="checkbox"/> |                       |
| 1.2 Zonas aladas                   | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 1.3 Pisos                          | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                                     |                       |
| 2.1 Muros                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                       |
| 2.2 Columnas                       | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                                     |                       |
| 3.1 Vigas                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                       |
| 3.2 Baleros                        | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 3.3 Contravente                    | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 4. Entre Pisos                     |                                     |                       |
| 4.1 Lora de concreto               | <input checked="" type="checkbox"/> |                       |
| 4.2 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 4.3 Madera                         | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 4.4 Otro específico:               | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                                     |                       |
| 5.1 Estructura de mader            | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 5.2 Lora                           | <input checked="" type="checkbox"/> |                       |
| 5.3 Estructura de mied             | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 5.4 Otro específico:               | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 6. Cielera del Techo               |                                     |                       |
| 6.1 Landa                          | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 6.2 Viga                           | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 6.3 Material aislant               | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 6.4 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 6.5 Otro específico:               | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 7. Acabados                        |                                     |                       |
| 7.1 Rapido y ceroso                | <input checked="" type="checkbox"/> | Fundición de concreto |
| 7.2 Bloq + pintura                 | <input type="checkbox"/>            | Ciebro                |
| 7.3 Material expuesto              | <input type="checkbox"/>            | Carbónico             |
| 7.4 Otro específico:               | <input type="checkbox"/>            | Tierr                 |
|                                    |                                     | Otro Especifico:      |
| 7.4 Ventanas                       |                                     |                       |
| Metal                              | <input checked="" type="checkbox"/> | BE ME 7.7 Pisos       |
| Aluminio                           | <input type="checkbox"/>            | BE ME                 |
| Madera                             | <input type="checkbox"/>            | BE ME 7.8 Puertas     |
| Otro:                              | <input type="checkbox"/>            | BE ME                 |
|                                    |                                     |                       |
| 8. Elementos Complementarios       |                                     |                       |
| Escaleras                          | <input checked="" type="checkbox"/> | BE ME                 |
| Tanques elevad                     | <input type="checkbox"/>            | Cubriret              |
| Válvulas                           | <input type="checkbox"/>            | Quilla                |
| Tornes                             | <input type="checkbox"/>            | Instalaciones         |
|                                    |                                     | Muebles               |
|                                    |                                     | Otro Especifico:      |
| 9. Instalaciones                   |                                     |                       |
| Agua                               | <input checked="" type="checkbox"/> | Quilla Esposito       |
| Gas                                | <input type="checkbox"/>            |                       |
| Instalación eléctrica              | <input checked="" type="checkbox"/> |                       |

5.3 Deterioro físico del Edificio

Ochoas  
 Cimientos expuestos  
 Filaciones e Infiltración  
 Ocluidores  
 Hundimiento  
 Instalaciones expuestas  
 Cortapiso  
 Puñales  
 Fugas de agua  
 Desplazamiento

EDIF 07





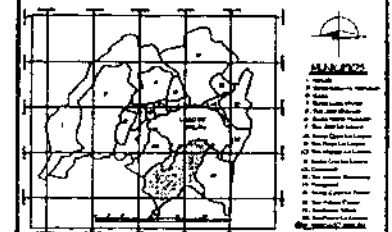
### 5.7 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA BETHEL MINISTERIOS "EL SHADDAI"/CANTÓN TZAN JUYÚ

Código de la edificación:  07  01  02  03  04

Evaluador(s): SANDY Fecha: AGOSTO/2006  
 TUNJILLO

Ubicación:  
 Región: IV SUROCCIDENTE Departamento: SOQUILA  
 Municipio: BARRIO AGATLAN

Georeferencia: 14°38'22"N  
 91°13'52" W  
 1,601 MSNM.

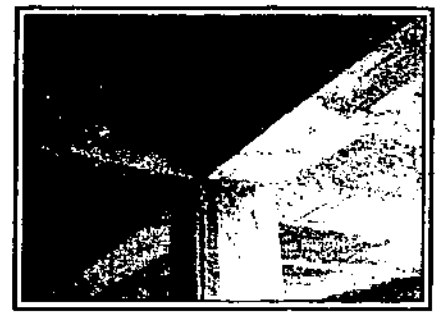
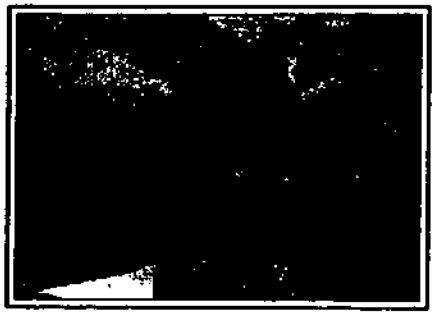
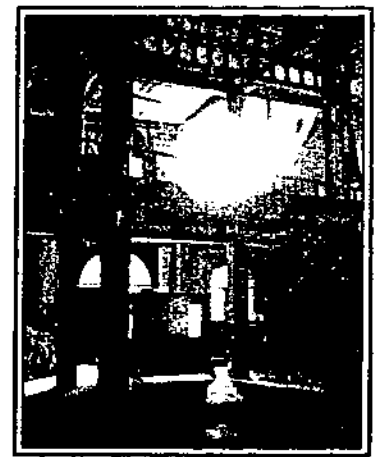
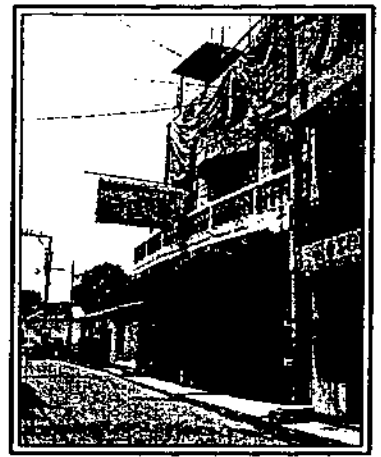
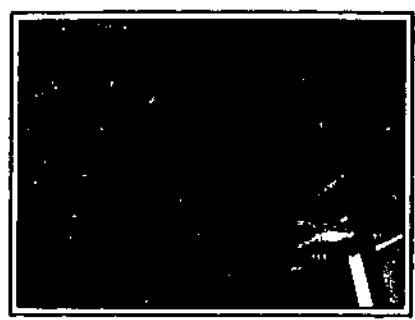
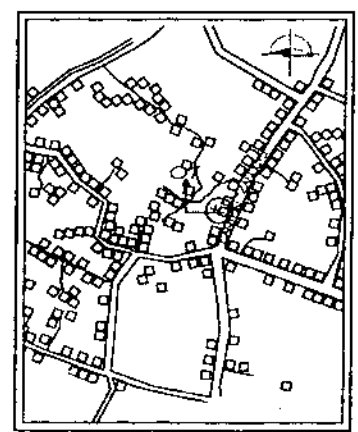


**5.2. Sistema Constructivo**

|                                    |                                     |                       |                          |
|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. Cimentación                     | BE ME                               |                       |                          |
| 1.1 Cimentación corrida mata       | <input checked="" type="checkbox"/> |                       |                          |
| 1.2 Zapatas aisladas               | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 1.3 Pilotes                        | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 2. Elementos Verticales de Carga   | BE ME                               |                       |                          |
| 2.1 Muros                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                       |                          |
| 2.2 Columnas                       | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 3. Elementos Horizontales de Carga | BE ME                               |                       |                          |
| 3.1 Vigas                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                       |                          |
| 3.2 Soleras                        | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 3.3 Contrahuellas                  | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 4. Entre Vaso                      | BE ME                               |                       |                          |
| 4.1 Losa de concreto               | <input checked="" type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4.2 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 4.3 Madera                         | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 4.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 5. Estructura Portante del Techo   | BE ME                               |                       |                          |
| 5.1 Estructura de madera           | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 5.2 Losa                           | <input checked="" type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5.3 Estructura de metal            | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 5.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 6. Cobertura del Techo             | BE ME                               |                       |                          |
| 6.1 Ladrillo                       | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 6.2 Teja                           | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 6.3 Material natural               | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 6.4 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 6.5 Otro específico                | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 7. Acabados                        | BE ME                               | 7.7 Pisos             | BE ME                    |
| 7.1 Replazo y cerramiento          | <input type="checkbox"/>            | Fundición de concreto | <input type="checkbox"/> |
| 7.2 Bloque + pintura               | <input type="checkbox"/>            | Orejón                | <input type="checkbox"/> |
| 7.3 Material espeso                | <input type="checkbox"/>            | Cerámica              | <input type="checkbox"/> |
| 7.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/>            | Tierra                | <input type="checkbox"/> |
|                                    |                                     | Otro Especifico       | <input type="checkbox"/> |
| 7.8 Ventanas                       | BE ME                               | 7.8 Puertas           | BE ME                    |
| Metal                              | <input type="checkbox"/>            | Metal                 | <input type="checkbox"/> |
| Aluminio                           | <input type="checkbox"/>            | Madera                | <input type="checkbox"/> |
| Madera                             | <input type="checkbox"/>            | Otro                  | <input type="checkbox"/> |
| Otro                               | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| 8. Elementos Complementarios       | BE ME                               | BE ME                 |                          |
| Escaleras                          | <input type="checkbox"/>            | Cisternas             | <input type="checkbox"/> |
| Tanques elevados                   | <input type="checkbox"/>            | Quintas               | <input type="checkbox"/> |
| Ventilación                        | <input type="checkbox"/>            | Mezcladoras           | <input type="checkbox"/> |
| Tarros                             | <input type="checkbox"/>            | Mantenerias           | <input type="checkbox"/> |
|                                    |                                     | Otro Especifico       | <input type="checkbox"/> |
| 9. Instalaciones                   | BE ME                               | Otros                 | Expos                    |
| Agua                               | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| Drenaje                            | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |
| Instalación eléctrica              | <input type="checkbox"/>            |                       |                          |

**5.3 Deterioro físico del Edificio**

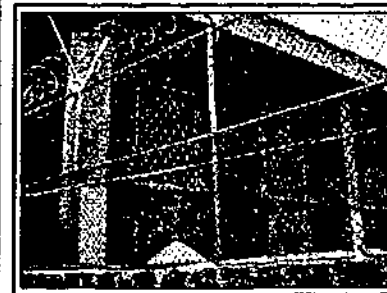
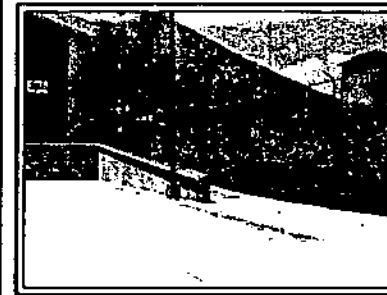
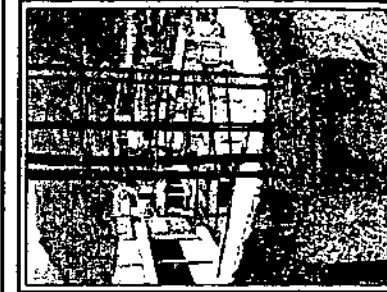
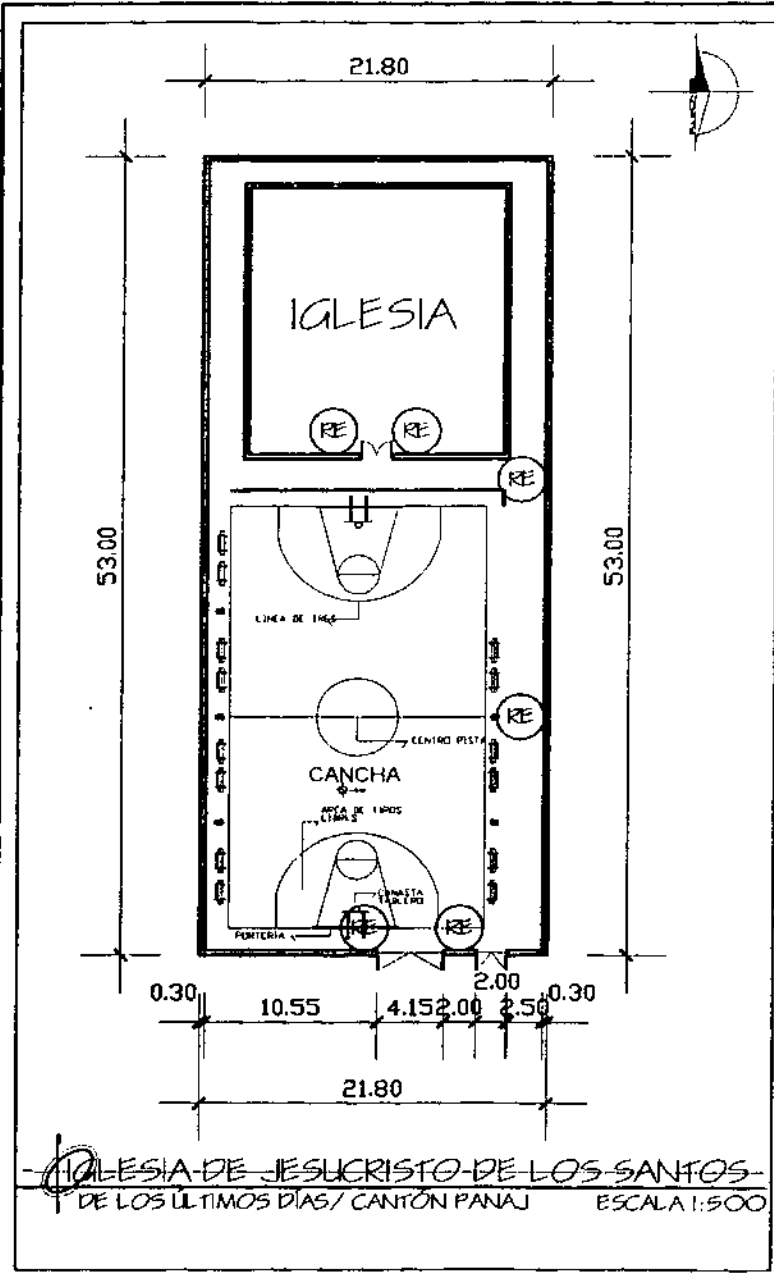
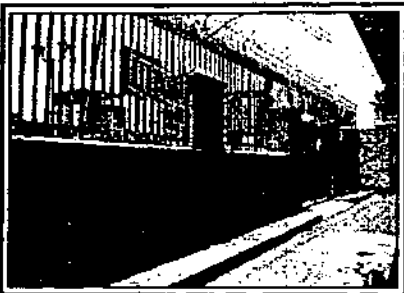
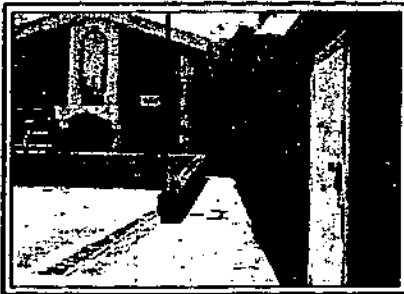
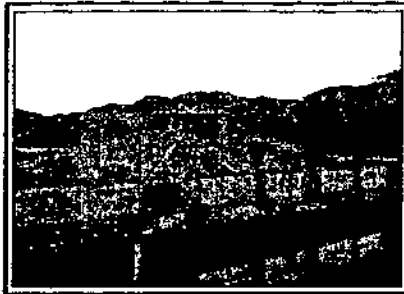
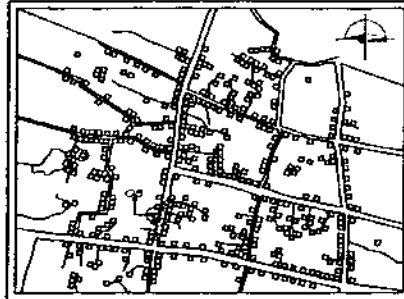
|                                                 |                                                  |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Guejas                 | <input type="checkbox"/> Instalaciones expuestas |
| <input type="checkbox"/> Cimentación expuesta   | <input type="checkbox"/> Calapso                 |
| <input type="checkbox"/> Filtraciones o Humedad | <input type="checkbox"/> Pólicas                 |
| <input type="checkbox"/> Oxidación              | <input type="checkbox"/> Fugas de agua           |
| <input type="checkbox"/> Hundimiento            | <input type="checkbox"/> Desgrandamiento         |



EDIT. 07



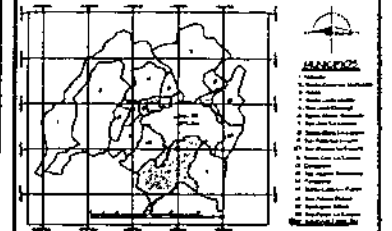
**5.8 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO. IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS DE LOS SANTOS DE LOS ÚLTIMOS DÍAS/CANTÓN PANAJ**



Código de la Edificación:  07  01  01  01  
 Evaluador(es): SANDY Fecha: AGOSTO/2006  
 TRUJILLO

Ubicación:  
 Región: IV SUCCEDANÍA Departamento: SCA  
 Municipio: SAN MARCO ATITÚN

Georreferencia: 14°38'17"N  
 91°13'47" W  
 1,607 MSNM.



**5.2 Sistema Constructivo**

|                                   |                          |                     |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| 1 Cementación                     | SE ME                    |                     |                          |
| 1.1 Cemento armado maso           | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 1.2 Zapatas aisladas              | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 1.3 Pilotes                       | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 2 Elementos Verticales de Carga   |                          |                     |                          |
| 2.1 Muros                         | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 2.2 Columnas                      | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 3 Elementos Horizontales de Carga |                          |                     |                          |
| 3.1 Vigas                         | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 3.2 Soleras                       | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 3.3 Contravigas                   | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 4 Suela Fija                      | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 4.1 Losa de concreto              | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 4.2 Prefabricada                  | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 4.3 Madera                        | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 4.4 Otro específico               | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 5 Estructura Perfora del Techo    |                          |                     |                          |
| 5.1 Estructura de madera          | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 5.2 Lona                          | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 5.3 Estructura de metal           | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 5.4 Otro específico               | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 6 Cubierta del Techo              |                          |                     |                          |
| 6.1 Lantre                        | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 6.2 Teja                          | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 6.3 Material natural              | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 6.4 Prefabricada                  | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 6.5 Otro específico               | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| 7 Acabados                        | SE ME 7.7 Pisos          | SE ME               |                          |
| 7.1 Resello y cerroso             | <input type="checkbox"/> | Fundido de concreto | <input type="checkbox"/> |
| 7.2 Gres, e greses                | <input type="checkbox"/> | Gravelo             | <input type="checkbox"/> |
| 7.3 Material expuesto             | <input type="checkbox"/> | Cerámica            | <input type="checkbox"/> |
| 7.4 Otro específico               | <input type="checkbox"/> | Tierra              | <input type="checkbox"/> |
|                                   |                          | Otro Especifico:    |                          |
| 7.6 Ventanas                      | SE ME 7.8 Puercas        | SE ME               |                          |
| Metal                             | <input type="checkbox"/> | Madera              | <input type="checkbox"/> |
| Aluminio                          | <input type="checkbox"/> | Aluminio            | <input type="checkbox"/> |
| Madera                            | <input type="checkbox"/> | Madera              | <input type="checkbox"/> |
| Otro:                             | <input type="checkbox"/> | Otro                | <input type="checkbox"/> |
| 8 Elementos Complementarios       | SE ME                    | SE ME               |                          |
| Escaleras                         | <input type="checkbox"/> | Escaleras           | <input type="checkbox"/> |
| Tanques elevados                  | <input type="checkbox"/> | Quinta              | <input type="checkbox"/> |
| Vehículos                         | <input type="checkbox"/> | Mezclas             | <input type="checkbox"/> |
| Tornes                            | <input type="checkbox"/> | Muebles             | <input type="checkbox"/> |
|                                   |                          | Otro Especifico:    |                          |
| 9 Instalaciones                   |                          | Otra                | Exponer                  |
| Agua                              | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| Desague                           | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| Instalación eléctrica             | <input type="checkbox"/> |                     |                          |

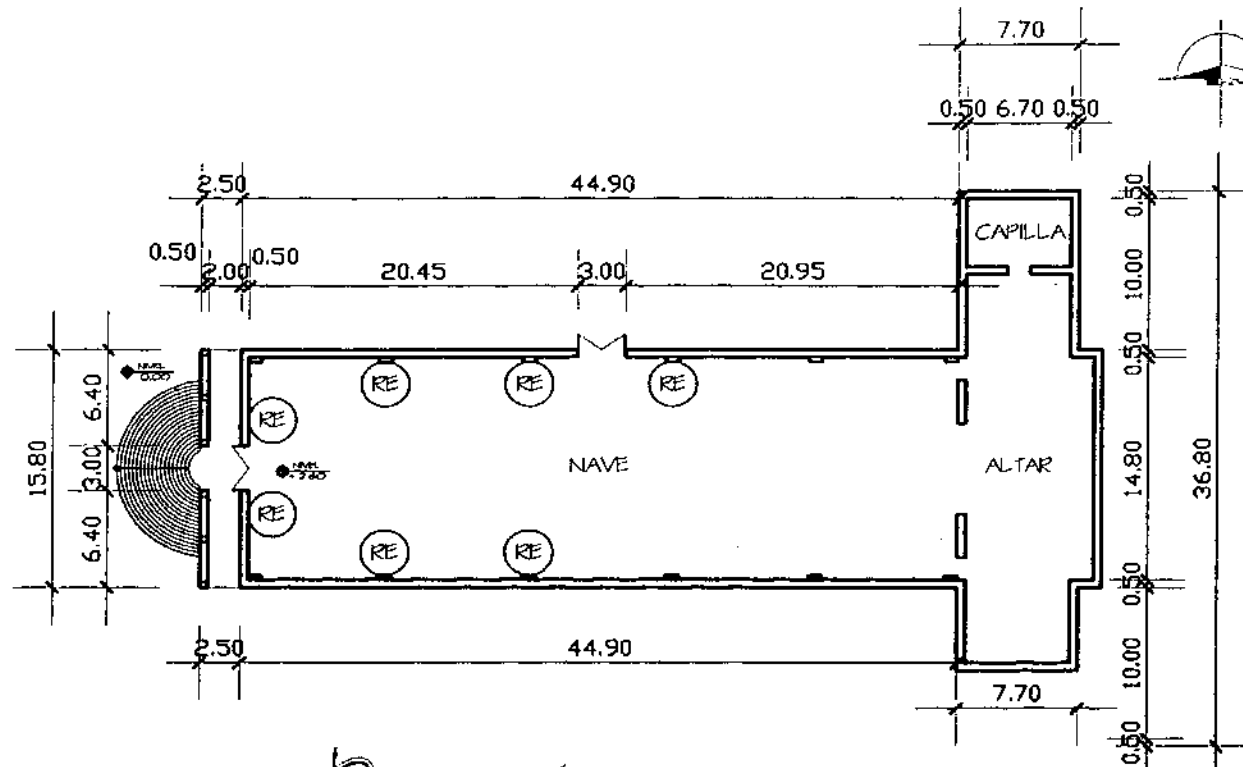
5.3 Detorno físico del Edificio  
 5.3.1 Gases  
 5.3.2 Corrosión Exponer  
 5.3.3 Filtros o Humedades  
 5.3.4 Chubascos  
 5.3.5 Humedades

5.3.6 Instalaciones expuestas  
 5.3.7 Corrosión  
 5.3.8 Puntos  
 5.3.9 Fugas de agua  
 5.3.10 Desagües

EDIF. 08

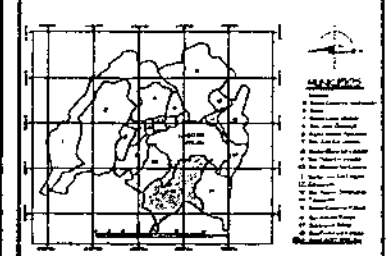


### 5.9 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA CATÓLICA SANTIAGO /CANTÓN XECHIVOY



IGLESIA CATÓLICA SANTIAGO  
 CANTÓN XECHIVOY  
 ESCALA 1:500

Código de la Edificación: 07 01 01 01  
 Evaluador(a): SANDY Fecha: AGOSTO/2006  
 TRUJILLO  
 Localización:  
 Región: IV SUROCCIDENTE Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLÁN  
 Georeferencia 14°38'19"N  
 91°13'45" W  
 1.607 MSNM.



5.2 Sistema Constructivo

|                                    |                       |            |
|------------------------------------|-----------------------|------------|
| 1. Cemento                         | BE ME                 |            |
| 1.1 Cemento conrado mado           | BE ME                 |            |
| 1.2 Zapatas aisladas               |                       |            |
| 1.3 Pilares                        |                       |            |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                       |            |
| 2.1 Muros                          |                       |            |
| 2.2 Columnas                       |                       |            |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                       |            |
| 3.1 Vigas                          |                       |            |
| 3.2 Colinas                        |                       |            |
| 4. Entre Pisos                     |                       |            |
| 4.1 Losa de concreto               |                       |            |
| 4.2 Prefabricado                   |                       |            |
| 4.3 Madera                         |                       |            |
| 4.4 Otro específico                |                       |            |
| 6. Estructura Portante del Techo   |                       |            |
| 6.1 Estructura de madera           |                       |            |
| 6.2 Lata                           |                       |            |
| 6.3 Estructura de metal            |                       |            |
| 6.4 Otro específico                |                       |            |
| 8. Cubierta del Techo              |                       |            |
| 8.1 Lata                           |                       |            |
| 8.2 Teja                           |                       |            |
| 8.3 Material natural               |                       |            |
| 8.4 Prefabricado                   |                       |            |
| 8.5 Otro específico                |                       |            |
| 7. Acabados                        | BE ME 7.7 Pisos       | BE ME      |
| 7.1 Replazo y cambio               | Fundición de concreto |            |
| 7.2 Mado - pintura                 | Gravilla              |            |
| 7.3 Material espumado              | Cerámico              |            |
| 7.4 Otro específico                | Tierra                |            |
|                                    | Otro Especifico       |            |
| 7.6 Ventanas:                      | BE ME 7.8 Puertas     | BE ME      |
| Mate                               | Mate                  |            |
| Aluminio                           | Aluminio              |            |
| Madera                             | Madera                |            |
| Otro                               | Otro                  |            |
| 9. Elementos Complementarios       | BE ME                 | BE ME      |
| Escalera                           | Escalera              |            |
| Tangques elevados                  | Ductos                |            |
| Voladros                           | Mezcladores           |            |
| Tornos                             | Marquesinas           |            |
|                                    | Otro Especifico       |            |
| 9. Instalaciones                   | Cable                 | Exposición |
| Agua                               |                       |            |
| Drinajes                           |                       |            |
| Instalación eléctrica              |                       |            |

5.3 Deterioro físico del Edificio

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Grutas                 | Instalaciones expuestas |
| Cemento Expuesto       | Colapso                 |
| Filtraciones o Humedad | Pedregos                |
| Oxidación              | Fugas de agua           |
| Hundimiento            | Desplazamiento          |

EDIF 09



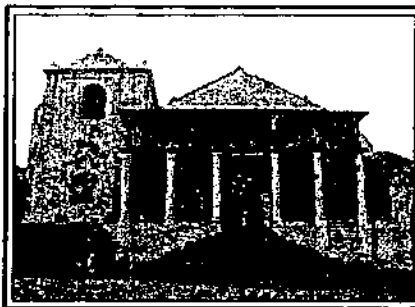
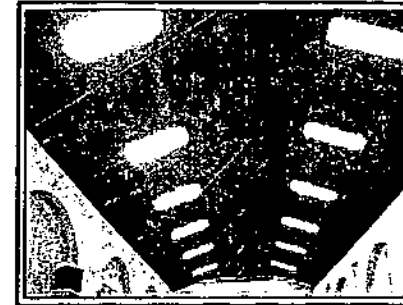
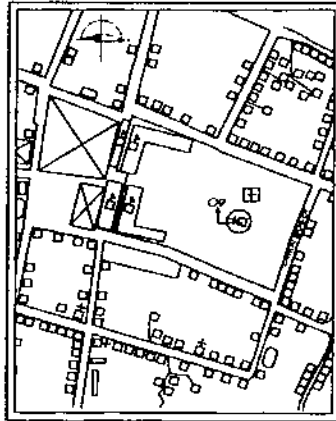
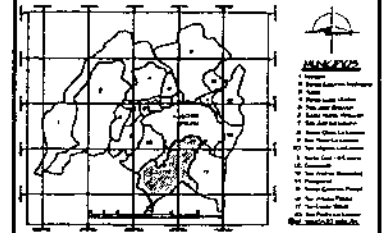
### 5.9 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA CATÓLICA SANTIAGO /CANTÓN XECHIVOY

Código de la Construcción:  07  019

Evaluador(a): SANDY Fecha: AGOSTO/2006  
 1RUJILLO

Localización:  
 Región: SUR OCCIDENTE Departamento: SOLLA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLAN

Georeferencia: 14°38'19"N  
 91°13'45" W  
 1,607 MSNM.



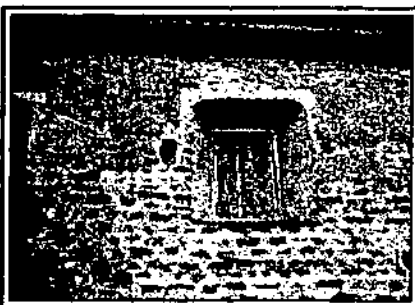
#### 5.2. Sistema Constructivo

|                                   |                           |                          |
|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1 Cementación                     | SE ME                     |                          |
| 1.1 Cemento ligado a base         | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 1.2 Zapatas ancladas              | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 1.3 Piezas                        | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 2 Elementos Verticales de Carga   |                           |                          |
| 2.1 Muros                         | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 2.2 Columnas                      | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 3 Elementos Horizontales de Carga |                           |                          |
| 3.1 Vigas                         | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 3.2 Soleras                       | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 3.3 Contraplanos                  | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 4. Cielos Fijos                   |                           |                          |
| 4.1 Cielo de concreto             | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 4.2 Prefabricado                  | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 4.3 Madera                        | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 4.4 Otro específico               | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 5. Estructura Portante del Techo  |                           |                          |
| 5.1 Estructura de madera          | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 5.2 Lona                          | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 5.3 Estructura de metal           | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 5.4 Otro específico               | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 6. Cubierta del Techo             |                           |                          |
| 6.1 Laminas                       | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 6.2 Tapo                          | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 6.3 Material natural              | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 6.4 Prefabricado                  | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 6.5 Otro específico               | <input type="checkbox"/>  |                          |
| 7. Acabados                       | SE ME 7.7 Pisos           | SE ME                    |
| 7.1 Repello y cemento             | Falsificación de concreto | <input type="checkbox"/> |
| 7.2 Suelos + pintura              | Gravelo                   | <input type="checkbox"/> |
| 7.3 Material asfáltico            | Cerámico                  | <input type="checkbox"/> |
| 7.4 Otro específico               | Tejido                    | <input type="checkbox"/> |
|                                   | Otro Especifico           | <input type="checkbox"/> |
| 7.6 Ventanas                      | SE ME 7.8 Puertas         | SE ME                    |
| Metal                             | Metal                     | <input type="checkbox"/> |
| Aluminio                          | Aluminio                  | <input type="checkbox"/> |
| Madera                            | Madera                    | <input type="checkbox"/> |
| Otro                              | Otro                      | <input type="checkbox"/> |
| 8 Elementos Complementarios       | SE ME                     | SE ME                    |
| Elecciones                        | Cableado                  | <input type="checkbox"/> |
| Intercambios eléctricos           | Ductos                    | <input type="checkbox"/> |
| Ventilación                       | Molduras                  | <input type="checkbox"/> |
| Tornos                            | Muebles                   | <input type="checkbox"/> |
|                                   | Otro Especifico           | <input type="checkbox"/> |
| 9. Instalaciones                  | Otro                      | Exposición               |
| Agua                              | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| Drainaje                          | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| Instalación eléctrica             | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |

5.3 Deterioro Físico del Edificio

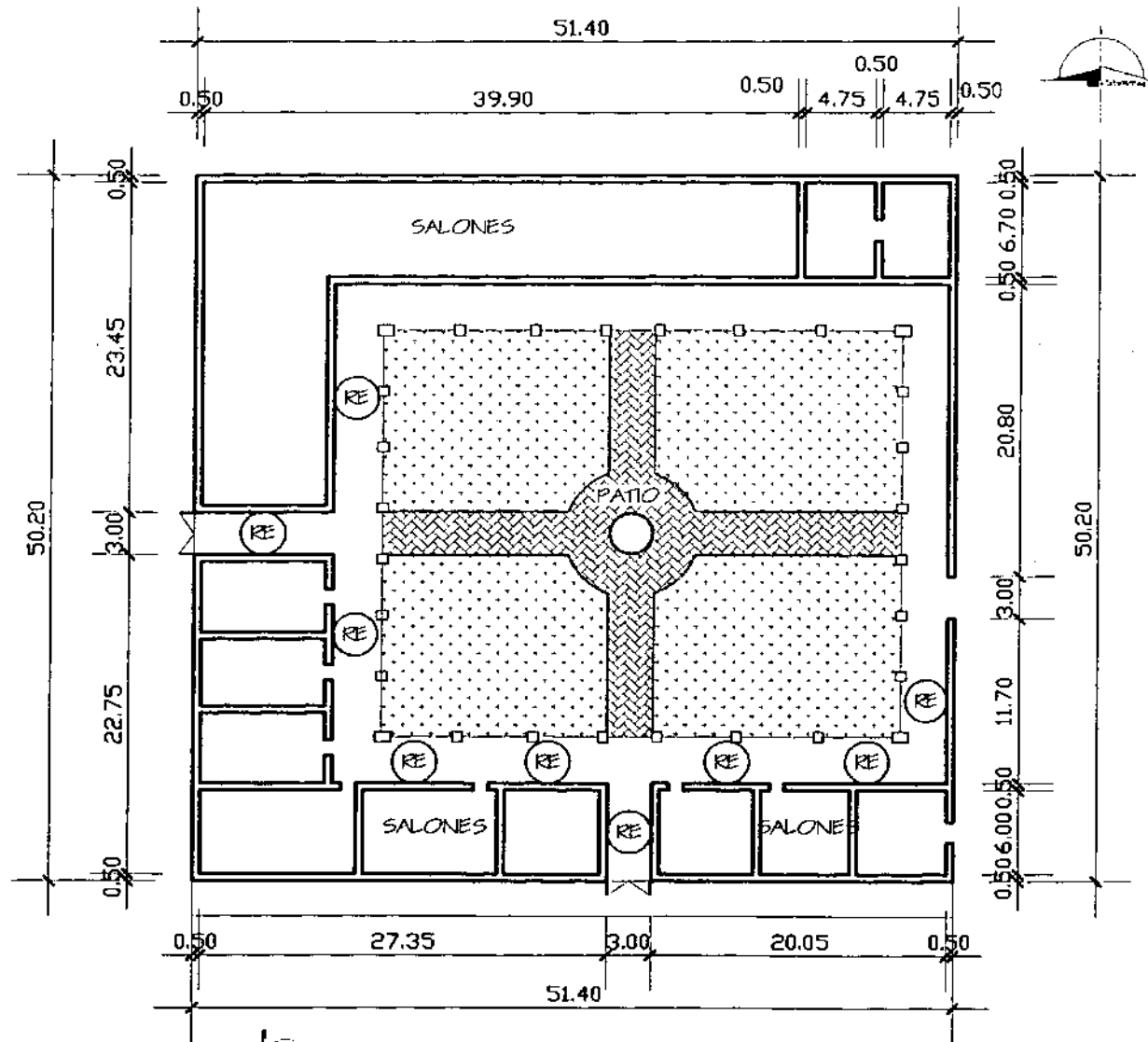
|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Grutas                   | Intestaciones expuestas |
| Caveroso Espeso          | Colapso                 |
| Filtraciones o Humedades | Pudrición               |
| Oxidación                | Fugas de agua           |
| Mudamientos              | Desplazamiento          |

EDIF 09





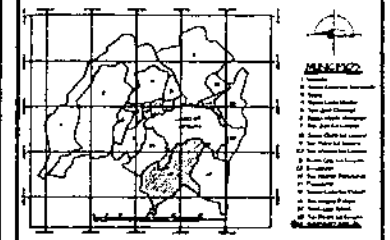
### 5.9 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: CONVENTO PADRE FRANCISCO STANLEY/CANTÓN XECHIVOY



CONVENTO PADRE FRANCISCO STANLEY  
 CANTÓN XECHIVOY  
 ESC 1:500

Código de la Edificación:  
 07 01 0 0 0  
 Evaluador(a): SANDY Fecha: AGOSTO/2006  
 TRUJILLO

Localización:  
 Región IV sur occidente Departamento: SOLA  
 Municipio: SAN JUAN ATITLÁN  
 Georreferencia: 14°38'18"N  
 91°13'46" W  
 1,599 MSNM.



#### 5.2. Sistema Constructivo

|                                    |       |                       |            |
|------------------------------------|-------|-----------------------|------------|
| 1.1 Cementación                    | BE ME |                       |            |
| 1.2 Cemento corrido medio          |       |                       |            |
| 1.3 Zapatas verticales             |       |                       |            |
| 1.4 Pilotes                        |       |                       |            |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |       |                       |            |
| 2.1 Muros                          |       |                       |            |
| 2.2 Columnas                       |       |                       |            |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |       |                       |            |
| 3.1 Vigas                          |       |                       |            |
| 3.2 Soleras                        |       |                       |            |
| 3.3 Contralunas                    |       |                       |            |
| 4. Entre Pisos                     |       |                       |            |
| 4.1 Losa de concreto               |       |                       |            |
| 4.2 Prefabricado                   |       |                       |            |
| 4.3 Madera                         |       |                       |            |
| 4.4 Otro específico                |       |                       |            |
| 5. Estructura Portante del Techo   |       |                       |            |
| 5.1 Estructura de madera           |       |                       |            |
| 5.2 Lona                           |       |                       |            |
| 5.3 Estructura de metal            |       |                       |            |
| 5.4 Otro específica                |       |                       |            |
| 6. Cubierta del Techo              |       |                       |            |
| 6.1 Lamas                          |       |                       |            |
| 6.2 Teja                           |       |                       |            |
| 6.3 Material natural               |       |                       |            |
| 6.4 Prefabricado                   |       |                       |            |
| 6.5 Otro específica                |       |                       |            |
| 7. Acabados                        |       |                       |            |
| 7.1 Repaso y cerámico              | BE ME | 7.7 Pisos             | BE ME      |
| 7.2 Block + pintura                |       | Fundación de concreto |            |
| 7.3 Material expuesto              |       | Gravilla              |            |
| 7.4 Otro específica                |       | Carapacho             |            |
|                                    |       | Tarima                |            |
|                                    |       | Otro Especifico       |            |
|                                    |       | OTRO ESPECÍFICO       |            |
| 7.8 Ventanas                       | BE ME | 7.9 Puertas           | BE ME      |
| Metal                              |       | Madera                |            |
| Aluminio                           |       | Aluminio              |            |
| Madera                             |       | Madera                |            |
| Otro                               |       | Otro                  |            |
| 8. Elementos Complementarios       | BE ME |                       | BE ME      |
| Escaleras                          |       | Cenefas               |            |
| Tanques elevados                   |       | Ductos                |            |
| Voleadas                           |       | Mazzanetas            |            |
| Tornos                             |       | Marquesinas           |            |
|                                    |       | Otro Especifico       |            |
| 9. Instalaciones                   |       | Oculto                | Exposición |
| Agua                               |       |                       |            |
| Drenajes                           |       |                       |            |
| Instalación eléctrica              |       |                       |            |

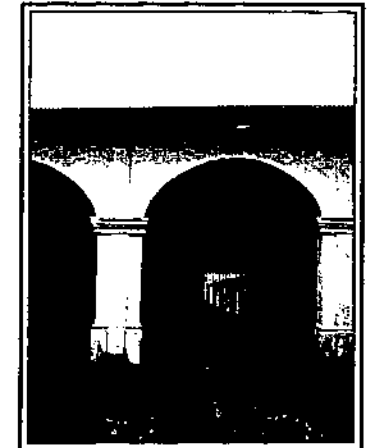
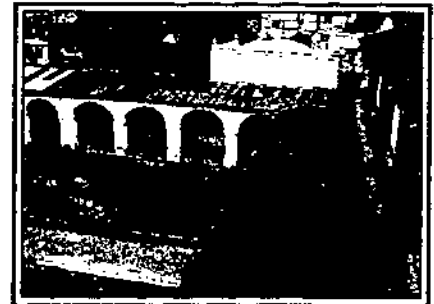
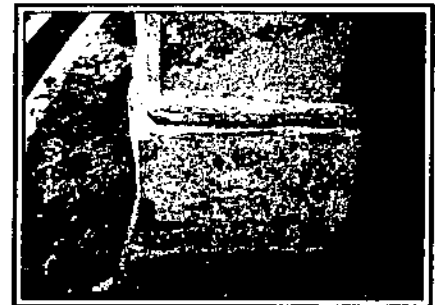
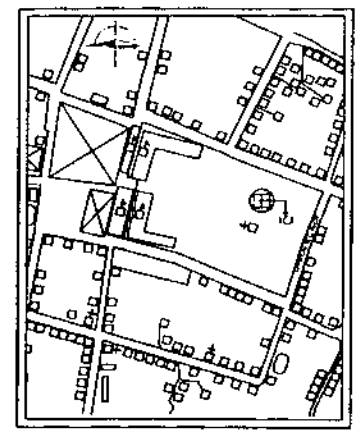
5.3 Deterioro físico del Edificio

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| Grutas                   | Instalaciones o servicios |
| Cemento Expuesto         | Corrosión                 |
| Filtraciones o Humedades | Puñales                   |
| Cracks                   | Fugas de agua             |
| Mudamientos              | Desprendimiento           |

EDIF. 10



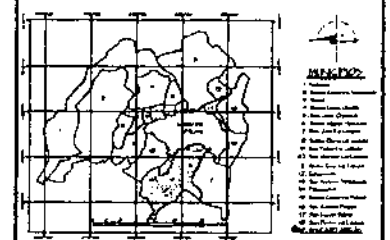
### 5.9 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: CONVENTO PADRE FRANCISCO STANLEY/CANTÓN XECHIVOY



Código de la Edificación:   
 Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización:  
 Región: OCCIDENTAL Departamento: SOLA  
 Municipio: SAN JUAN ATITLÁN

Georeferencia: 14°38'18"N  
 91°13'46" W  
 1,599 MSNM.



**5.2 Sistema Constructivo**

|                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. Construcción                    | BE ME                    |
| 1.1 Cemento como relleno           | <input type="checkbox"/> |
| 1.2 Zapatas de concreto            | <input type="checkbox"/> |
| 1.3 Pilas                          | <input type="checkbox"/> |
| 2. Elementos Verticales de Carga   | BE ME                    |
| 2.1 Muros                          | <input type="checkbox"/> |
| 2.2 Columnas                       | <input type="checkbox"/> |
| 3. Elementos Horizontales de Carga | BE ME                    |
| 3.1 Vigas                          | <input type="checkbox"/> |
| 3.2 Soleras                        | <input type="checkbox"/> |
| 3.3 Corchales                      | <input type="checkbox"/> |
| 4. Estructura de Piso              | BE ME                    |
| 4.1 Losa de concreto               | <input type="checkbox"/> |
| 4.2 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> |
| 4.3 Madera                         | <input type="checkbox"/> |
| 4.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |
| 5. Estructura Portante del Techo   | BE ME                    |
| 5.1 Estructura de madera           | <input type="checkbox"/> |
| 5.2 Losa                           | <input type="checkbox"/> |
| 5.3 Estructura de metal            | <input type="checkbox"/> |
| 5.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |
| 6. Cubierta del Techo              | BE ME                    |
| 6.1 Laminas                        | <input type="checkbox"/> |
| 6.2 Teja                           | <input type="checkbox"/> |
| 6.3 Material natural               | <input type="checkbox"/> |
| 6.4 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> |
| 6.5 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |
| 7. Acabados                        | BE ME 7.7 Pisos          |
| 7.1 Replata y revado               | <input type="checkbox"/> |
| 7.2 Placa + pintura                | <input type="checkbox"/> |
| 7.3 Material expuesto              | <input type="checkbox"/> |
| 7.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |
| 7.8 Ventanas                       | BE ME 7.9 Puercas        |
| Madera                             | <input type="checkbox"/> |
| Aluminio                           | <input type="checkbox"/> |
| Madera                             | <input type="checkbox"/> |
| Otro                               | <input type="checkbox"/> |
| 8. Elementos Complementarios       | BE ME                    |
| Escaleras                          | <input type="checkbox"/> |
| Tanques elevados                   | <input type="checkbox"/> |
| Válvulas                           | <input type="checkbox"/> |
| Tarjas                             | <input type="checkbox"/> |
| Otro Especifico                    | <input type="checkbox"/> |
| 9. Instalaciones                   | BE ME                    |
| Agua                               | <input type="checkbox"/> |
| Drainaje                           | <input type="checkbox"/> |
| Instalación eléctrica              | <input type="checkbox"/> |

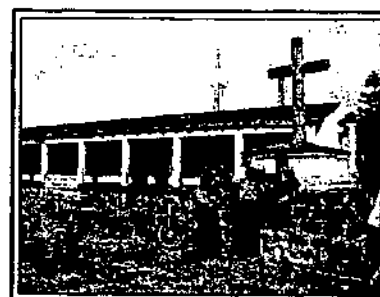
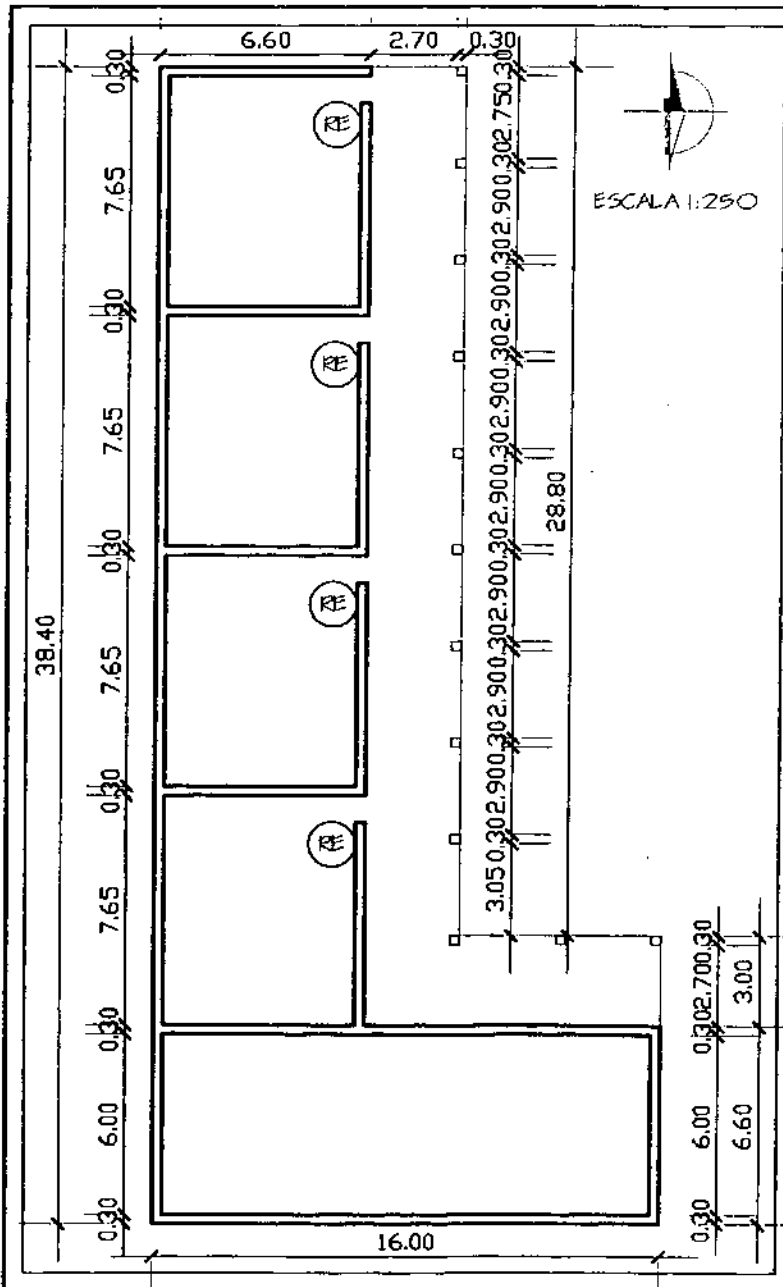
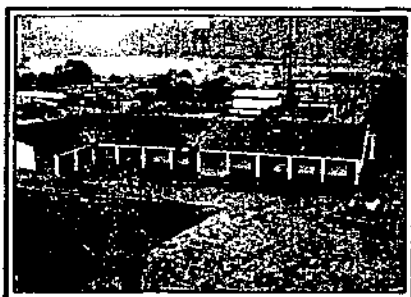
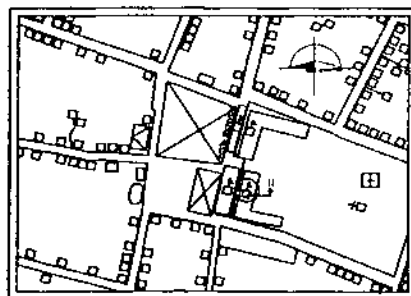
**5.3 Deterioro físico del Edificio**

|                                                |                                                  |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Grietas               | <input type="checkbox"/> Instalaciones expuestas |
| <input type="checkbox"/> Corrosión Exponida    | <input type="checkbox"/> Colapso                 |
| <input type="checkbox"/> Filtaciones o Humedad | <input type="checkbox"/> Puffing                 |
| <input type="checkbox"/> Chocaron              | <input type="checkbox"/> Fugas de agua           |
| <input type="checkbox"/> Hundimiento           | <input type="checkbox"/> Desmoronamiento         |

EDIF. 10

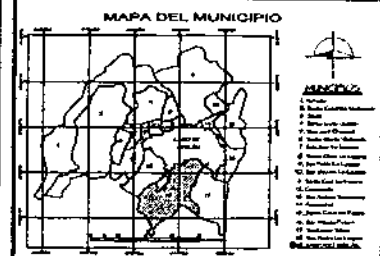


### 5.11 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: CENTRO EDUCATIVO PARROQUIAL SANTIAGO ATITLÁN/CANTÓN XECHIVOY



Código de la Edificación: 07 019  
 Evaluador(a): SANDY Fecha: AGOSTO/2006  
 TIRUJULO

Localización:  
 IV SURCOBIENTE Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLÁN  
 Georeferencia: 14°38'18"N  
 91°13'47" W  
 1,605 MSNM.



#### 5.2. Sistema Constructivo

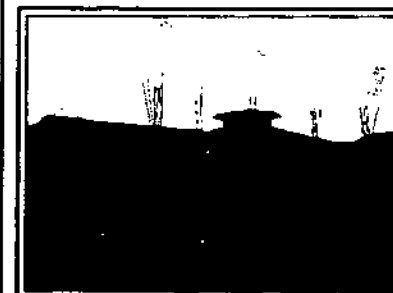
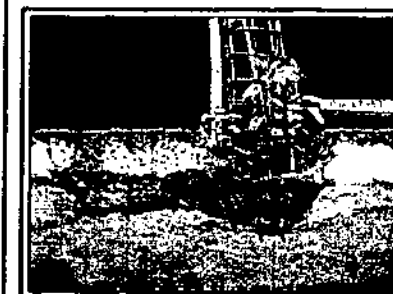
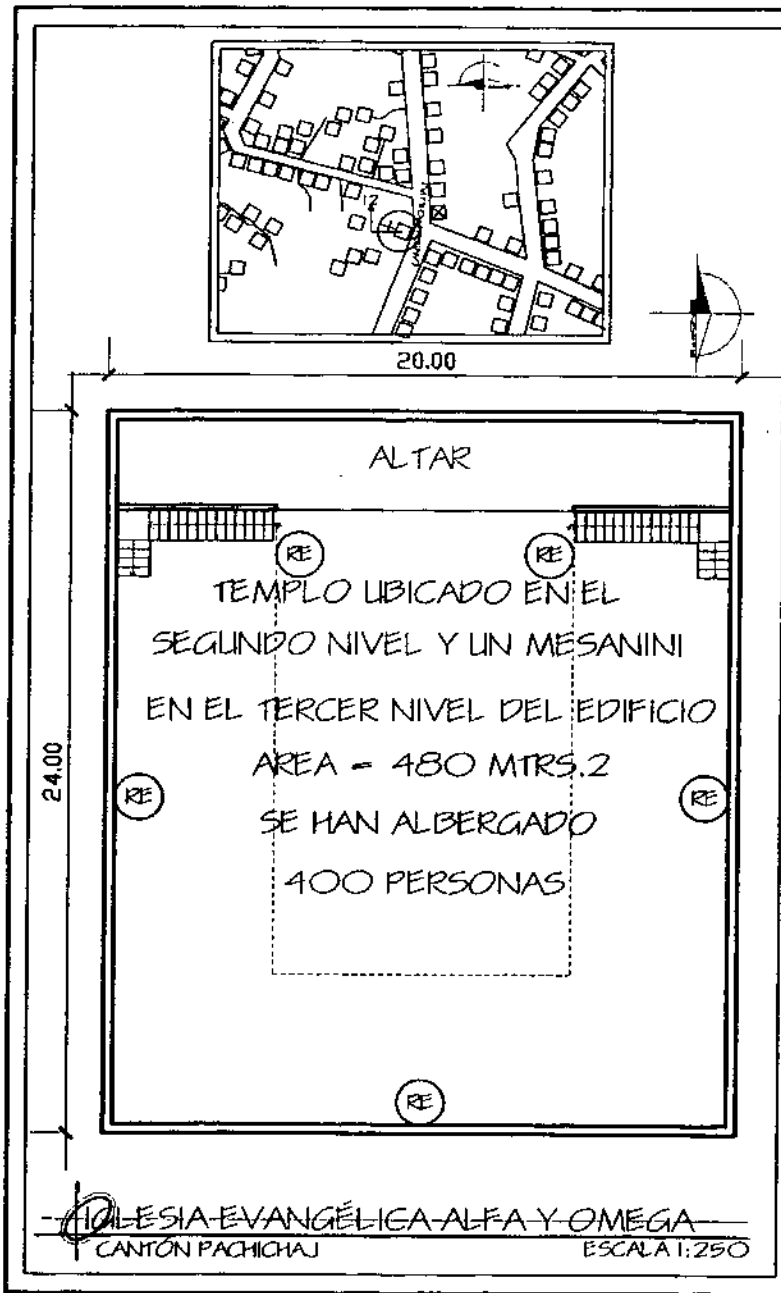
|                                     |                       |            |
|-------------------------------------|-----------------------|------------|
| 1.1 Columnas:                       | BE MC                 |            |
| 1.2 Zarcos anclados                 |                       |            |
| 1.3 Pilares                         |                       |            |
| 2. Elementos Verticales de Carga:   |                       |            |
| 2.1 Muros                           |                       |            |
| 2.2 Columnas                        |                       |            |
| 3. Elementos Horizontales de Carga: |                       |            |
| 3.1 Vigas                           |                       |            |
| 3.2 Soleras                         |                       |            |
| 3.3 Contravente                     |                       |            |
| 4. Entre Pisos                      |                       |            |
| 4.1 Losa de concreto                |                       |            |
| 4.2 Prestresado                     |                       |            |
| 4.3 Madera                          |                       |            |
| 4.4 Otro específico                 |                       |            |
| 6. Estructura Portante del Techo    |                       |            |
| 6.1 Estructura de madera            |                       |            |
| 6.2 Losa                            |                       |            |
| 6.3 Sostén de metal                 |                       |            |
| 6.4 Otro específico                 |                       |            |
| 8. Cubierta del Techo               |                       |            |
| 8.1 Laminas                         |                       |            |
| 8.2 Teja                            |                       |            |
| 8.3 Material natural                |                       |            |
| 8.4 Prestresado                     |                       |            |
| 8.5 Otro específico                 |                       |            |
| 7. Acabados                         | BE ME 7.7 Pisos       | BE ME      |
| 7.1 Replazo o ornado                | Fundición de concreto |            |
| 7.2 Block o piedra                  | Gravito               |            |
| 7.3 Material expuesto               | Carámico              |            |
| 7.4 Otro específico:                | Tierra                |            |
|                                     | Otro Especifico:      | PIEDRA     |
| 7.8 Ventanas:                       | BE ME 7.8 Puertas     | BE ME      |
| Metal                               | Metal                 |            |
| Aluminio                            | Aluminio              |            |
| Madera                              | Madera                |            |
| Otro:                               | Otro:                 |            |
| 8. Elementos Complementarios        | BE ME                 | BE ME      |
| Escaleras                           | Escaleras             |            |
| Tanques elevados                    | Ductos                |            |
| Vidriales                           | Mazapanes             |            |
| Tornes                              | Merquetines           |            |
|                                     | Otro Especifico       |            |
| 9. Instalaciones                    | Oculto                | Exposición |
| Agua                                |                       |            |
| Drenajes                            |                       |            |
| Instalación eléctrica               |                       |            |

#### 5.3 Deterioro físico del Edificio

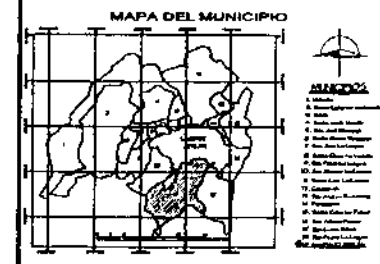
|                          |                         |          |
|--------------------------|-------------------------|----------|
| 5 Grietas                | Instalaciones expuestas | EDIF. II |
| 6 Cemento Esquejado      | Caídas                  |          |
| 7 Fisiología o Humedades | Poides                  |          |
| 8 Oxidación              | Fugas de agua           |          |
| 9 Humedamiento           | Desplazamiento          |          |
|                          |                         |          |



### 5.12 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA EVANGÉLICA ALFA Y OMEGA /CANTÓN PACHICHAJ



Código de la Edificación: 07 019  
 Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006  
 Localización: IV SURCOCCIDENTE Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SANTO AGUSTÍN  
 Georreferencia: 14°38'23"N  
 91°13'48" W  
 1,605 MSNM.



**5.2. Sistema Constructivo**

|                                    |                       |       |  |
|------------------------------------|-----------------------|-------|--|
| 1.1 Cemento                        | SE ME                 |       |  |
| 1.2 Zepallas alidas                |                       |       |  |
| 1.3 Pilóns                         |                       |       |  |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                       |       |  |
| 2.1 Muros                          |                       |       |  |
| 2.2 Columnas                       |                       |       |  |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                       |       |  |
| 3.1 Vigas                          |                       |       |  |
| 3.2 Soleras                        |                       |       |  |
| 3.3 Contralunas                    |                       |       |  |
| 4. Entre Piso                      |                       |       |  |
| 4.1 Losa de concreto               |                       |       |  |
| 4.2 Prefabricado                   |                       |       |  |
| 4.3 Madera                         |                       |       |  |
| 4.4 Otro específico:               |                       |       |  |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                       |       |  |
| 5.1 Estructura de madera           |                       |       |  |
| 5.2 Lona                           |                       |       |  |
| 5.3 Estructura de metal            |                       |       |  |
| 5.4 Otro específico:               |                       |       |  |
| 6. Cubierta del Techo              |                       |       |  |
| 6.1 Lantira                        |                       |       |  |
| 6.2 Teja                           |                       |       |  |
| 6.3 Material natural               |                       |       |  |
| 6.4 Prefabricado                   |                       |       |  |
| 6.5 Otro específico:               |                       |       |  |
| 7. Acabados                        | SE ME 7.7 Pisos       | SE ME |  |
| 7.1 Repalla y sarado               | Fundación de concreto |       |  |
| 7.2 Block + pintura                | Cemento               |       |  |
| 7.3 Material expuesto              | Cerámico              |       |  |
| 7.4 Otro específico:               | Terra                 |       |  |
| 7.5 Ventanas                       | Otro Especifico:      |       |  |
| 7.6 Puertas                        | SE ME                 | SE ME |  |
| 7.7 Aluminio                       | SE ME                 |       |  |
| 7.8 Madera                         | SE ME                 |       |  |
| 7.9 Otro                           | SE ME                 |       |  |
| 8. Elementos Complementarios       | SE ME                 | SE ME |  |
| Escaleras                          | SE ME                 |       |  |
| Tanques, alambes                   | Cerros                |       |  |
| Vidrios                            | Clavos                |       |  |
| Tornes                             | Mozzetas              |       |  |
| Otro Especifico:                   | Marcapasos            |       |  |
| 9. Instalaciones                   | Otro                  | SE ME |  |
| Agua                               | SE ME                 |       |  |
| Instalación eléctrica              | SE ME                 |       |  |

**5.3 Deterioro físico del Edificio**

|                          |                         |          |
|--------------------------|-------------------------|----------|
| Orillas                  | Instalaciones expuestas | EDIF. 12 |
| Cimentos expuestos       | Catapas                 |          |
| Filtraciones e Humedades | Puñales                 |          |
| Oxidación                | Fuente de agua          |          |
| Hundimientos             | Desplazamiento          |          |





**5.12 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA EVANGÉLICA ALFA Y OMEGA /CANTÓN PACHICHAJ**

Grupo de la Edificación:  7  8  9  10  11  12

Evaluador(s): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2008

Localización: IV SURCOCCENTE Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SAN RAFAEL ATITLAN

Georeferencia: 14°38'23"N  
 91°13'48" W  
 1,605 MSNM.

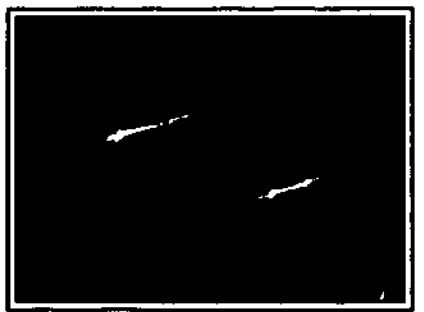
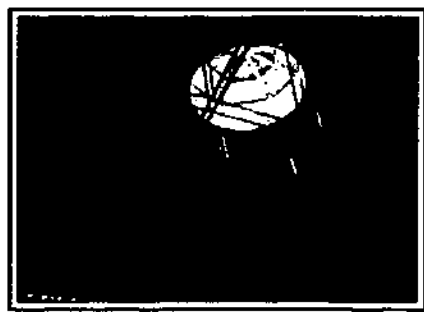
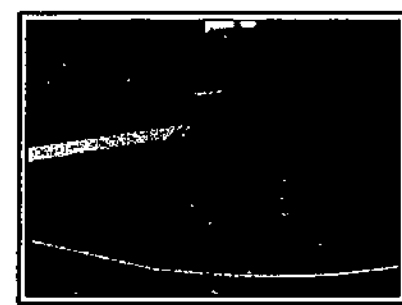
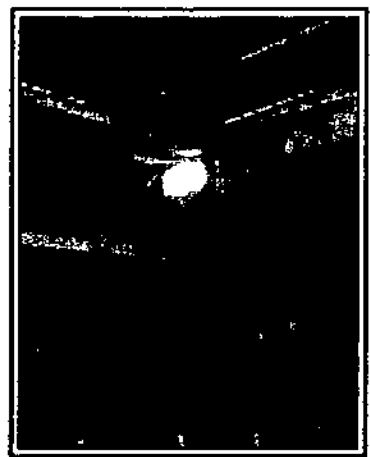
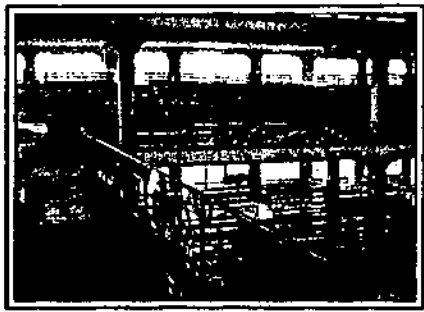


**5.2. Sistema Constructivo**

|                                    |                          |                       |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1. Cimentación                     | BE ME                    |                       |
| 1.1 Cimiento corrido/muro          | <input type="checkbox"/> |                       |
| 1.2 Zapatas aisladas               | <input type="checkbox"/> |                       |
| 1.3 Pilotes                        | <input type="checkbox"/> |                       |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                          |                       |
| 2.1 Mural                          | <input type="checkbox"/> |                       |
| 2.2 Columna                        | <input type="checkbox"/> |                       |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                          |                       |
| 3.1 Vigas                          | <input type="checkbox"/> |                       |
| 3.2 Solera                         | <input type="checkbox"/> |                       |
| 3.3 Compuertas                     | <input type="checkbox"/> |                       |
| 4. Entre Piso                      |                          |                       |
| 4.1 Losa de concreto               | <input type="checkbox"/> |                       |
| 4.2 Prefabricada                   | <input type="checkbox"/> |                       |
| 4.3 Madera                         | <input type="checkbox"/> |                       |
| 4.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |                       |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                          |                       |
| 5.1 Estructura de madera           | <input type="checkbox"/> |                       |
| 5.2 Losa                           | <input type="checkbox"/> |                       |
| 5.3 Estructura de metal            | <input type="checkbox"/> |                       |
| 5.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |                       |
| 6. Cielera del Techo               |                          |                       |
| 6.1 Laminas                        | <input type="checkbox"/> |                       |
| 6.2 Tap.                           | <input type="checkbox"/> |                       |
| 6.3 Material natural               | <input type="checkbox"/> |                       |
| 6.4 Prefabricada                   | <input type="checkbox"/> |                       |
| 6.5 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |                       |
| 7. Acabados                        | BE ME 7.7 Pisos          | BE ME                 |
| 7.1 Repello y cerrón               | <input type="checkbox"/> | Fundición de concreto |
| 7.2 Block + pintura                | <input type="checkbox"/> | Grueso                |
| 7.3 Material expuesto              | <input type="checkbox"/> | Cerámico              |
| 7.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/> | Tapa                  |
|                                    |                          | Otro Especifico       |
| 7.5 Ventanas                       | BE ME 7.6 Puertas        | BE ME                 |
| Metal                              | <input type="checkbox"/> | Metal                 |
| Aluminio                           | <input type="checkbox"/> | Aluminio              |
| Madera                             | <input type="checkbox"/> | Madera                |
| Otro                               | <input type="checkbox"/> | Otro                  |
| 8. Elementos Complementarios       | BE ME                    | BE ME                 |
| Escaleras                          | <input type="checkbox"/> | Cilindras             |
| Tanques elevados                   | <input type="checkbox"/> | Escaleras             |
| Vidriados                          | <input type="checkbox"/> | Marcapisos            |
| Tornes                             | <input type="checkbox"/> | Marguallas            |
|                                    |                          | Otro Especifico       |
| 9. Instalaciones                   | BE ME                    | BE ME                 |
| Agua                               | <input type="checkbox"/> | Doble Espesura        |
| Drainaje                           | <input type="checkbox"/> |                       |
| Instalación eléctrica              | <input type="checkbox"/> |                       |

**5.3 Deterioro físico del Edificio**

|                                                   |                                                  |          |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> Grietas                  | <input type="checkbox"/> Instalaciones expuestas | EDIF. 12 |
| <input type="checkbox"/> Cimentación expuesta     | <input type="checkbox"/> Colapso                 |          |
| <input type="checkbox"/> Filtraciones e Humedades | <input type="checkbox"/> Pisos                   |          |
| <input type="checkbox"/> Oclusión                 | <input type="checkbox"/> Fugas de agua           |          |
| <input type="checkbox"/> Humedades                | <input type="checkbox"/> Desprendimiento         |          |





5.13 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: ESCUELA DOMINICAL ALFA Y OMEGA / CANTÓN PACHICHAJ

Código de la Edificación: 07 019  
 Evaluador(s): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización: IV MUNICIPIO DE ATITLÁN Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SANTO AGUSTÍN

Georreferencia: 14°38'24"N  
 91°13'47"W  
 1,1606 MSNM.



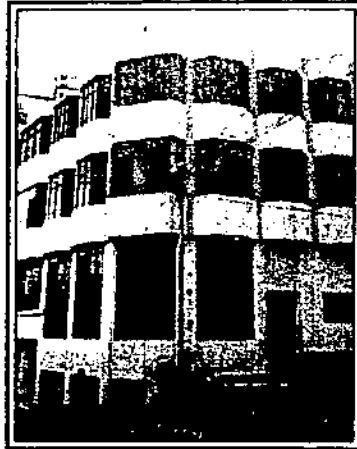
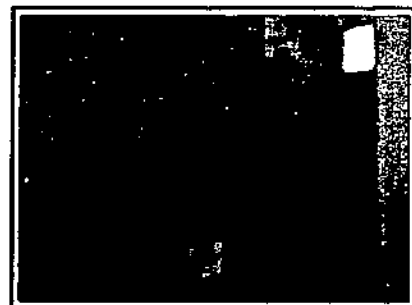
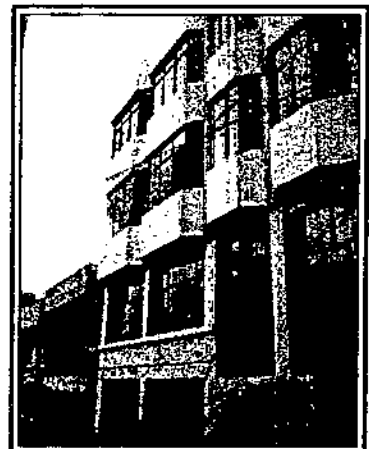
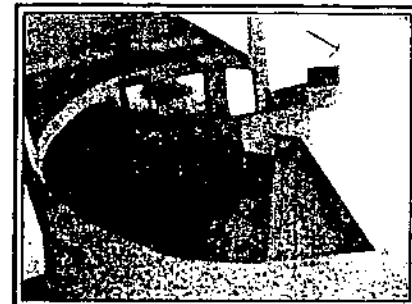
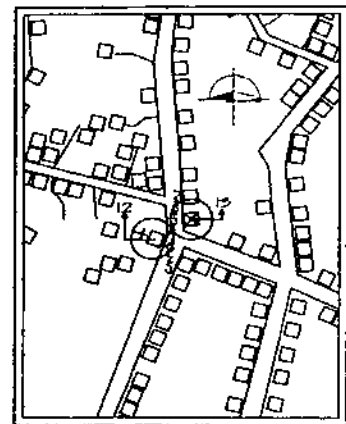
5.2. Sistema Constructivo

|                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. Cementación                     | BE ME                    |
| 1.1 Cemento corrido medio          | <input type="checkbox"/> |
| 1.2 Zapatas aisladas               | <input type="checkbox"/> |
| 1.3 Pilotes                        | <input type="checkbox"/> |
| 2. Elementos Verticales de Carga   | BE ME                    |
| 2.1 Muros                          | <input type="checkbox"/> |
| 2.2 Columnas                       | <input type="checkbox"/> |
| 3. Elementos Horizontales de Carga | BE ME                    |
| 3.1 Vigas                          | <input type="checkbox"/> |
| 3.2 Soleras                        | <input type="checkbox"/> |
| 3.3 Contraventeos                  | <input type="checkbox"/> |
| 4. Entre Plaz                      | BE ME                    |
| 4.1 Lasa de concreto               | <input type="checkbox"/> |
| 4.2 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> |
| 4.3 Mallas                         | <input type="checkbox"/> |
| 4.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |
| 5. Estructura Portante del Techo   | BE ME                    |
| 5.1 Estructura de madera           | <input type="checkbox"/> |
| 5.2 Lasa                           | <input type="checkbox"/> |
| 5.3 Calentura de metal             | <input type="checkbox"/> |
| 5.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |
| 6. Cubierta del Techo              | BE ME                    |
| 6.1 Lamas                          | <input type="checkbox"/> |
| 6.2 Teja                           | <input type="checkbox"/> |
| 6.3 Material natural               | <input type="checkbox"/> |
| 6.4 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> |
| 6.5 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |
| 7. Acabados                        | BE ME 7.7 Pisos          |
| 7.1 Papel y cemento                | <input type="checkbox"/> |
| 7.2 Bloq + pintura                 | <input type="checkbox"/> |
| 7.3 Material expuesto              | <input type="checkbox"/> |
| 7.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/> |
| 7.8 Ventanas                       | BE ME 7.9 Puertas        |
| Metal                              | <input type="checkbox"/> |
| Aluminio                           | <input type="checkbox"/> |
| Madera                             | <input type="checkbox"/> |
| Otro                               | <input type="checkbox"/> |
| 8. Elementos Complementarios       | BE ME                    |
| Escaleras                          | <input type="checkbox"/> |
| Tanques elevados                   | <input type="checkbox"/> |
| Ventanas                           | <input type="checkbox"/> |
| Tarros                             | <input type="checkbox"/> |
| 9. Instalaciones                   | BE ME                    |
| Agua                               | <input type="checkbox"/> |
| Desague                            | <input type="checkbox"/> |
| Instalación eléctrica              | <input type="checkbox"/> |

5.3 Deterioro físico del Edificio

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Grutas                   | Instalaciones expuestas |
| Cristales Expuestos      | Cóncavos                |
| Filtraciones o Humedades | Puñales                 |
| Ondulación               | Fugas de agua           |
| Mudamiento               | Desmoronamiento         |

EDIF. 13



CUENTA CON:

8 ALAS DE:  
 6 X 5 METROS  
 6 X 6 METROS

CORREDORES DE:  
 1.30 METROS

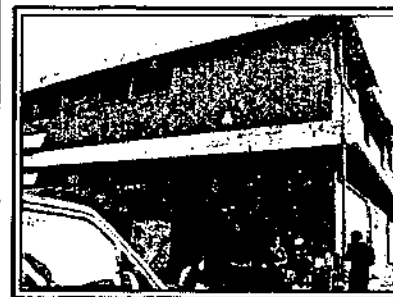
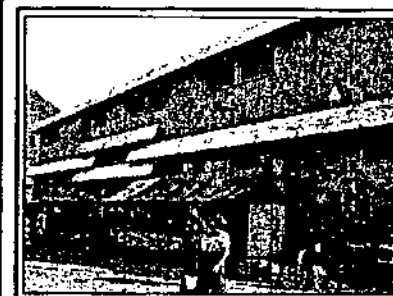
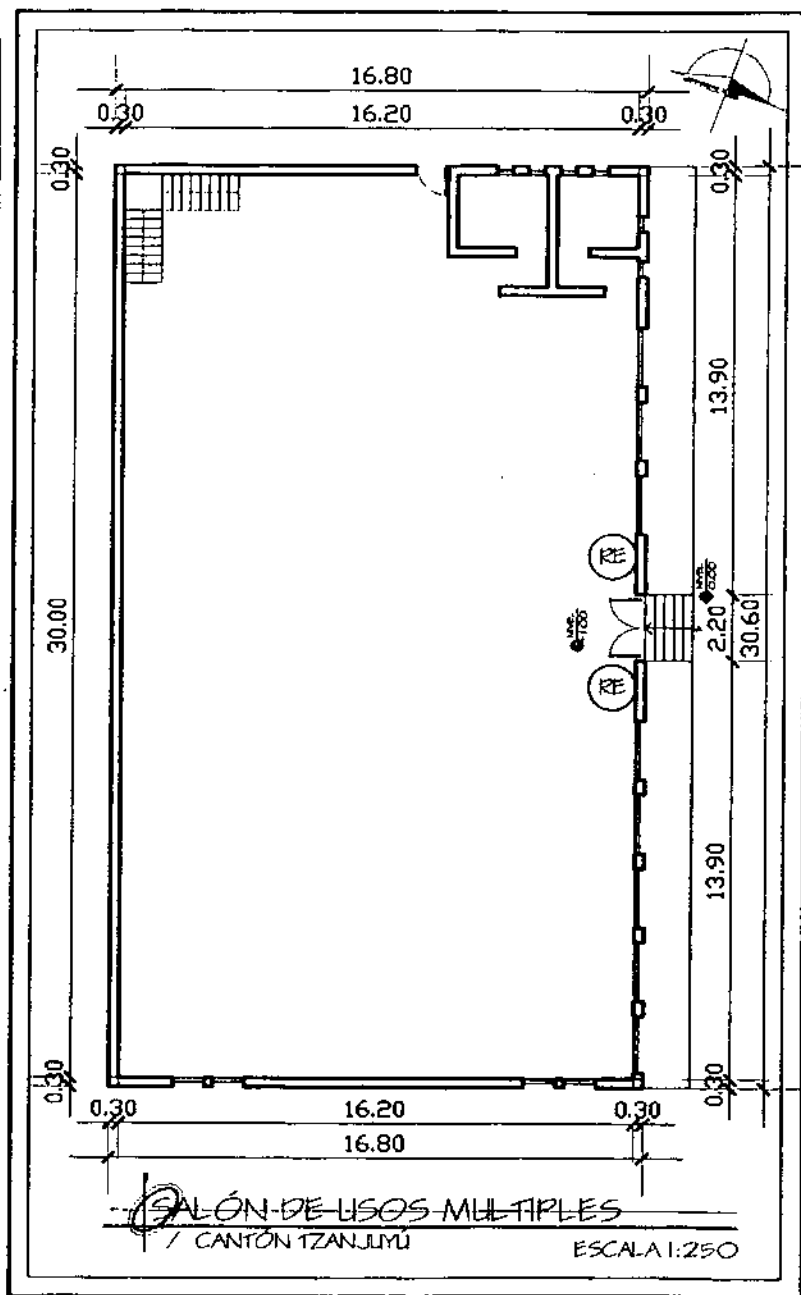
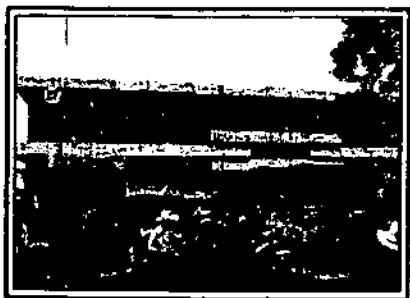
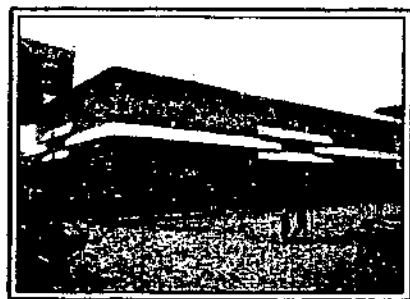
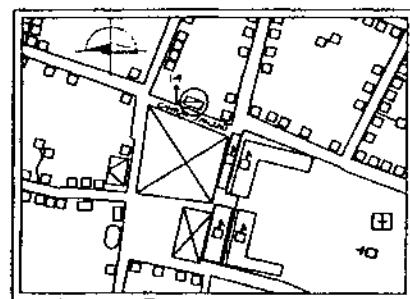
DESNIVEL:  
 1.20 METROS

ALTURA:  
 10.00 METROS

PUERTA PRINCIPAL:  
 2.50 METROS



**5.14 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: SALÓN DE USOS MÚLTIPLES / CANTÓN PACHICHAJ**



Código de la Clasificación:  07  01  0  0  
 Evaluador(s): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización: IV SURCOCCIDENTE Departamento: SOLLA  
 Municipio: SANTIAGO ATITLÁN

Georeferencia: 14°38'19"N  
 91°13'48"W  
 1,1612 MSNM.



**5.2 Sistema Constructivo**

|                                   |                          |                       |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1 Cementación                     | SE ME                    |                       |                          |
| 1.1 Cemento comido vivo           | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 1.2 Zapatas aholladas             | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 1.3 Pilotes                       | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 2 Elementos Verticales de Carga   |                          |                       |                          |
| 2.1 Muros                         | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 2.2 Columnas                      | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 3 Elementos Horizontales de Carga |                          |                       |                          |
| 3.1 Vigas                         | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 3.2 Soleras                       | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 3.3 Contraventeos                 | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 3.4 Cera Placa                    | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4.1 Losa de concreto              | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4.2 Prefabricado                  | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4.3 Madera                        | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 4.4 Otro específico:              | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5 Estructura Portante del Techo   |                          |                       |                          |
| 5.1 Estructura de maderas         | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5.2 Lona                          | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5.3 Estructura de metal           | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 5.4 Otro específico:              | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6 Cubierta del Techo              |                          |                       |                          |
| 6.1 Lamea                         | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6.2 Tapa                          | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6.3 Material natural              | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6.4 Prefabricado                  | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 6.5 Otro específico:              | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| 7 Acabados                        | SE ME 7.7 Placa          | SE ME                 |                          |
| 7.1 Papel y cemento               | <input type="checkbox"/> | Fundición de concreto | <input type="checkbox"/> |
| 7.2 Bloch + pintura               | <input type="checkbox"/> | Orejón                | <input type="checkbox"/> |
| 7.3 Material expuesto             | <input type="checkbox"/> | Cerámico              | <input type="checkbox"/> |
| 7.4 Otro específico:              | <input type="checkbox"/> | Tiempo                | <input type="checkbox"/> |
|                                   |                          | Otro Especifico:      |                          |
| 7.8 Ventanas:                     | SE ME 7.8 Puertas        | SE ME                 |                          |
| Metal                             | <input type="checkbox"/> | Metal                 | <input type="checkbox"/> |
| Aluminio                          | <input type="checkbox"/> | Aluminio              | <input type="checkbox"/> |
| Maderas                           | <input type="checkbox"/> | Maderas               | <input type="checkbox"/> |
| Otro:                             | <input type="checkbox"/> | Otro                  | <input type="checkbox"/> |
| 8 Elementos Complementarios       | SE ME                    | SE ME                 |                          |
| Escalineras                       | <input type="checkbox"/> | Cisternas             | <input type="checkbox"/> |
| Tanques elevados                  | <input type="checkbox"/> | Ductos                | <input type="checkbox"/> |
| Válvulas                          | <input type="checkbox"/> | Mecanismos            | <input type="checkbox"/> |
| Tornos                            | <input type="checkbox"/> | Mamparas              | <input type="checkbox"/> |
|                                   |                          | Otro Especifico:      |                          |
| 9 Instalaciones                   |                          | Ovillo                | Espejado                 |
| Agua                              | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| Drainajes                         | <input type="checkbox"/> |                       |                          |
| Instalación eléctrica             | <input type="checkbox"/> |                       |                          |

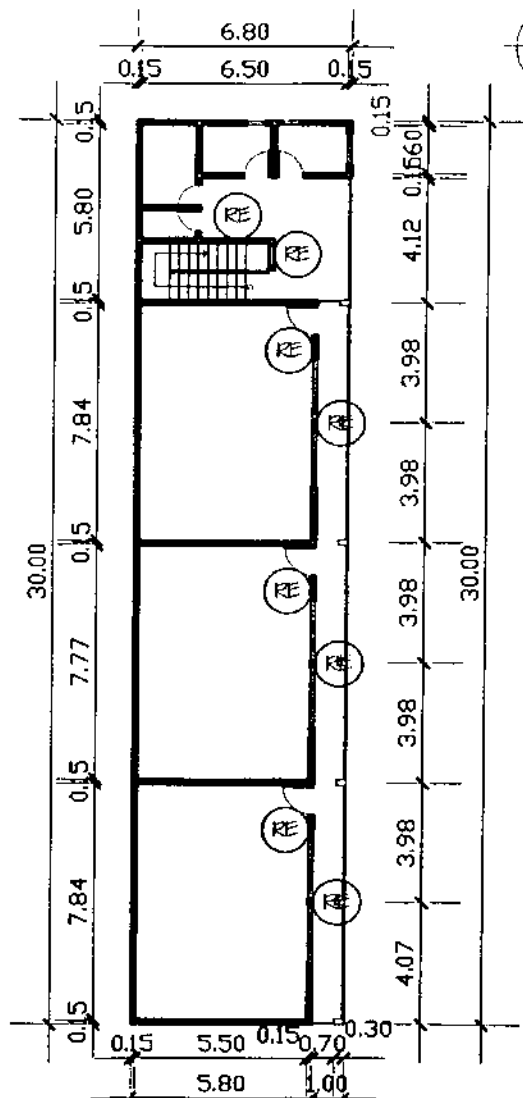
**5.3 Deterioro físico del Edificio**

|                                                     |                                                  |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Gritas                     | <input type="checkbox"/> Instalaciones separadas |
| <input type="checkbox"/> Cemento expuesto           | <input type="checkbox"/> C. Calapio              |
| <input type="checkbox"/> Infiltraciones o Humedades | <input type="checkbox"/> Póridos                 |
| <input type="checkbox"/> Deterioro                  | <input type="checkbox"/> Fojas de agua           |
| <input type="checkbox"/> Humedades                  | <input type="checkbox"/> Desprendimiento         |

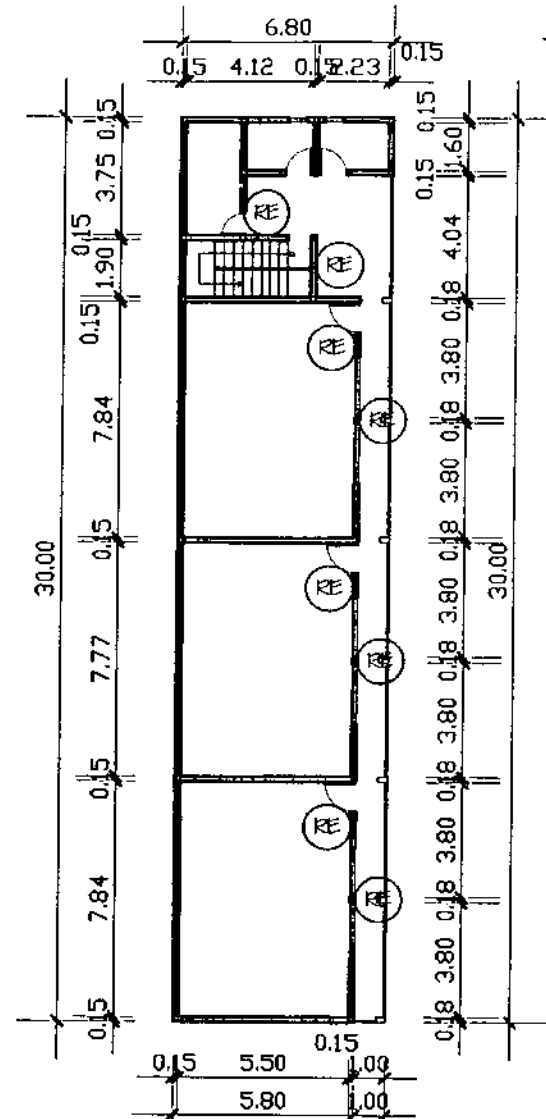
EDIF. 14



**5.15 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: ESCUELA MATEO HERRERA CENTRAL / CANTÓN TZANJUYÚ**



ESCUELA-MATEO-HERRERA-CENTRAL  
 CANTÓN TZANJUYÚ / PRIMER NIVEL  
 ESCALA 1:250



ESCUELA-MATEO-HERRERA-CENTRAL  
 CANTÓN TZANJUYÚ / SEGUNDO NIVEL  
 ESCALA 1:250

Código de la Edificación:  07  010    
 Evaluador(e): SANDY Fecha: AGOSTO/2009  
 TRUJILLO

Localización:  
 IV SURCOCHIBITE Departamento: SOLA  
 Municipio: PAMPAO ATYLAN  
 Georreferencia: 14°38'19"N  
 91°13'46"W  
 1,601 MSNM.



**5.2 Sistema Constructivo**

|                                   |       |  |  |
|-----------------------------------|-------|--|--|
| 1 Cimentación                     | BE ME |  |  |
| 1.1 Cimiento corrido              |       |  |  |
| 1.2 Zapatas aisladas              |       |  |  |
| 1.3 Pilotes                       |       |  |  |
| 2 Elementos Verticales de Carga   |       |  |  |
| 2.1 Muros                         |       |  |  |
| 2.2 Columnas                      |       |  |  |
| 3 Elementos Horizontales de Carga |       |  |  |
| 3.1 Vigas                         |       |  |  |
| 3.2 Soleras                       |       |  |  |
| 3.3 Cenefas                       |       |  |  |
| 4 Tabo Plao                       |       |  |  |
| 4.1 Lasa de concreto              |       |  |  |
| 4.2 Reforzado                     |       |  |  |
| 4.3 Madera                        |       |  |  |
| 4.4 Otro específico               |       |  |  |
| 5 Estructura Portante del Techo   |       |  |  |
| 5.1 Estructura de madera          |       |  |  |
| 5.2 Lona                          |       |  |  |
| 5.3 Estructura de metal           |       |  |  |
| 5.4 Otro específico               |       |  |  |
| 6 Cubierta del Techo              |       |  |  |
| 6.1 Lamas                         |       |  |  |
| 6.2 Tap                           |       |  |  |
| 6.3 Material natural              |       |  |  |
| 6.4 Reforzado                     |       |  |  |
| 6.5 Otro específico               |       |  |  |
| 7 Acabados                        |       |  |  |
| 7.1 Revoque y corchillo           |       |  |  |
| 7.2 Batts + pintura               |       |  |  |
| 7.3 Madera expuesta               |       |  |  |
| 7.4 Otro específico               |       |  |  |
| 7.5 Ventanas                      |       |  |  |
| 7.6 Puertas                       |       |  |  |
| 7.7 Pisos                         |       |  |  |
| 7.8 Puercas                       |       |  |  |
| 8 Elementos Complementarios       |       |  |  |
| 8.1 Escaleras                     |       |  |  |
| 8.2 Tanques elevados              |       |  |  |
| 8.3 Ventanas                      |       |  |  |
| 8.4 Torres                        |       |  |  |
| 8.5 Instalaciones Agua            |       |  |  |
| 8.6 Drenaje                       |       |  |  |
| 8.7 Instalación eléctrica         |       |  |  |

**5.3 Deterioro físico del Edificio**

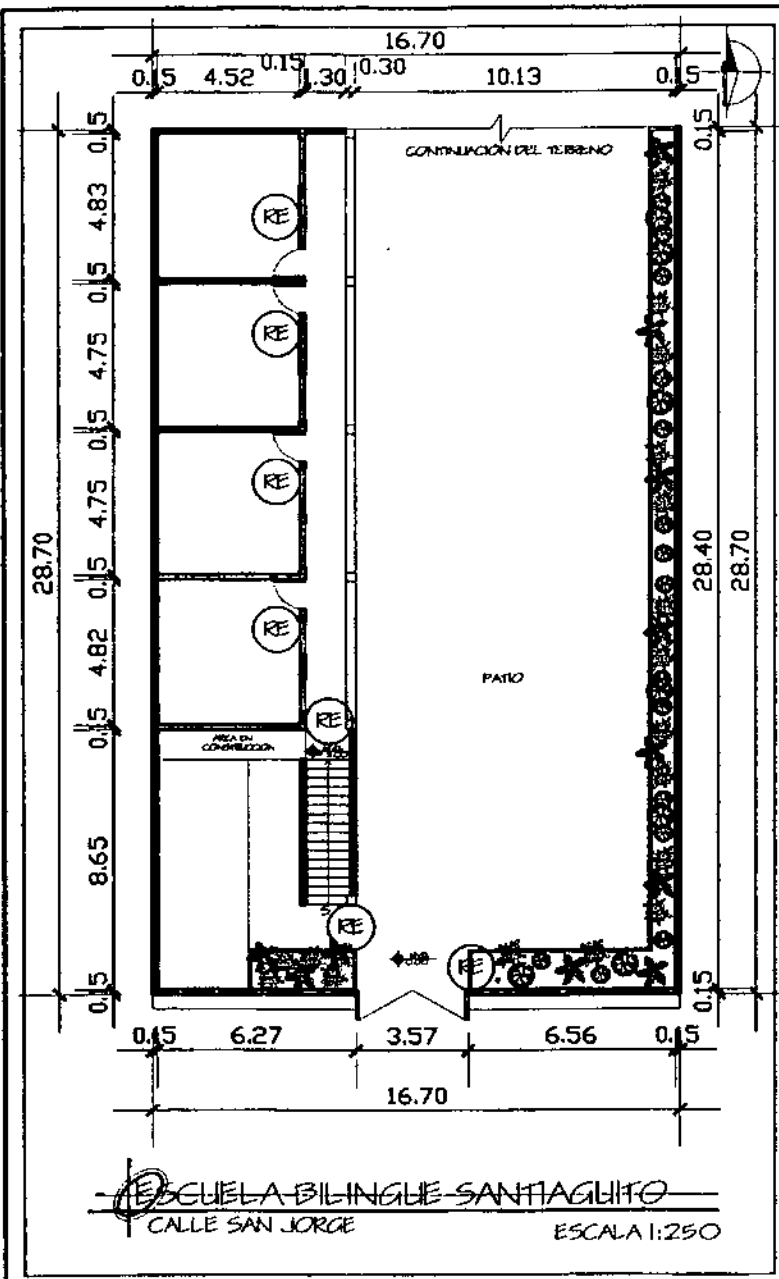
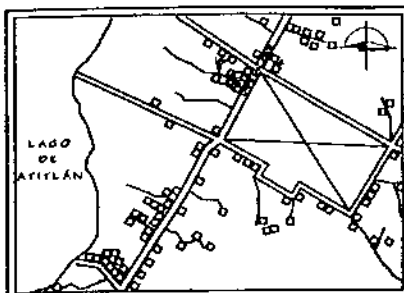
|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Grutas                   | Instalaciones a suertes |
| Criadero Expuesto        | Cedapan                 |
| Filtraciones o Humedades | Puntas                  |
| Oxidación                | Figas de agua           |
| Hundimiento              | Desplazamiento          |

EDIF. 15

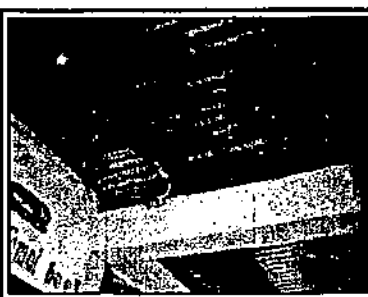
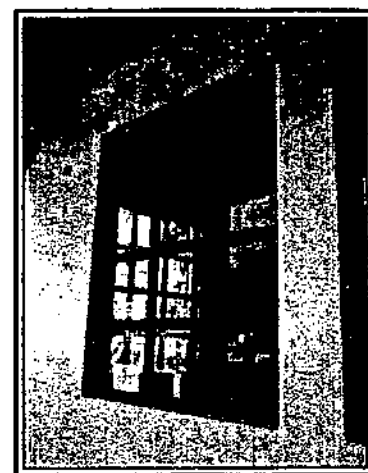




### 5.16 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: ESCUELA BILINGUE SANTIAGUITO / CALLE SAN JORGE



ESCUELA BILINGUE SANTIAGUITO  
 CALLE SAN JORGE  
 ESCALA 1:250



Código de la Edificación:  07  01     
 Evaluador(s): BANDY Fecha: AGOSTO/2008  
 TRUJILLO

Localización:  
 IV MUNICIPIO DE TRUJILLO Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SANTO AGUSTÍN  
 Georeferencia: 14°38'38"N  
 91°13'38" W  
 1,574 Metros.



5.2. Sistema Constructivo

1. Cimentación:

1.1 Cimiento corrido raso:  BE  ME

1.2 Zapatas aisladas:

1.3 Pilas:

2. Elementos Verticales de Carga:

2.1 Muros:

2.2 Columnas:

3. Elementos Horizontales de Carga:

3.1 Vigas:

3.2 Soleras:

3.3 Contralunas:

4. Entre Plao:

4.1 Llave de concreto:

4.2 Prefabricado:

4.3 Madera:

4.4 Otro específico:

5. Cubiertas Planas de Techo:

5.1 Estanques de ladrillo:

5.2 Llave:

5.3 Estructura de metal:

5.4 Otro específico:

6. Cielos del Techo:

6.1 Laminas:

6.2 Teja:

6.3 Material natural:

6.4 Prefabricado:

6.5 Otro específico:

7. Acabados:

7.1 Replato y corchil:  BE  ME  T.7 Pisos:

7.2 Block + pintura:

7.3 Material específico:

7.4 Otro específico:

7.5 Ventanas:  BE  ME  T.8 Puertas:

7.6 Aluminio:

7.7 Madera:

7.8 Otro:

8. Elementos Complementarios:

8.1 Escaleras:

8.2 Trazos elevados:

8.3 Ventanas:

8.4 Trazos:

8.5 Otros:

8.6 Cielos:

8.7 Dorsos:

8.8 Marmoles:

8.9 Maderas:

8.10 Otros:

9. Instalaciones:

9.1 Agua:

9.2 Drenajes:

9.3 Instalación eléctrica:

5.3 Deterioro físico del Edificio

01 Orlas:

02 Cielos Espaciales:

03 Fillosos y Humedades:

04 Orladas:

05 Handovers:

06 Instalaciones acuosas:

07 Césped:

08 Puffos:

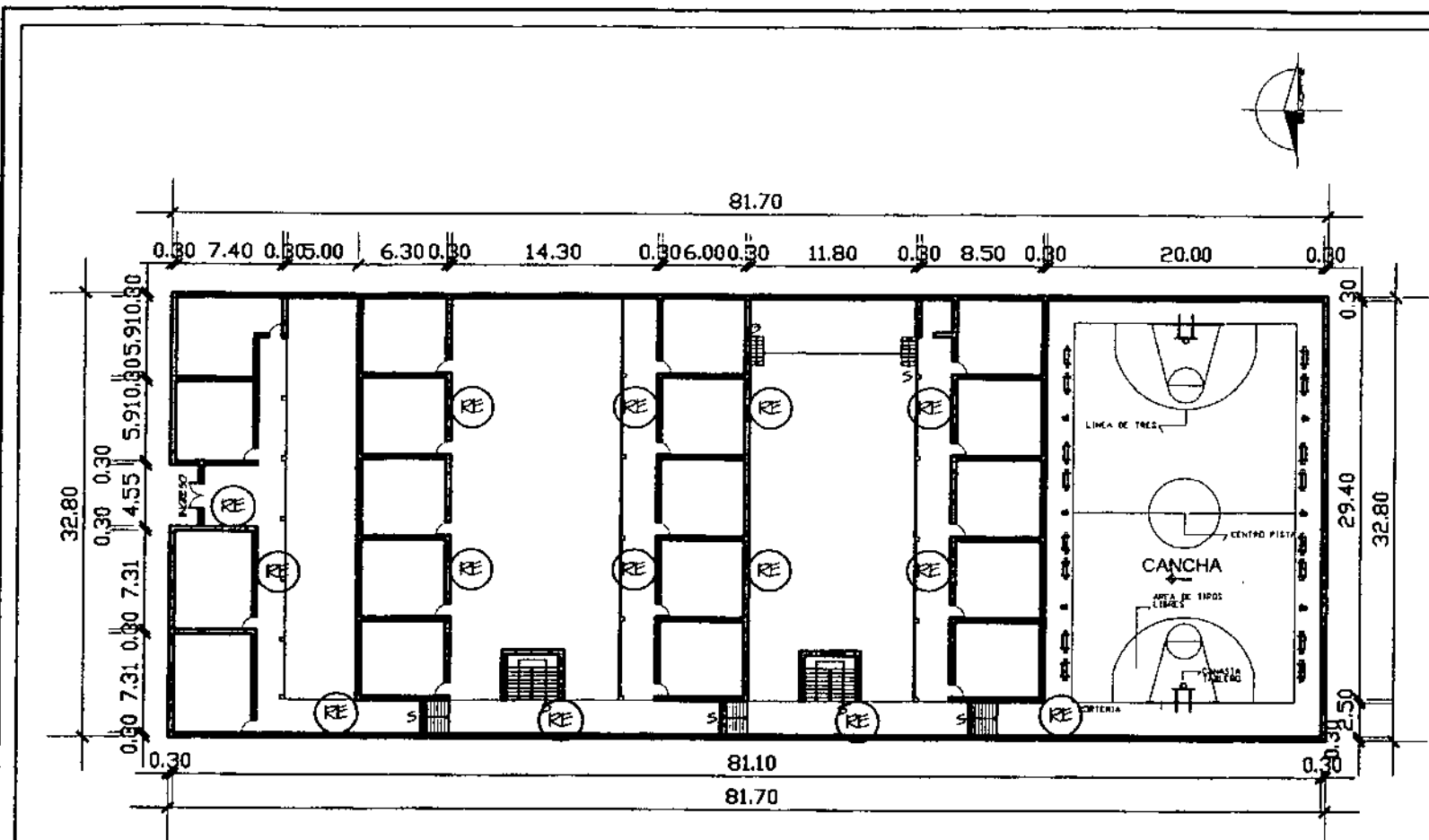
09 Fugas de agua:

10 Desordenamiento:

EDIF. 16.

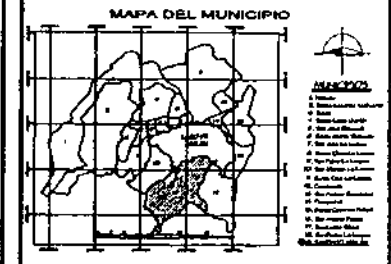


### 5.0 RUTA DE EVACUACIÓN DE LOS EDIFICIOS EN ANÁLISIS A SU ENTORNO INMEDIATO



**ESCUELA No. 2 OFICIAL MATEO HERRERA**  
 CALLE SAN JORGE  
 ESC 1:500

Código de la Edificación:  0  7  0  1  9    
 Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006  
 Localización: (V. BURROQUEARTE) Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SAN MARCO ATITLAN  
 Georreferencia: 14°38'39"N  
 91°13'37" W  
 1,576 Metros.



#### 5.2 Sistema Constructivo

|                                     |                          |                     |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1. Cementación                      | BEME                     |                     |
| 1.1 Cemento con/o saso              | <input type="checkbox"/> |                     |
| 1.2 Zapatas aisladas                | <input type="checkbox"/> |                     |
| 1.3 Placas                          | <input type="checkbox"/> |                     |
| 2. Elementos Verticales de Carga    |                          |                     |
| 2.1 Muros                           | <input type="checkbox"/> |                     |
| 2.2 Columnas                        | <input type="checkbox"/> |                     |
| 3. Elementos Horizontales de Carga  |                          |                     |
| 3.1 Vigas                           | <input type="checkbox"/> |                     |
| 3.2 Soleras                         | <input type="checkbox"/> |                     |
| 3.3 Contravigas                     | <input type="checkbox"/> |                     |
| 4. Ejes Pivote                      |                          |                     |
| 4.1 Llave de concreto               | <input type="checkbox"/> |                     |
| 4.2 Prolongación                    | <input type="checkbox"/> |                     |
| 4.3 Madera                          | <input type="checkbox"/> |                     |
| 4.4 Otro específico:                | <input type="checkbox"/> |                     |
| 5. Elementos Perimetrales del Techo |                          |                     |
| 5.1 Estructura de madera            | <input type="checkbox"/> |                     |
| 5.2 Llave                           | <input type="checkbox"/> |                     |
| 5.3 Estructura de metal             | <input type="checkbox"/> |                     |
| 5.4 Otro específico:                | <input type="checkbox"/> |                     |
| 6. Cubierta del Techo               |                          |                     |
| 6.1 Llave                           | <input type="checkbox"/> |                     |
| 6.2 Teja                            | <input type="checkbox"/> |                     |
| 6.3 Material natural                | <input type="checkbox"/> |                     |
| 6.4 Prefabricado                    | <input type="checkbox"/> |                     |
| 6.5 Otro específico:                | <input type="checkbox"/> |                     |
| 7. Acabados                         | BEME 7.1 Placa           | BEME                |
| 7.1 Replazo y cemento               | <input type="checkbox"/> | Fundido de concreto |
| 7.2 Block + plomo                   | <input type="checkbox"/> | Gravito             |
| 7.3 Material espuma                 | <input type="checkbox"/> | Cerámico            |
| 7.4 Otro específico:                | <input type="checkbox"/> | Tiara               |
| 7.5 Ventanas                        | BEME 7.5 Puertas         | BEME                |
| 7.6 Metal                           | <input type="checkbox"/> | Metal               |
| 7.7 Aluminio                        | <input type="checkbox"/> | Aluminio            |
| 7.8 Madera                          | <input type="checkbox"/> | Madera              |
| 7.9 Otro:                           | <input type="checkbox"/> | Otro:               |
| 8. Elementos Complementarios        | BEME                     | BEME                |
| 8.1 Escaleras                       | <input type="checkbox"/> | Escaleras           |
| 8.2 Taqueas elevadas                | <input type="checkbox"/> | Ductos              |
| 8.3 Ventanas                        | <input type="checkbox"/> | Mezzaninas          |
| 8.4 Torno                           | <input type="checkbox"/> | Mamparas            |
| 8.5 Instalaciones                   | <input type="checkbox"/> | Otro Especifico:    |
| 8.6 Agua                            | <input type="checkbox"/> | Otra: Exposición    |
| 8.7 Drenaje                         | <input type="checkbox"/> |                     |
| 8.8 Instalación eléctrica           | <input type="checkbox"/> |                     |

5.3 Deterioro físico del Edificio

|                                              |                                                  |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ostraca             | <input type="checkbox"/> Instalaciones expuestas |
| <input type="checkbox"/> Cemento Espuma      | <input type="checkbox"/> Colapso                 |
| <input type="checkbox"/> Filtros o Humedades | <input type="checkbox"/> Puntos                  |
| <input type="checkbox"/> Ostraca             | <input type="checkbox"/> Fugas de agua           |
| <input type="checkbox"/> Humedades           | <input type="checkbox"/> Desordenamiento         |

EDIF.  
17



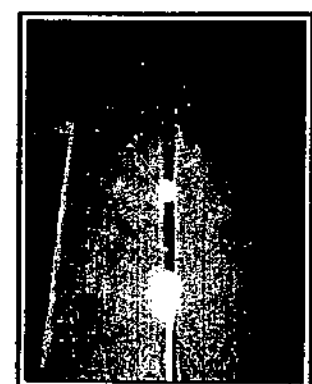
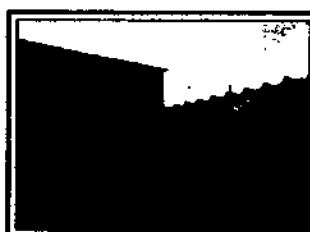
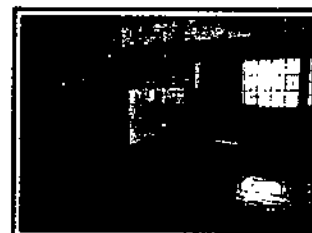
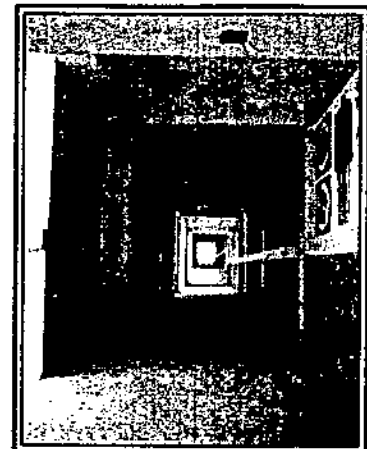
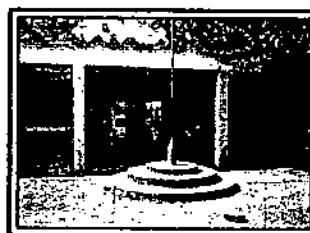
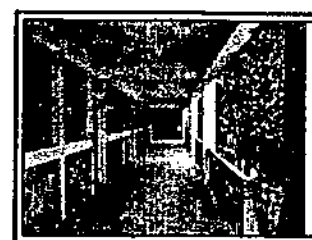
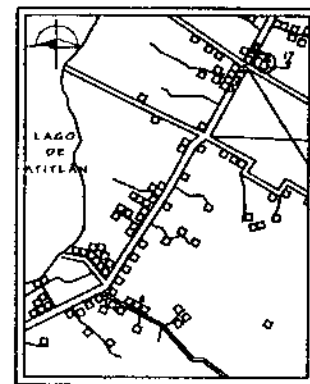
### 5.0 RUTA DE EVACUACIÓN DE LOS EDIFICIOS EN ANÁLISIS A SU ENTORNO INMEDIATO

Código de la Edificación:  0  1  2  3  4  5

Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización:  
 IV SUR OCCIDENTE Departamento: SOLA  
 Municipio: SAN YAGO ATITLÁN

Georeferencia: **14°38'39"N**  
**91°13'37" W**  
**1,576 Metros.**



#### 5.2. Sistema Constructivo

|                                    |                          |                      |
|------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| 1. Orientación                     | SE ME                    |                      |
| 1.1 Cimiento corrido mado          | <input type="checkbox"/> |                      |
| 1.2 Zapatas aisladas               | <input type="checkbox"/> |                      |
| 1.3 Placas                         | <input type="checkbox"/> |                      |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                          |                      |
| 2.1 Muros                          | <input type="checkbox"/> |                      |
| 2.2 Columnas                       | <input type="checkbox"/> |                      |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                          |                      |
| 3.1 Vigas                          | <input type="checkbox"/> |                      |
| 3.2 Centralizantes                 | <input type="checkbox"/> |                      |
| 4. Estructuras                     |                          |                      |
| 4.1 Losa de concreto               | <input type="checkbox"/> |                      |
| 4.2 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> |                      |
| 4.3 Madera                         | <input type="checkbox"/> |                      |
| 4.4 Otro especificar               | <input type="checkbox"/> |                      |
| 5. Estructuras Portantes del Techo |                          |                      |
| 5.1 Estructura de maderas          | <input type="checkbox"/> |                      |
| 5.2 Lata                           | <input type="checkbox"/> |                      |
| 5.3 Estructura de metal            | <input type="checkbox"/> |                      |
| 5.4 Otro especificar               | <input type="checkbox"/> |                      |
| 6. Cobertura del Techo             |                          |                      |
| 6.1 Ladrillo                       | <input type="checkbox"/> |                      |
| 6.2 Teja                           | <input type="checkbox"/> |                      |
| 6.3 Material sintético             | <input type="checkbox"/> |                      |
| 6.4 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/> |                      |
| 6.5 Otro especificar               | <input type="checkbox"/> |                      |
| 7. Acabados                        | SE ME 7.7 Pisos          | SE ME                |
| 7.1 Repello y carido               | <input type="checkbox"/> | Fundidos de concreto |
| 7.2 Bloco y plátano                | <input type="checkbox"/> | Gravita              |
| 7.3 Material asfáltico             | <input type="checkbox"/> | Cerámico             |
| 7.4 Otro especificar               | <input type="checkbox"/> | Tierra               |
|                                    |                          | Otro Especificar:    |
| 7.5 Ventanas                       | SE ME 7.8 Puertas        | SE ME                |
| 7.6 Madera                         | <input type="checkbox"/> | Metal                |
| 7.7 Aluminio                       | <input type="checkbox"/> | Aluminio             |
| 7.8 Madera                         | <input type="checkbox"/> | Madera               |
| 7.9 Otro                           | <input type="checkbox"/> | Otro                 |
| 8. Elementos Complementarios       | SE ME                    | SE ME                |
| 8.1 Escaleras                      | <input type="checkbox"/> | Cisternas            |
| 8.2 Tanques elevados               | <input type="checkbox"/> | Ductos               |
| 8.3 Ventanas                       | <input type="checkbox"/> | Escaleras            |
| 8.4 Torres                         | <input type="checkbox"/> | Marginales           |
|                                    |                          | Otro Especificar:    |
| 9. Instalaciones                   | <input type="checkbox"/> | Otros Espec          |
| 9.1 Agua                           | <input type="checkbox"/> |                      |
| 9.2 Drenaje                        | <input type="checkbox"/> |                      |
| 9.3 Instalación eléctrica          | <input type="checkbox"/> |                      |

#### 5.3 Deterioro físico del Edificio

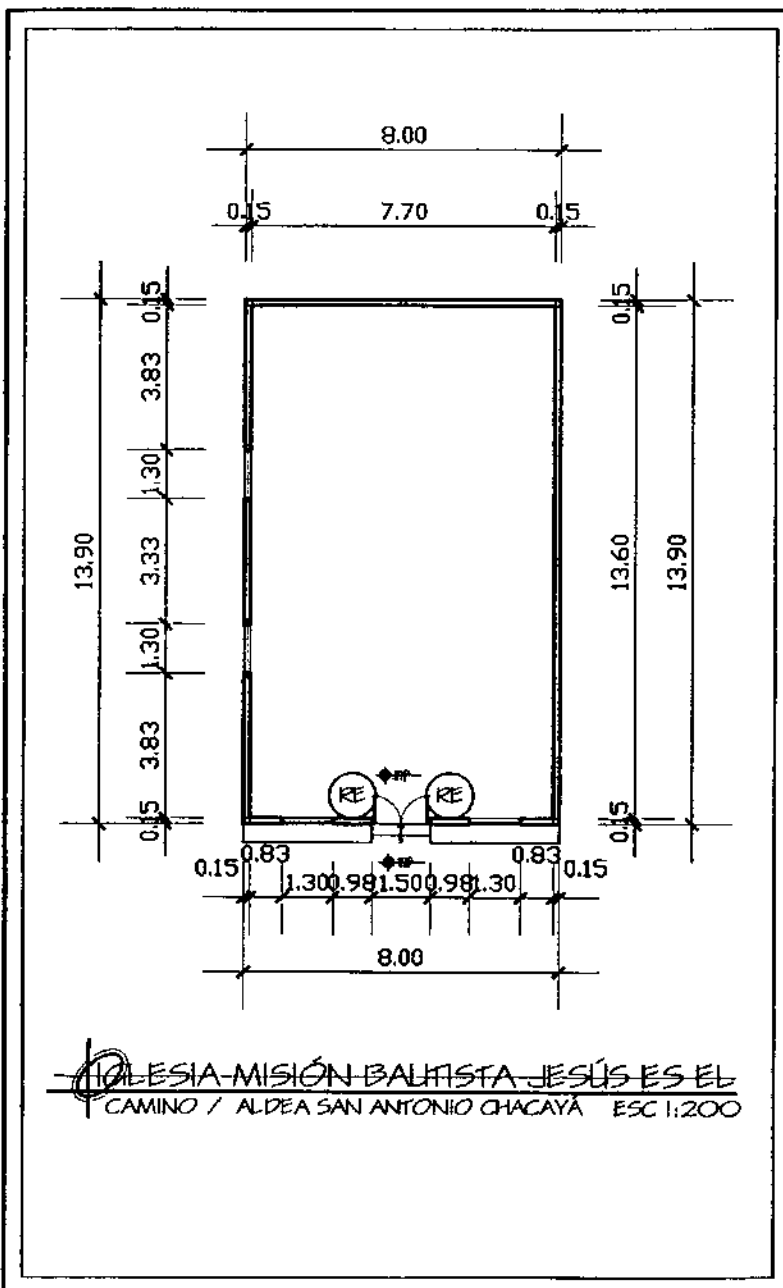
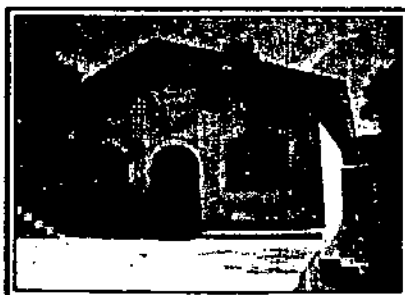
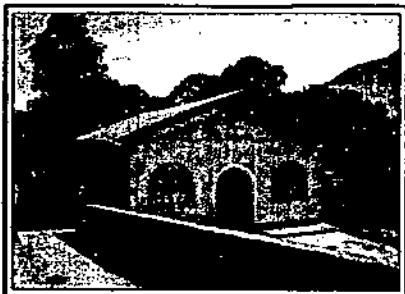
|                                            |                                                  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ovejas            | <input type="checkbox"/> Infiltraciones, humedad |
| <input type="checkbox"/> Ovejas            | <input type="checkbox"/> Catálogo                |
| <input type="checkbox"/> Puntos de humedad | <input type="checkbox"/> Puntos                  |
| <input type="checkbox"/> Ovejas            | <input type="checkbox"/> Fugas de agua           |
| <input type="checkbox"/> Hundimiento       | <input type="checkbox"/> Hundimiento             |

EDIF. 17





5.18 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA MISIÓN BAPTISTA JESÚS ES EL CAMINO / ALDEA SAN ANTONIO CHACAYÁ



IGLESIA MISIÓN BAPTISTA JESÚS ES EL CAMINO / ALDEA SAN ANTONIO CHACAYÁ ESC 1:200



Código de la Edificación: 07 019 □ □  
 (Evaluador(a): SANDY Fecha: AGOSTO/2008  
 TRUJILLO  
 Localización: IV SANCOGONTE Departamento: SOLOLA  
 Municipio: SAN TADO ATITLAN  
 Georeferencia:



5.2. Sistema Constructivo

|                                    |       |                            |
|------------------------------------|-------|----------------------------|
| 1.1 Cimentación corrida mixta      | RE ME |                            |
| 1.2 Zapatas aisladas               |       |                            |
| 1.3 Pilas                          |       |                            |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |       |                            |
| 2.1 Muros                          |       |                            |
| 2.2 Columnas                       |       |                            |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |       |                            |
| 3.1 Vigas                          |       |                            |
| 3.2 Balanzas                       |       |                            |
| 3.3 Contrafuertes                  |       |                            |
| 4. Entre Pisos                     |       |                            |
| 4.1 Lasa de concreto               |       |                            |
| 4.2 Acabado                        |       |                            |
| 4.3 Madera                         |       |                            |
| 4.4 Otro específico                |       |                            |
| 5. Estructura Portante del Techo   |       |                            |
| 5.1 Estructura de madera           |       |                            |
| 5.2 Lasa                           |       |                            |
| 5.3 Estructura de metal            |       |                            |
| 5.4 Otro específico                |       |                            |
| 6. Cubierta del Techo              |       |                            |
| 6.1 Laminas                        |       |                            |
| 6.2 Teja                           |       |                            |
| 6.3 Material natural               |       |                            |
| 6.4 Prefabricada                   |       |                            |
| 6.5 Otro específico                |       |                            |
| 7. Acabados                        |       |                            |
| 7.1 Replanteo y serbato            | SE ME | 7.7 Pisos                  |
| 7.2 Bloque + pintura               |       | 7.8 Pavimentos de concreto |
| 7.3 Material específico            |       | 7.9 Cerámico               |
| 7.4 Otro específico                |       | 7.10 Tapa                  |
| 8. Ventanas                        |       | 8.1 Otros Específicos      |
| 8.1 Madera                         | SE ME | 8.2 Puertas                |
| 8.2 Metal                          |       | 8.3 Madera                 |
| 8.3 Aluminio                       |       | 8.4 Metal                  |
| 8.4 Otros                          |       | 8.5 Otros                  |
| 9. Elementos Complementarios       |       |                            |
| 9.1 Escaleras                      | SE ME | 9.2 Cisternas              |
| 9.2 Tanques elevados               |       | 9.3 Ductos                 |
| 9.3 Vidrios                        |       | 9.4 Mamparas               |
| 9.4 Torres                         |       | 9.5 Mamparas               |
| 9.5 Instalaciones                  |       | 9.6 Otros Específicos      |
| 9.6 Agua                           |       | 9.7 Oculos                 |
| 9.7 Drenajes                       |       | 9.8 Expositos              |
| 9.8 Instalación eléctrica          |       |                            |

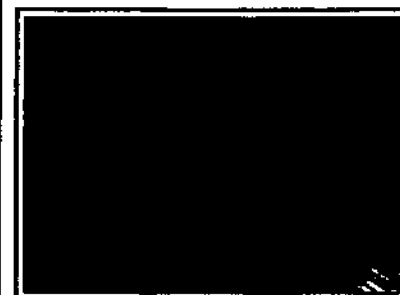
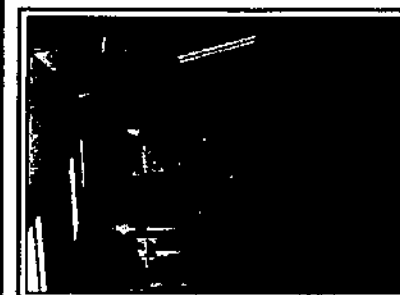
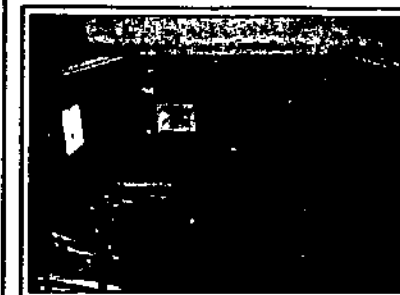
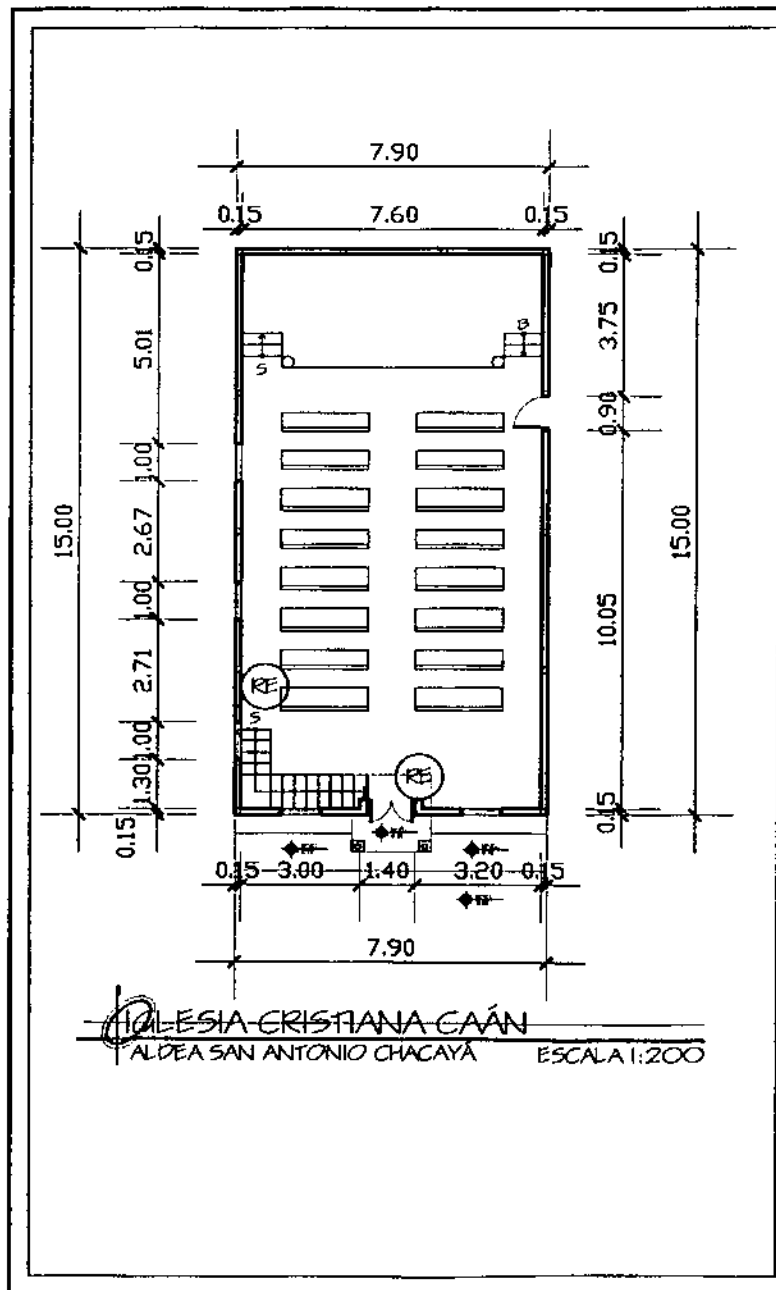
5.3 Deterioro físico del Edificio

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Grutas                   | Instalaciones expuestas |
| Cimentación expuesta     | Craquelado              |
| Filtraciones o Humedades | Puñales                 |
| Chubascos                | Fugas de agua           |
| Manchado                 | Desprendimiento         |

EDIF. 18

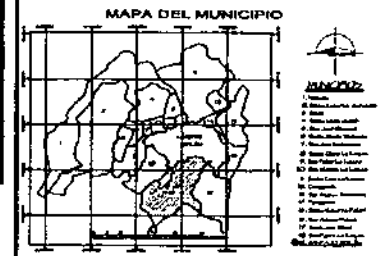


5.19 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA CRISTIANA CANAÁN / ALDEA SAN ANTONIO CHACAYÁ



Código de la Edificación: 07 01 9 0 0  
 Evaluador(s): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización: IV. SUR-OCCIDENTE Departamento: SOLA  
 Municipio: SAN ANTONIO ATITLAN



5.2. Sistema Constructivo

|                                    |                                     |                          |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1. Cimentación                     | BE ME                               |                          |
| 1.1 Cimiento corrido rívido        | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |
| 1.2 Zapatas aisladas               | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 1.3 Pilotes                        | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                                     |                          |
| 2.1 Muros                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |
| 2.2 Columnas                       | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                                     |                          |
| 3.1 Vigas                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |
| 3.2 Soleras                        | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 3.3 Contraventeos                  | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 4. Entre Pisos                     | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 4.1 Lata de concreto               | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 4.2 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 4.3 Madera                         | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 4.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                                     |                          |
| 5.1 Estructura de maderas          | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |
| 5.2 Lata                           | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 5.3 Estructura de metal            | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 5.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 6. Cúspide del Techo               |                                     |                          |
| 6.1 Lata                           | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 6.2 Tapa                           | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 6.3 Material natural               | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 6.4 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 6.5 Otro específico                | <input type="checkbox"/>            |                          |
| 7. Acabados                        | BE ME 7.7 Pisos                     | BE ME                    |
| 7.1 Rapiado y cemento              | <input checked="" type="checkbox"/> | Fundación de concreto    |
| 7.2 Block + perlas                 | <input type="checkbox"/>            | Gravilla                 |
| 7.3 Material expuesto              | <input type="checkbox"/>            | Cerámica                 |
| 7.4 Otro específico                | <input type="checkbox"/>            | Tierra                   |
|                                    |                                     | Otro Especifico          |
| 7.8 Ventanas                       | BE ME 7.8 Puertas                   | BE ME                    |
| Metal                              | <input type="checkbox"/>            | Metal                    |
| Madera                             | <input type="checkbox"/>            | Madera                   |
| Otro                               | <input type="checkbox"/>            | Otro                     |
| 8. Elementos Complementarios       | BE ME                               | BE ME                    |
| Escaleras                          | <input type="checkbox"/>            | Cisternas                |
| Tanques elevados                   | <input type="checkbox"/>            | Ductos                   |
| Ventiladores                       | <input type="checkbox"/>            | Mecanismos               |
| Tarjas                             | <input type="checkbox"/>            | Almacenamiento           |
|                                    |                                     | Otro Especifico          |
| 9. Instalaciones                   |                                     | Oculto Expondo           |
| Agua                               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| Drenaje                            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| Instalación eléctrica              | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

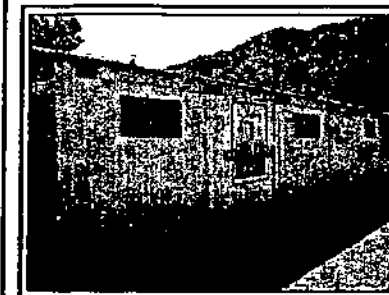
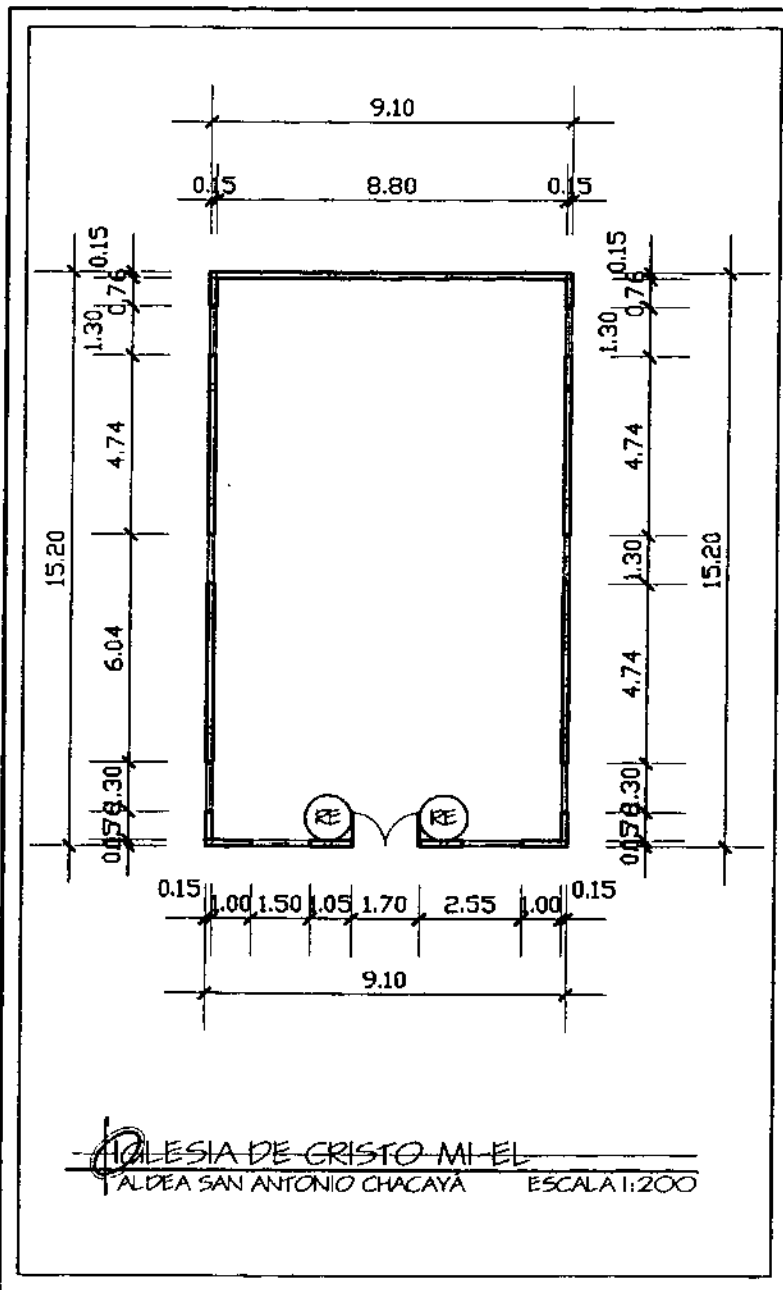
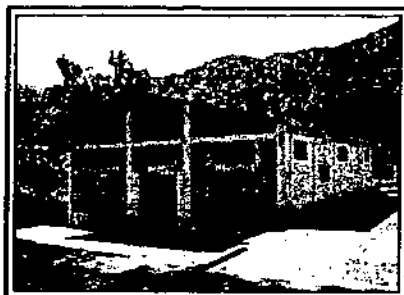
5.3 Deterioro físico del Edificio

|                                                              |                                                             |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Oloros                   | <input checked="" type="checkbox"/> Instalaciones expuestas |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cimentación expuesta     | <input checked="" type="checkbox"/> Colapsos                |
| <input checked="" type="checkbox"/> Filtraciones o Humedades | <input checked="" type="checkbox"/> Fisuras                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ostracismo               | <input checked="" type="checkbox"/> Fugas de agua           |
| <input checked="" type="checkbox"/> Hordimiento              | <input checked="" type="checkbox"/> Desprendimiento         |

EDIF 19



5.20 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: EGLESIA DE CRISTO MI-EL / ALDEA SAN ANTONIO CHACAYÁ



Código de la Edificación: 07 019  
 Evaluador(a): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización:  
 IV SURSUCCIDENTE Departamento: SOLA  
 Municipio: SANTO ATILAN

Georeferencia:



5.2. Sistema Constructivo

|                                    |                       |           |  |
|------------------------------------|-----------------------|-----------|--|
| 1. Cementación                     | BE ME                 |           |  |
| 1.1 Cemento carrete rojo           |                       |           |  |
| 1.2 Espesor mínimo                 |                       |           |  |
| 1.3 Protegido                      |                       |           |  |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                       |           |  |
| 2.1 Muros                          |                       |           |  |
| 2.2 Columnas                       |                       |           |  |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                       |           |  |
| 3.1 Vigas                          |                       |           |  |
| 3.2 Soleras                        |                       |           |  |
| 3.3 Contralunas                    |                       |           |  |
| 4. Entre Fila                      |                       |           |  |
| 4.1 Losa de concreto               |                       |           |  |
| 4.2 Prefabricado                   |                       |           |  |
| 4.3 Madera                         |                       |           |  |
| 4.4 Otro específico                |                       |           |  |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                       |           |  |
| 5.1 Estructura de madera           |                       |           |  |
| 5.2 Lata                           |                       |           |  |
| 5.3 Espuma de metal                |                       |           |  |
| 5.4 Otro específico                |                       |           |  |
| 6. Cielera del Techo               |                       |           |  |
| 6.1 Lata                           |                       |           |  |
| 6.2 Tapa                           |                       |           |  |
| 6.3 Material natural               |                       |           |  |
| 6.4 Prefabricado                   |                       |           |  |
| 6.5 Otro específico                |                       |           |  |
| 7. Acabados                        | BE ME 7.7 Pisos       | BE ME     |  |
| 7.1 Repello y carrete              | Fundición de concreto |           |  |
| 7.2 Block + pintura                | Oncillo               |           |  |
| 7.3 Material expuesto              | Cerámico              |           |  |
| 7.4 Otro específico                | Tiempo                |           |  |
|                                    | Otro Especifico:      |           |  |
| 7.5 Ventanas                       | BE ME 7.8 Puertas     | BE ME     |  |
| Metal                              | Metal                 |           |  |
| Aluminio                           | Aluminio              |           |  |
| Madera                             | Madera                |           |  |
| Otro:                              | Otro:                 |           |  |
| 8. Elementos Complementarios       | BE ME                 | BE ME     |  |
| Escaleras                          | Escaleras             |           |  |
| Tarjetas elevadas                  | Oncillo               |           |  |
| Vidrios                            | Marcos de             |           |  |
| Tornos                             | Marcos de             |           |  |
|                                    | Otro Especifico:      |           |  |
| 9. Instalaciones                   | Oncillo               | Expuestas |  |
| Agua                               |                       |           |  |
| Drainaje                           |                       |           |  |
| Instalación eléctrica              |                       |           |  |

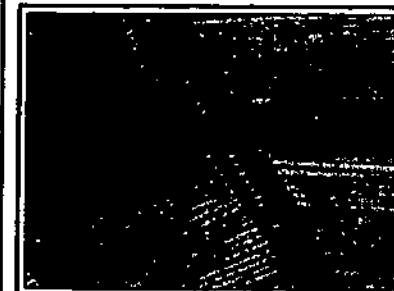
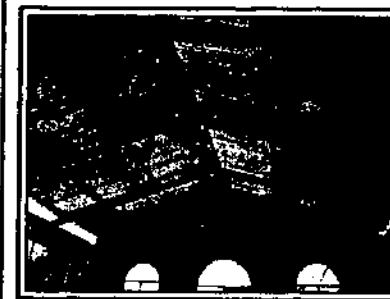
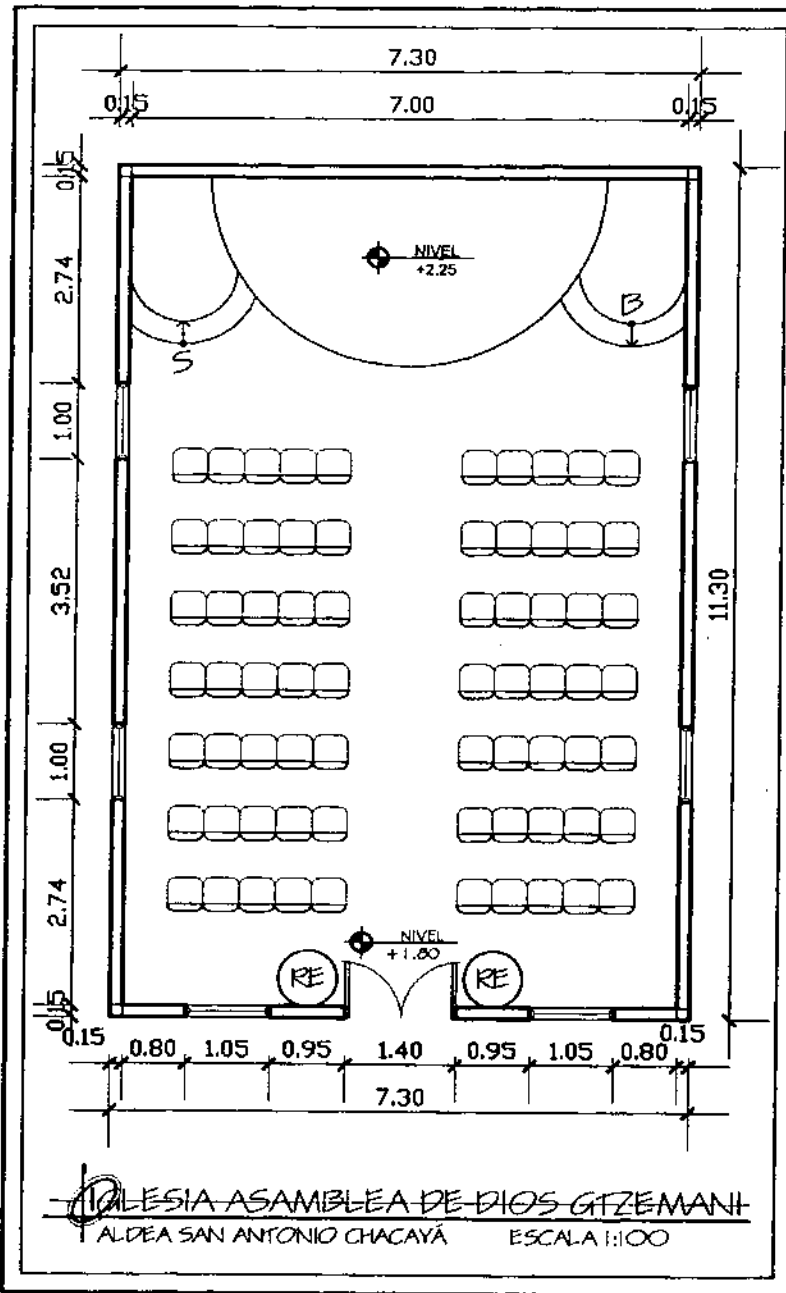
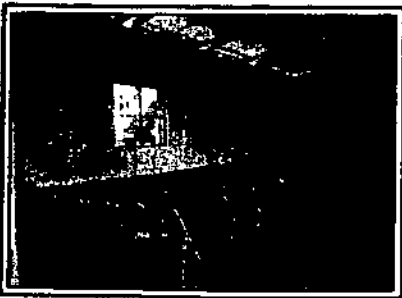
5.3 Deterioro físico del Edificio

|   |                          |   |                         |
|---|--------------------------|---|-------------------------|
| ☐ | Cemento expuesto         | ☐ | Instalaciones expuestas |
| ☐ | Filtraciones o Humedades | ☐ | Cables                  |
| ☐ | Oxidación                | ☐ | Puentes                 |
| ☐ | Hundimiento              | ☐ | Fugas de agua           |
|   |                          | ☐ | Deterioramiento         |

EDIF. 20



5.21 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA ASAMBLEA DE DIOS GTZEMANI / ALDEA SAN ANTONIO CHACAYÁ



Código de la Edificación:

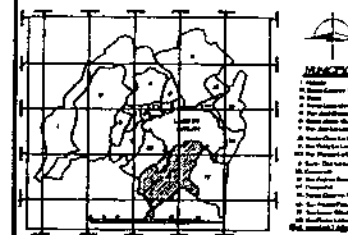
07 01 0 0 0

Evaluador(s): SANDY Fecha: AGOSTO 2006  
TRUJILLO

Localización:

IV SURSUCCIOS DEPARTAMENTO: SOLLA  
Municipio: SAN ANTONIO ATULÁN

Georeferencia: 14°38'15"N  
91°13'48" W  
1,611 Metros.



5.2. Sistema Constructivo

|                                    |       |                        |          |
|------------------------------------|-------|------------------------|----------|
| 1 Cementos                         | DE ME |                        |          |
| 1.1 Cemento conido rojo            |       |                        |          |
| 1.2 Zepetas azules                 |       |                        |          |
| 1.3 Pífos                          |       |                        |          |
| 2 Elementos Verticales de Carga    |       |                        |          |
| 2.1 Muros                          |       |                        |          |
| 2.2 Columnas                       |       |                        |          |
| 3 Elementos Horizontales de Carga  |       |                        |          |
| 3.1 Vigas                          |       |                        |          |
| 3.2 Soleras                        |       |                        |          |
| 3.3 Contralunas                    |       |                        |          |
| 4. Edos Pto                        |       |                        |          |
| 4.1 Lata de concreto               |       |                        |          |
| 4.2 Prolapicado                    |       |                        |          |
| 4.3 Madera                         |       |                        |          |
| 4.4 Otro específico:               |       |                        |          |
| 5. Estructura de maderas del Techo |       |                        |          |
| 5.1 Estructura de maderas          |       |                        |          |
| 5.2 Lata                           |       |                        |          |
| 5.3 Estructura de metal            |       |                        |          |
| 5.4 Otro específico:               |       |                        |          |
| 6. Cubierta del Techo              |       |                        |          |
| 6.1 Látex                          |       |                        |          |
| 6.2 Tejo                           |       |                        |          |
| 6.3 Material natural               |       |                        |          |
| 6.4 Prolapicado                    |       |                        |          |
| 6.5 Otro específico:               |       |                        |          |
| 7. Acabados                        | DE ME | 7.7 Pisos              | DE ME    |
| 7.1 Repello y cantido              |       | 7.8 Fundos de concreto |          |
| 7.2 Block + pintura                |       | Orasillo               |          |
| 7.3 Material expuesto              |       | Cor Antico             |          |
| 7.4 Otro específico:               |       | Tiera                  |          |
|                                    |       | Otro Especifico:       |          |
| 8. Ventanas                        | DE ME | 8.1 Puertas            | DE ME    |
| Metal                              |       | Metal                  |          |
| Aluminio                           |       | Aluminio               |          |
| Madera                             |       | Madera                 |          |
| Otro:                              |       | Otro:                  |          |
| 9. Elementos Complementarios       | DE ME |                        | DE ME    |
| Cerraduras                         |       | Cerraduras             |          |
| Tanques elevados                   |       | Ductos                 |          |
| Ventiladores                       |       | Mantamientos           |          |
| Taras                              |       | Marginales             |          |
|                                    |       | Otro Especifico:       |          |
| 10. Instalaciones                  |       | Ducha                  | Expuerto |
| Agua                               |       |                        |          |
| Drainaje                           |       |                        |          |
| Instalación eléctrica              |       |                        |          |

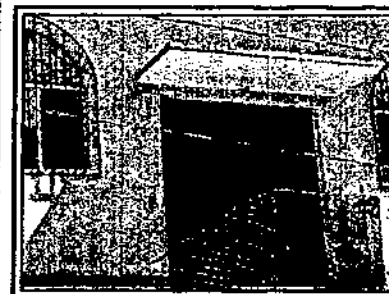
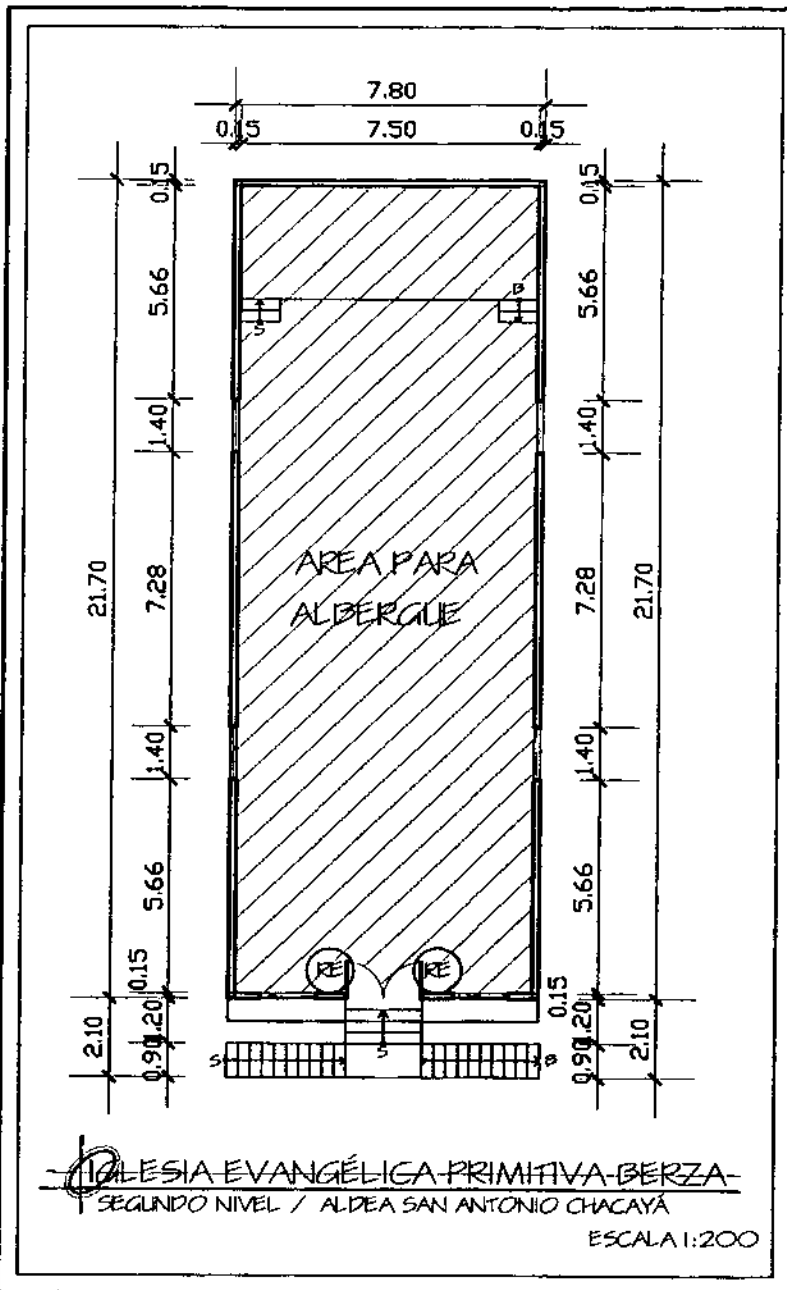
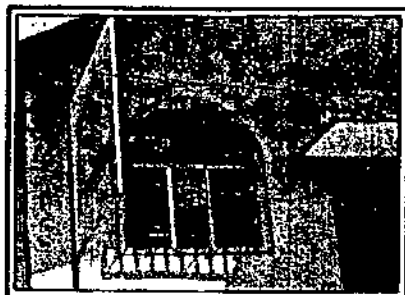
5.3 Deterioro físico del Edificio

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| ○ Grietas              | ⊗ Instalaciones expuestas |
| ⊗ Cimentación expuesta | ⊗ Colapso                 |
| ⊗ Filtros de humedad   | ⊗ Pólvora                 |
| ⊗ Ombreación           | ⊗ Fugas de agua           |
| ⊗ Muestrando           | ⊗ Desplazamiento          |

EDIF.  
21



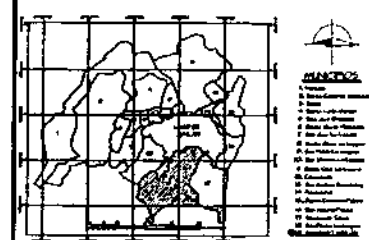
5.22 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA EVANGÉLICA PRIMITIVA BERZA / ALDEA SAN ANTONIO CHACAYÁ



Código de la Edificación: 07019  
Evaluador(s): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO 2006

Localización: Municipios: ATITLAN Departamento: SOLOLA

Georreferencia: 4°38'15"N 91°13'48" W 1,611 Metros.



5.2. Sistema Constructivo

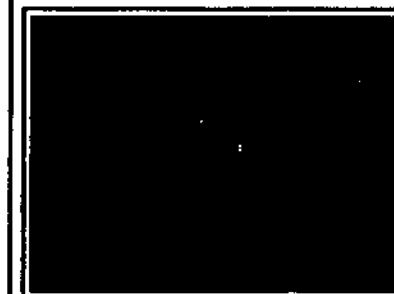
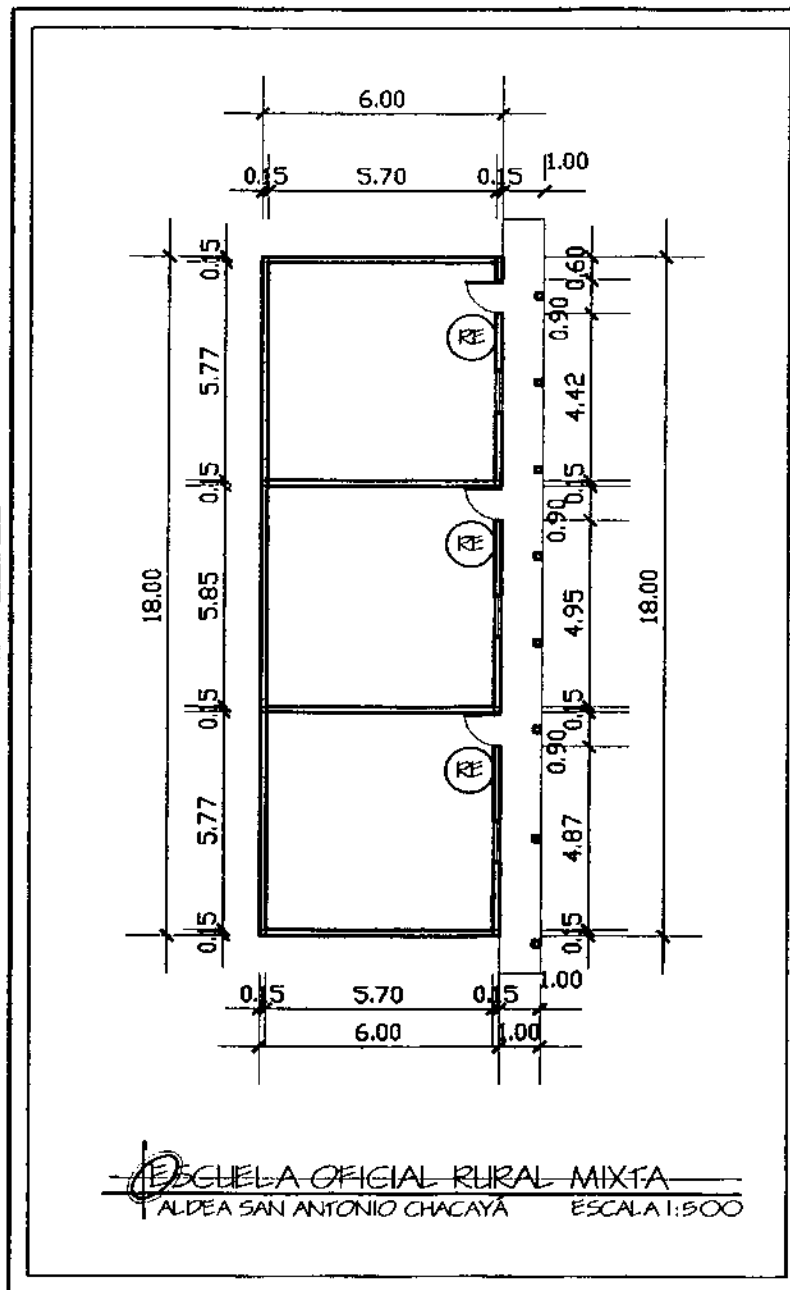
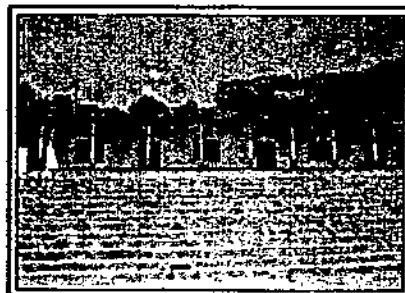
|                                       |                          |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. Cementos                           | BE ME                    |                          |
| 1.1 Cemento común rojo                | <input type="checkbox"/> |                          |
| 1.2 Zapatas azules                    | <input type="checkbox"/> |                          |
| 1.3 Fieles                            | <input type="checkbox"/> |                          |
| 2. Elementos Verticales de Carga      |                          |                          |
| 2.1 Muros                             | <input type="checkbox"/> |                          |
| 2.2 Columnas                          | <input type="checkbox"/> |                          |
| 3. Elementos Horizontales de Carga    |                          |                          |
| 3.1 Vigas                             | <input type="checkbox"/> |                          |
| 3.2 Soleras                           | <input type="checkbox"/> |                          |
| 3.3 Conslantes                        | <input type="checkbox"/> |                          |
| 4. Otros Pisos                        |                          |                          |
| 4.1 Llave de concreto                 | <input type="checkbox"/> |                          |
| 4.2 Prefabricado                      | <input type="checkbox"/> |                          |
| 4.3 Madera                            | <input type="checkbox"/> |                          |
| 4.4 Otro específico                   | <input type="checkbox"/> |                          |
| 5. Estructura Perteneciente del Techo |                          |                          |
| 5.1 Estructura de madera              | <input type="checkbox"/> |                          |
| 5.2 Lona                              | <input type="checkbox"/> |                          |
| 5.3 Estructura de metal               | <input type="checkbox"/> |                          |
| 5.4 Otro específico                   | <input type="checkbox"/> |                          |
| 6. Cubierta del Techo                 |                          |                          |
| 6.1 Laminas                           | <input type="checkbox"/> |                          |
| 6.2 Tapa                              | <input type="checkbox"/> |                          |
| 6.3 Material natural                  | <input type="checkbox"/> |                          |
| 6.4 Prefabricado                      | <input type="checkbox"/> |                          |
| 6.5 Otro específico                   | <input type="checkbox"/> |                          |
| 7. Acabados                           | BE ME 7.1 Pisos          | BE ME                    |
| 7.1 Replazo y curado                  | <input type="checkbox"/> | Función de concreto      |
| 7.2 Block + pintura                   | <input type="checkbox"/> | Gravilla                 |
| 7.3 Material expuesto                 | <input type="checkbox"/> | Cerámico                 |
| 7.4 Otro específico                   | <input type="checkbox"/> | Tierra                   |
|                                       | Otro Especifico:         |                          |
| 7.5 Ventanas                          | BE ME 7.6 Puertas        | BE ME                    |
| Metal                                 | <input type="checkbox"/> | Metal                    |
| Aluminio                              | <input type="checkbox"/> | Aluminio                 |
| Madera                                | <input type="checkbox"/> | Madera                   |
| Otro                                  | <input type="checkbox"/> | Otro                     |
| 8. Escaleras Complementarias          | BE ME                    | BE ME                    |
| Escaleras                             | <input type="checkbox"/> | Concreto                 |
| Tanques elevados                      | <input type="checkbox"/> | Ductos                   |
| Vidrios                               | <input type="checkbox"/> | Metal                    |
| Tornos                                | <input type="checkbox"/> | Metal                    |
|                                       | Otro Especifico:         |                          |
| 9. Instalaciones                      |                          | Oculto Expondo           |
| Agua                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Electricidad                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Instalación eléctrica                 |                          |                          |

5.3 Criterio físico del Edificio  
 Oligo  Instalaciones ocultas  
 Cemento expuesto  Colapso  
 Fibraciones o Humedades  Puentes  
 Dobleces  Fugas de agua  
 Humidante  Desprendimiento

EDIF. 22



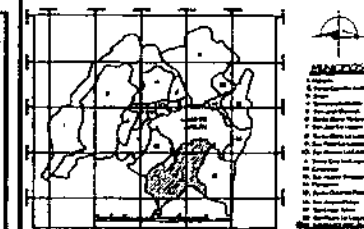
5.23 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: ESCUELA OFICIAL RURAL MIXTA / ALDEA SAN ANTONIO CHACAYÁ



Código de la Edificación:  0  7  0  1  9     
Evaluador(s): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2008

Localización:  
IV. SUPOCORINTE Departamento: SOLOLA  
Municipio: SAN ANTONIO ATITLAN

Georeferencia: 14°38'15"N  
91°13'48" W  
1,611 Metros.



5.2 Sistema Constructivo

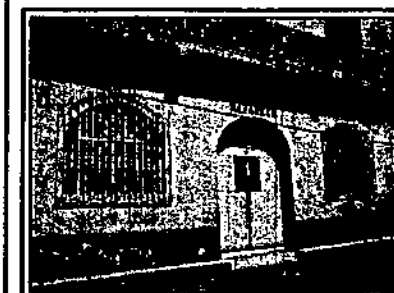
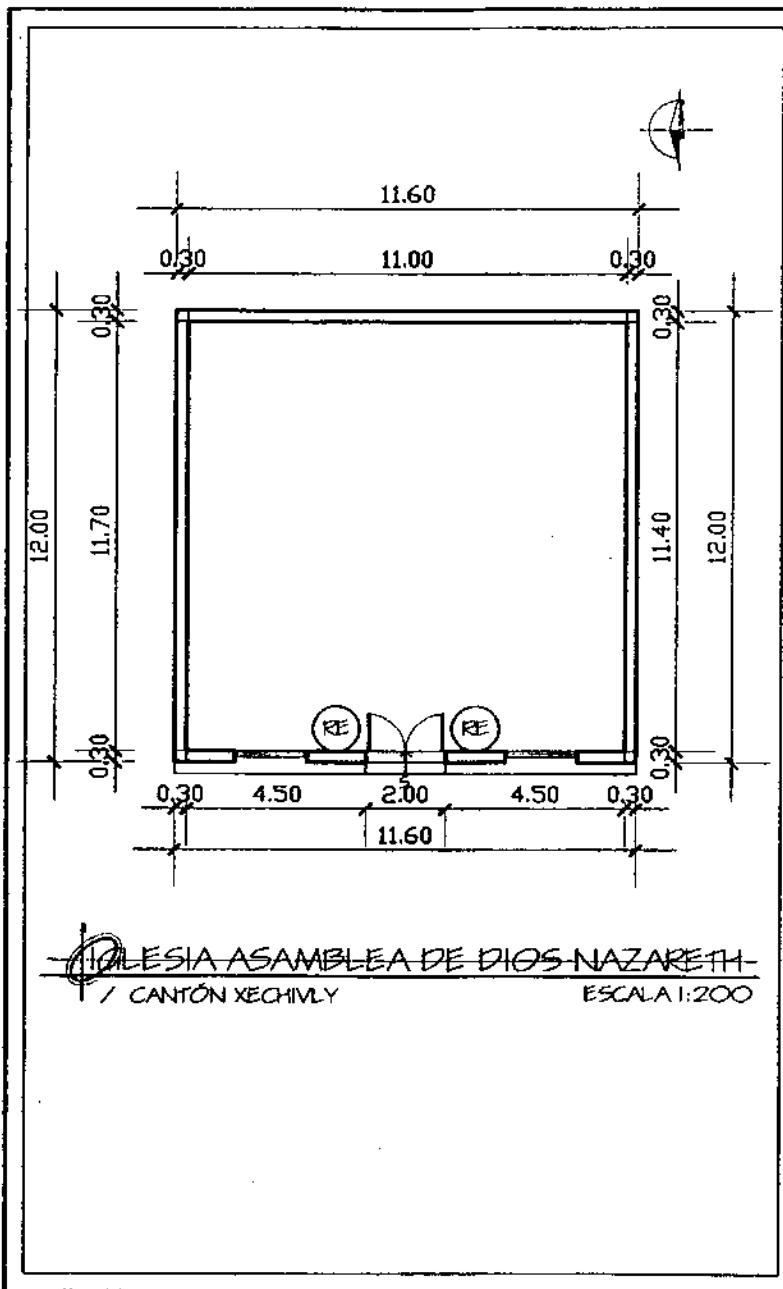
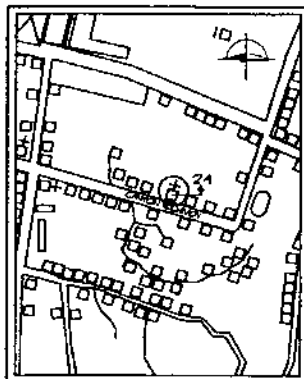
|                                    |                              |                       |                          |
|------------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. Cimentación                     | BE ME                        |                       |                          |
| 1.1 Cimentación con tubo mudo      | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 1.2 Zapatas aisladas               | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 1.3 Pilotes                        | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                              |                       |                          |
| 2.1 Muros                          | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 2.2 Columnas                       | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                              |                       |                          |
| 3.1 Vigas                          | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 3.2 Soleras                        | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 3.3 Contralunas                    | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 4. Entre Pisos                     |                              |                       |                          |
| 4.1 Losa de concreto               | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 4.2 Perforado                      | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 4.3 Madera                         | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 4.4 Otro específico:               | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                              |                       |                          |
| 5.1 Estructura de madera           | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 5.2 Lona                           | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 5.3 Estructura de metal            | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 5.4 Otro específico:               | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 6. Cubierta del Techo              |                              |                       |                          |
| 6.1 Lomera                         | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 6.2 Teja                           | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 6.3 Material natural               | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 6.4 Prefabricado                   | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 6.5 Otro específico:               | <input type="checkbox"/>     |                       |                          |
| 7. Acabados                        | BE ME 7.1 Pisos              | BE ME 7.2 Paredes     | BE ME 7.3 Techos         |
| 7.1 Replata y cerámico             | <input type="checkbox"/>     | Fundidos de concreto  | <input type="checkbox"/> |
| 7.2 Block + pintura                | <input type="checkbox"/>     | Gravilla              | <input type="checkbox"/> |
| 7.3 Material expuesto              | <input type="checkbox"/>     | Concreto              | <input type="checkbox"/> |
| 7.4 Otro específico:               | <input type="checkbox"/>     | Terra                 | <input type="checkbox"/> |
|                                    | BE ME 7.4 Otros Especificos: | Otro Especifico:      |                          |
| 7.5 Ventanas                       | BE ME 7.5 Puertas            | BE ME 7.6             |                          |
| Metal                              | <input type="checkbox"/>     | Metal                 | <input type="checkbox"/> |
| Aluminio                           | <input type="checkbox"/>     | Aluminio              | <input type="checkbox"/> |
| Madera                             | <input type="checkbox"/>     | Madera                | <input type="checkbox"/> |
| Otro:                              | <input type="checkbox"/>     | Otro:                 | <input type="checkbox"/> |
| 8. Elementos Complementarios       | BE ME                        | BE ME                 |                          |
| Escaleras                          | <input type="checkbox"/>     | Escaleras             | <input type="checkbox"/> |
| Tanques elevados                   | <input type="checkbox"/>     | Ductos                | <input type="checkbox"/> |
| Ventilación                        | <input type="checkbox"/>     | Mamparas              | <input type="checkbox"/> |
| Terraz                             | <input type="checkbox"/>     | Marquesinas           | <input type="checkbox"/> |
|                                    | Otro Especifico:             | Otro Especifico:      |                          |
| 9. Instalaciones                   | BE ME                        | BE ME                 |                          |
| Agua                               | <input type="checkbox"/>     | Agua                  | <input type="checkbox"/> |
| Drenajes                           | <input type="checkbox"/>     | Drenajes              | <input type="checkbox"/> |
| Instalación eléctrica              | <input type="checkbox"/>     | Instalación eléctrica | <input type="checkbox"/> |

5.3 Deterioro físico del Edificio  
 Grietas  Infiltraciones expuestas  
 Cimentación dañada  Cielos  
 Fibraciones o Humedades  Puentes  
 Ombucos  Fugas de agua  
 Hundimiento  Desplazamiento

EDIF. 23



5.24 ESQUEMA ARQUITECTÓNICO: IGLESIA ASAMBLEA DE DIOS NAZARETH / CANTÓN XECHIVOY

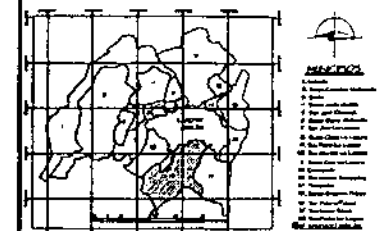


Código de la Edificación:  0  7  0  1  9

Evaluador(s): SANDY TRUJILLO Fecha: AGOSTO/2006

Localización:  
IV ALMUDOMENTE Departamento: ESCOLA  
Municipio: SAN JAGO ATITLAN

Georeferencia: 14°38'14"N  
91°13'48" W  
1,601 Metros.



5.2. Sistema Constructivo

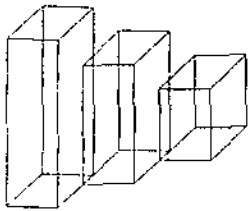
|                                    |                                     |                      |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 1.1 Cimientos                      | BE ME                               |                      |                                     |
| 1.2 Zapatas aisladas               | <input checked="" type="checkbox"/> |                      |                                     |
| 1.3 Pilotes                        |                                     |                      |                                     |
| 2. Elementos Verticales de Carga   |                                     |                      |                                     |
| 2.1 Muros                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                      |                                     |
| 2.2 Columnas                       |                                     |                      |                                     |
| 3. Elementos Horizontales de Carga |                                     |                      |                                     |
| 3.1 Vigas                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                      |                                     |
| 3.2 Soleras                        |                                     |                      |                                     |
| 3.3 Conducciones                   |                                     |                      |                                     |
| 4. Entre Plaz                      |                                     |                      |                                     |
| 4.1 Losa de concreto               |                                     |                      |                                     |
| 4.2 Prefabricado                   | <input checked="" type="checkbox"/> |                      |                                     |
| 4.3 Madera                         |                                     |                      |                                     |
| 4.4 Otro específico:               |                                     |                      |                                     |
| 5. Estructura Portante del Techo   |                                     |                      |                                     |
| 5.1 Estructura de madera           | <input checked="" type="checkbox"/> |                      |                                     |
| 5.2 Lata                           |                                     |                      |                                     |
| 5.3 Estructura de metal            |                                     |                      |                                     |
| 5.4 Otro específico                |                                     |                      |                                     |
| 6. Cubierta del Techo              |                                     |                      |                                     |
| 6.1 Lata                           | <input checked="" type="checkbox"/> |                      |                                     |
| 6.2 Teja                           |                                     |                      |                                     |
| 6.3 Material natural               |                                     |                      |                                     |
| 6.4 Prefabricado                   |                                     |                      |                                     |
| 6.5 Otro específico:               |                                     |                      |                                     |
| 7. Acabados                        | BE ME 7.7 Pisos                     | BE ME                |                                     |
| 7.1 Apretado y cerámico            | <input checked="" type="checkbox"/> | Fanición de concreto | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7.2 Madera + pintura               |                                     | Ornato               |                                     |
| 7.3 Material específico            |                                     | Cerámico             |                                     |
| 7.4 Otro específico:               |                                     | Tierra               |                                     |
|                                    |                                     | Otro Especifico      |                                     |
| 7.5 Ventanas                       | BE ME 7.8 Puertas                   | BE ME                |                                     |
| Metal                              | <input checked="" type="checkbox"/> | Metal                | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Aluminio                           |                                     | Aluminio             |                                     |
| Madera                             |                                     | Madera               |                                     |
| Otro:                              |                                     | Otro:                |                                     |
| 8. Elementos Complementarios       | BE ME                               | BE ME                |                                     |
| Escaleras                          | <input checked="" type="checkbox"/> | Escaleras            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Tanques elevados                   |                                     | Ductos               |                                     |
| Vidrios                            |                                     | Marcos de            |                                     |
| Tomas                              |                                     | Marcos de            |                                     |
|                                    |                                     | Otro Especifico      |                                     |
| 9. Instalaciones                   |                                     | Caños                | Expositos                           |
| Agua                               | <input checked="" type="checkbox"/> |                      |                                     |
| Gas                                |                                     |                      |                                     |
| Instalación eléctrica              |                                     |                      |                                     |

5.3 Detorno físico del Edificio

Grietas  
 Cimientos Exponidos  
 Fibraciones o Humedades  
 Desdoblamiento  
 Hundimientos

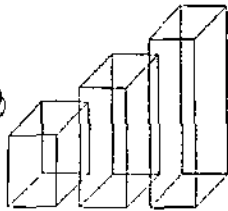
Instalaciones expuestas  
 Cables  
 Puentes  
 Figuras de agua  
 Desplazamiento

EDIF. 24



**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**

---



*Resultado Final de la Evaluación  
de Edificios*

---



CUADRO No. 1

## AMENAZAS POR EDIFICIO

| EDIF. No. | CÓDIGO MUNIC. | TIPO DE ESTABLEC. | RÉGIMEN DE PROPIEDAD | DATO HISTOR. CULTURAL | UBICACIÓN |        | TIPO DE AMENAZA |                |           |                |
|-----------|---------------|-------------------|----------------------|-----------------------|-----------|--------|-----------------|----------------|-----------|----------------|
|           |               |                   |                      |                       | RURAL     | URBANO | SISMO           | DESPLAZAMIENTO | VOLCÁNICA | ANTRO-POGÉNICA |
| 01        | 07 19 01      | RELIGIOSO         | PRIVADO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 02        | 07 19 02      | RELIGIOSO         | PRIVADO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 03        | 07 19 03      | RELIGIOSO         | PRIVADO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 04        | 07 19 04      | RELIGIOSO         | PRIVADO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 05        | 07 19 05      | SALUD             | PÚBLICO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 06        | 07 19 06      | RELIGIOSO         | PRIVADO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 07        | 07 19 07      | RELIGIOSO         | PRIVADO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 08        | 07 19 08      | RELIGIOSO         | PRIVADO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 09        | 07 19 09      | RELIGIOSO         | PÚBLICO              | PATRIMONIO            |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 10        | 07 19 10      | RELIGIOSO         | PÚBLICO              | PATRIMONIO            |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 11        | 07 19 11      | EDUCATIVO         | PÚBLICO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 12        | 07 19 12      | RELIGIOSO         | PRIVADO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 13        | 07 19 13      | RELIGIOSO         | PRIVADO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 14        | 07 19 14      | CULTURAL          | PÚBLICO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |
| 15        | 07 19 15      | EDUCATIVO         | PÚBLICO              | NINGUNO               |           | URBANO | SISMO           |                | CENIZA    | CONTAM.        |



CUADRO No. 2

## ANÁLISIS DE EDIFICACIONES

| EDIF.<br>No. | CÓDIGO<br>MUNIC. | NOMBRE DEL EDIFICIO                                        | ÁREA<br>TOTAL M2 | MATERIAL PREDOMINANTE  |                                   |                          | CAPACIDAD<br>PERSONAS | ACCESO                | SERVICIO                                                       |
|--------------|------------------|------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|
|              |                  |                                                            |                  | ESTRUCTURA<br>PORTANTE | CERRAM.<br>VERTICAL               | CERRAM.<br>HORIZONTAL    |                       |                       |                                                                |
| 01           | 07 19 01         | IGLESIA DE CRISTO ELIM                                     | 150.00           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>METAL / METAL           | MADERA<br>LÁMINA         | 60                    | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 02           | 07 19 02         | IGLESIA EVANGÉLICA BAPTISTA<br>"EL BUEN PASTOR"            | 244.20           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>METAL / ALUM.           | MADERA<br>LÁMINA         | 98                    | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 03           | 07 19 03         | IGLESIA EL VERBO DE DIOS                                   | 423.00           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>METAL / ALUM.           | MADERA<br>LOSA / LÁMINA  | 242                   | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 04           | 07 19 04         | IGLESIA PRÍNCIPE DE PAZ                                    | 230.40           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>METAL / ALUM.           | MADERA<br>LOSA / LÁMINA  | 92                    | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 05           | 07 19 05         | BOMBEROS VOLUNTARIOS                                       | 103.02           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>METAL / ALUM.           | LOSA<br>CONCRETO         | 42                    | PEATONAL<br>VEHICULAR | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 06           | 07 19 06         | IGLESIA CRISTIANA ALIANZA Y<br>MISIONERA "JESÚS SALVA"     | 182.43           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>MADERA                  | LOSA<br>CONCRETO         | 72                    | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 07           | 07 19 07         | IGLESIA BETHEL MINISTERIOS<br>"EL SHADDAI"                 | 234.36           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>METAL / ALUM.           | METAL<br>LÁMINA          | 94                    | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 08           | 07 19 08         | IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS<br>SANTOS DE LOS ULTIMOS DIAS | 1155.4           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>METAL / ALUM.           | MADERA<br>LÁMINA         | 120                   | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 09           | 07 19 09         | IGLESIA CATÓLICA<br>DE SANTIAGO ATITLÁN                    | 831.08           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>MADERA / ALUM.          | MADERA<br>LÁMINA         | 330                   | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 10           | 07 19 10         | CONVENTO PADRE FRANCISCO<br>STANLEY                        | 2580.28          | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>MADERA / ALUM.<br>METAL | MADERA<br>LÁMINA         | 415                   | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 11           | 07 19 11         | CENTRO EDUCATIVO PARROQUIAL                                | 831.08           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>MADERA                  | MADERA<br>TEJA           | 125                   | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 12           | 07 19 12         | IGLESIA EVANGÉLICA ALFA Y OMEGA                            | 480.00           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>ALUM. / METAL           | LOSA / METAL<br>/ LÁMINA | 400                   | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 13           | 07 19 13         | ESCUELA DOMINICAL ALFA Y OMEGA                             | 400.00           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>METAL                   | LOSA<br>CONCRETO         | 400                   | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 14           | 07 19 14         | SALÓN DE USOS MÚLTIPLES                                    | 504.00           | CONCRETO<br>REFORZADO  | PIEDRA<br>METAL                   | LOSA<br>CONCRETO         | 200                   | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |
| 15           | 07 19 15         | ESCUELA MATEO HERRERA CENTRAL                              | 204.00           | CONCRETO<br>REFORZADO  | BLOCK<br>METAL                    | LOSA<br>CONCRETO         | 80                    | PEATONAL              | AGUA<br>ELECTRICIDAD<br>POSA SEP. / POZO CIEGO<br>TEL. PÚBLICO |







CUADRO No. 3

## PONDERACION DE VULNERABILIDADES ANTE SISMOS

| EDIF No. | CÓDIGO MUNIC. | NOMBRE DEL EDIFICIO                                        | NIVEL | ESTRUCTURA PORTANTE |          |       |           | CERR. VERTICAL |                    | CERR. HORIZONTAL    |                   | TOTAL        |
|----------|---------------|------------------------------------------------------------|-------|---------------------|----------|-------|-----------|----------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------|
|          |               |                                                            |       | CIMIENTO            | COLUMNAS | VIGAS | ENTREPISO | MUROS          | PUERTAS Y VENTANAS | ESTRUCTURA CUBIERTA | MATERIAL CUBIERTA |              |
| 01       | 07 19 01      | IGLESIA DE CRISTO ELIM                                     | UNO   | 20%                 | 10%      | 2%    | 0%        | 2%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 36%<br>MEDIA |
| 02       | 07 19 02      | IGLESIA EVANGÉLICA BAPTISTA<br>"EL BUEN PASTOR"            | UNO   | 12%                 | 8%       | 2%    | 0%        | 2%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 26%<br>BAJA  |
| 03       | 07 19 03      | IGLESIA EL VERBO DE DIOS                                   | UNO   | 10%                 | 6%       | 2%    | 0%        | 2%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 22%<br>BAJA  |
| 04       | 07 19 04      | IGLESIA PRÍNCIPE DE PAZ                                    | UNO   | 12%                 | 8%       | 2%    | 0%        | 2%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 26%<br>BAJA  |
| 05       | 07 19 05      | BOMBEROS VOLUNTARIOS                                       | DOS   | 15%                 | 8%       | 2%    | 0%        | 2%             | 0%                 | 0%                  | 0%                | 22%<br>BAJA  |
| 06       | 07 19 06      | IGLESIA CRISTIANA ALIANZA Y<br>MISIONERA "JESÚS SALVA"     | TRES  | 12%                 | 6%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 24%<br>BAJA  |
| 07       | 07 19 07      | IGLESIA BETHEL MINISTERIOS<br>"EL SHADDAI"                 | DOS   | 25%                 | 12%      | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 42%<br>MEDIA |
| 08       | 07 19 08      | IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS<br>SANTOS DE LOS ULTIMOS DIAS | UNO   | 10%                 | 5%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 20%<br>BAJA  |
| 09       | 07 19 09      | IGLESIA CATÓLICA<br>DE SANTIAGO ATILÁN                     | UNO   | 10%                 | 5%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 20%<br>BAJA  |
| 10       | 07 19 10      | CONVENTO PADRE FRANCISCO<br>STANLEY                        | UNO   | 12%                 | 6%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 24%<br>BAJA  |
| 11       | 07 19 11      | CENTRO EDUCATIVO PARROQUIAL                                | UNO   | 15%                 | 8%       | 2%    | 0%        | 2%             | 0%                 | 5%                  | 2%                | 34%<br>MEDIA |
| 12       | 07 19 12      | IGLESIA EVANGÉLICA ALFA Y OMEGA                            | TRES  | 13%                 | 6%       | 2%    | 0%        | 2%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 25%<br>BAJA  |
| 13       | 07 19 13      | ESCUELA DOMINICAL ALFA Y OMEGA                             | TRES  | 13%                 | 6%       | 2%    | 0%        | 2%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 25%<br>BAJA  |
| 14       | 07 19 14      | SALÓN DE USOS MÚLTIPLES                                    | DOS   | 12%                 | 6%       | 2%    | 0%        | 2%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 24%<br>BAJA  |
| 15       | 07 19 15      | ESCUELA MATEO HERRERA CENTRAL                              | DOS   | 14%                 | 7%       | 2%    | 0%        | 2%             | 0%                 | 1%                  | 1%                | 27%<br>BAJA  |





CUADRO No. 3

## PONDERACION DE VULNERABILIDADES ANTE ACTIVIDAD VOLCÁNICA

| EDIF. No. | CÓDIGO MUNIC. | NOMBRE DEL EDIFICIO                                        | NIVEL | ESTRUCTURA PORTANTE |          |       |           | CERR. VERTICAL |                    | CERR. HORIZONT      |                   | TOTAL       |
|-----------|---------------|------------------------------------------------------------|-------|---------------------|----------|-------|-----------|----------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------|
|           |               |                                                            |       | CIMENTO             | COLUMNAS | VIGAS | ENTREPISO | MUROS          | PUERTAS Y VENTANAS | ESTRUCTURA CUBIERTA | MATERIAL CUBIERTA |             |
| 01        | 07 19 01      | IGLESIA DE CRISTO ELIM                                     | UNO   | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 10%                 | 10%               | 24%<br>BAJA |
| 02        | 07 19 02      | IGLESIA EVANGÉLICA BAPTISTA<br>"EL BUEN PASTOR"            | UNO   | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 10%                 | 10%               | 24%<br>BAJA |
| 03        | 07 19 03      | IGLESIA EL VERBO DE DIOS                                   | UNO   | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 07%                 | 07%               | 18%<br>BAJA |
| 04        | 07 19 04      | IGLESIA PRÍNCIPE DE PAZ                                    | UNO   | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 10%                 | 10%               | 24%<br>BAJA |
| 05        | 07 19 05      | BOMBEROS VOLUNTARIOS                                       | DOS   | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 03%                 | 03%               | 10%<br>BAJA |
| 06        | 07 19 06      | IGLESIA CRISTIANA ALIANZA Y<br>MISIONERA "JESÚS SALVA"     | TRES  | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 03%                 | 03%               | 10%<br>BAJA |
| 07        | 07 19 07      | IGLESIA BETHEL MINISTERIOS<br>"EL SHADDAI"                 | DOS   | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 03%                 | 03%               | 10%<br>BAJA |
| 08        | 07 19 08      | IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS<br>SANTOS DE LOS ULTIMOS DIAS | UNO   | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 10%                 | 10%               | 24%<br>BAJA |
| 09        | 07 19 09      | IGLESIA CATÓLICA<br>DE SANTIAGO ATILÁN                     | UNO   | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 08%                 | 08%               | 20%<br>BAJA |
| 10        | 07 19 10      | CONVENTO PADRE FRANCISCO<br>STANLEY                        | UNO   | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 08%                 | 08%               | 20%<br>BAJA |
| 11        | 07 19 11      | CENTRO EDUCATIVO PARROQUIAL                                | UNO   | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 12%                 | 12%               | 28%<br>BAJA |
| 12        | 07 19 12      | IGLESIA EVANGÉLICA ALFA Y OMEGA                            | TRES  | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 3%                  | 3%                | 10%<br>BAJA |
| 13        | 07 19 13      | ESCUELA DOMINICAL ALFA Y OMEGA                             | TRES  | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 3%                  | 3%                | 10%<br>BAJA |
| 14        | 07 19 14      | SALÓN DE USOS MÚLTIPLES                                    | DOS   | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 6%                  | 6%                | 16%<br>BAJA |
| 15        | 07 19 15      | ESCUELA MATEO HERRERA CENTRAL                              | DOS   | 0%                  | 1%       | 2%    | 0%        | 1%             | 0%                 | 5%                  | 5%                | 14%<br>BAJA |



CUADRO No. 4

## EVALUACION DE NORMAS INTERN. MINIMAS PARA ALBERGUES

| EDIF. No. | CÓDIGO MUNIC. | NOMBRE DEL EDIFICIO                                     | EMPLAZAMIENTO      |                           | AGUA POTABLE   |                | DRENAJE | S.S. | ENERGIA ELECTRICA | ACCESO             |
|-----------|---------------|---------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------|----------------|---------|------|-------------------|--------------------|
|           |               |                                                         | AREA M2 UTILIZABLE | CAPACIDAD A 1.5MTRS.XPER. | ABASTECIMIENTO | ALMACENAMIENTO |         |      |                   |                    |
| 01        | 07 19 01      | IGLESIA DE CRISTO ELIM                                  | 129.72             | 29                        | SI             | NO             | NO      | NO   | SI                | PEATONAL           |
| 02        | 07 19 02      | IGLESIA EVANGÉLICA BAPTISTA "EL BUEN PASTOR"            | 242.53             | 54                        | SI             | NO             | NO      | NO   | SI                | PEATONAL           |
| 03        | 07 19 03      | IGLESIA EL VERBO DE DIOS                                | 484.54             | 108                       | SI             | NO             | NO      | NO   | SI                | PEATONAL           |
| 04        | 07 19 04      | IGLESIA PRÍNCIPE DE PAZ                                 | 150.3              | 33                        | SI             | NO             | NO      | NO   | SI                | PEATONAL           |
| 05        | 07 19 05      | BOMBEROS VOLUNTARIOS                                    | 177.48             | 39                        | SI             | NO             | NO      | SI   | SI                | PEATONAL VEHICULAR |
| 06        | 07 19 06      | IGLESIA CRISTIANA ALIANZA Y MISIONERA "JESÚS SALVA"     | 152.88             | 34                        | SI             | NO             | NO      | NO   | SI                | PEATONAL           |
| 07        | 07 19 07      | IGLESIA BETHEL MINISTERIOS "EL SHADDAI"                 | 279.25             | 62                        | SI             | NO             | NO      | NO   | SI                | PEATONAL           |
| 08        | 07 19 08      | IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS SANTOS DE LOS ULTIMOS DIAS | 28.24              | 6                         | SI             | NO             | NO      | NO   | SI                | PEATONAL           |
| 09        | 07 19 09      | IGLESIA CATÓLICA DE SANTIAGO ATILÁN                     | 657.12             | 146                       | SI             | NO             | NO      | NO   | SI                | PEATONAL           |
| 10        | 07 19 10      | CONVENTO PADRE FRANCISCO STANLEY                        | 2500               | 555                       | SI             | NO             | NO      | NO   | SI                | PEATONAL           |
| 11        | 07 19 11      | CENTRO EDUCATIVO PARROQUIAL                             | 237.96             | 53                        | SI             | NO             | NO      | NO   | SI                | PEATONAL           |
| 12        | 07 19 12      | IGLESIA EVANGÉLICA ALFA Y OMEGA                         | 1200               | 266                       | SI             | NO             | NO      | SI   | SI                | PEATONAL           |
| 13        | 07 19 13      | ESCUELA DOMINICAL ALFA Y OMEGA                          | 1200               | 266                       | SI             | NO             | NO      | SI   | SI                | PEATONAL           |
| 14        | 07 19 14      | SALÓN DE USOS MÚLTIPLES                                 | 800                | 177                       | SI             | NO             | NO      | SI   | SI                | PEATONAL           |
| 15        | 07 19 15      | ESCUELA MATEO HERRERA CENTRAL                           | 215.6              | 48                        | SI             | NO             | NO      | SI   | SI                | PEATONAL           |



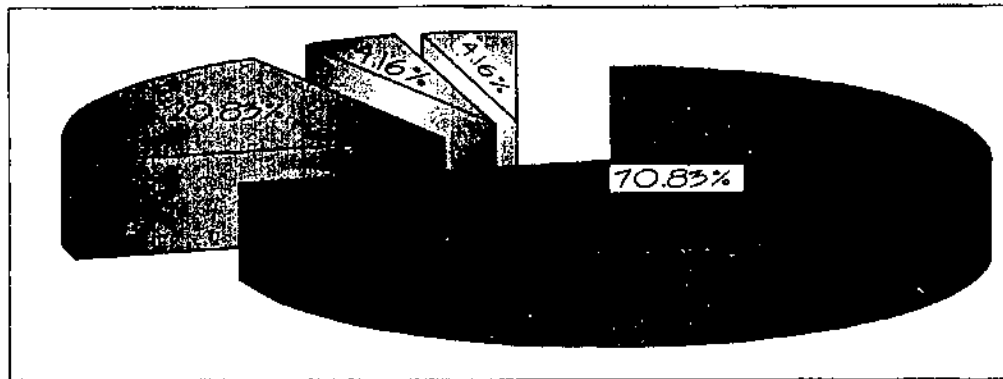
CUADRO No. 5

## RESULTADOS FINALES

| EDIF. No. | CÓDIGO MUNIC. | NOMBRE DEL EDIFICIO                                     | TIPO DE ESTABLEC. | VULNERABILIDAD PONDERADA |       |           | CATEGORIZACIÓN DE DAÑOS |   |   |
|-----------|---------------|---------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------|-----------|-------------------------|---|---|
|           |               |                                                         |                   | DESPLAZAMIENTO           | SISMO | VOLCÁNICA | A                       | B | C |
| 01        | 07 19 01      | IGLESIA DE CRISTO ELIM                                  | RELIGIOSO         | 17%                      | 36%   | 24%       |                         |   | C |
| 02        | 07 19 02      | IGLESIA EVANGÉLICA BAPTISTA "EL BUEN PASTOR"            | RELIGIOSO         | 14%                      | 26%   | 24%       |                         |   | C |
| 03        | 07 19 03      | IGLESIA EL VERBO DE DIOS                                | RELIGIOSO         | 11%                      | 22%   | 18%       |                         |   | C |
| 04        | 07 19 04      | IGLESIA PRÍNCIPE DE PAZ                                 | RELIGIOSO         | 11%                      | 26%   | 24%       |                         |   | C |
| 05        | 07 19 05      | BOMBEROS VOLUNTARIOS                                    | SALUD             | 10%                      | 22%   | 10%       |                         |   | C |
| 06        | 07 19 06      | IGLESIA CRISTIANA ALIANZA Y MISIONERA "JESUS SALVA"     | RELIGIOSO         | 08%                      | 24%   | 10%       |                         |   | C |
| 07        | 07 19 07      | IGLESIA BETHEL MINISTERIOS "EL SHADDAI"                 | RELIGIOSO         | 12%                      | 42%   | 10%       |                         |   | C |
| 08        | 07 19 08      | IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS SANTOS DE LOS ULTIMOS DIAS | RELIGIOSO         | 13%                      | 20%   | 24%       |                         |   | C |
| 09        | 07 19 09      | IGLESIA CATÓLICA DE SANTIAGO ATITLÁN                    | RELIGIOSO         | 06%                      | 20%   | 20%       |                         |   | C |
| 10        | 07 19 10      | CONVENTO PADRE FRANCISCO STANLEY                        | RELIGIOSO         | 06%                      | 24%   | 20%       |                         |   | C |
| 11        | 07 19 11      | CENTRO EDUCATIVO PARROQUIAL                             | EDUCATIVO         | 10%                      | 34%   | 28%       |                         |   | C |
| 12        | 07 19 12      | IGLESIA EVANGÉLICA ALFA Y OMEGA                         | RELIGIOSO         | 10%                      | 25%   | 10%       |                         |   | C |
| 13        | 07 19 13      | ESCUELA DOMINICAL ALFA Y OMEGA                          | RELIGIOSO         | 10%                      | 25%   | 10%       |                         |   | C |
| 14        | 07 19 14      | SALÓN DE USOS MÚLTIPLES                                 | CULTURAL          | 09%                      | 24%   | 16%       |                         |   | C |
| 15        | 07 19 15      | ESCUELA MATEO HERRERA CENTRAL                           | EDUCATIVO         | 10%                      | 27%   | 14%       |                         |   | C |



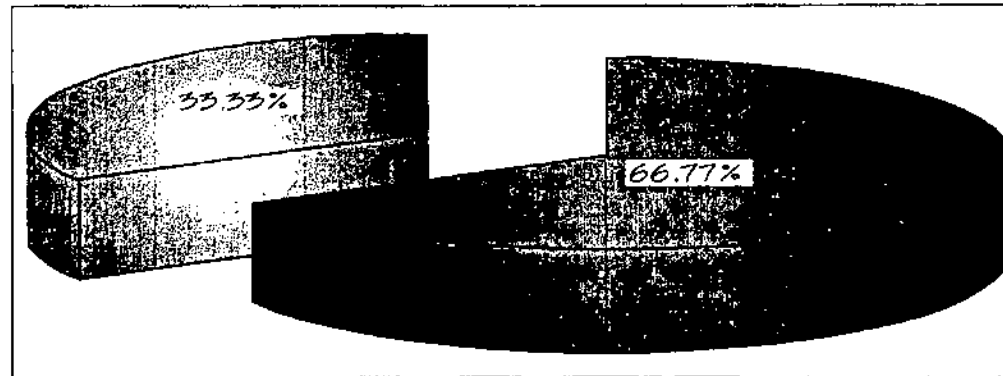
# GRÁFICAS DEL ANÁLISIS



- 17 EDIF. RELIGIOSO 70.83%
- 05 EDIF. EDUCATIVO 20.83%
- 01 EDIF. CULTURAL DEP. 4.16%
- 01 EDIF. SALUD 4.16%

GRÁFICA No. 1  
TIPO DE EQUIPAMIENTO

TOTAL DE EDIFICIOS EVALUADOS 24 = 100%

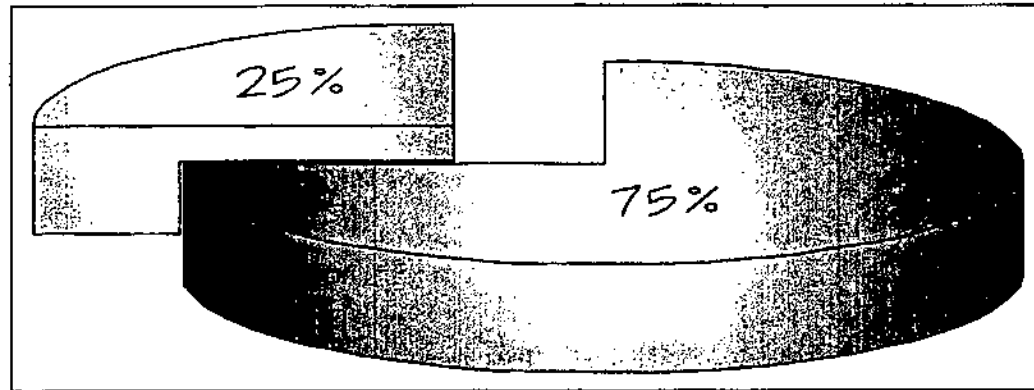




- 16 EDIFICIOS PRIVADO 66.77%
- 08 EDIFICIOS PÚBLICO 33.33%

GRÁFICA No. 2  
REGIMÉN DE PROPIEDAD

TOTAL DE EDIFICIOS EVALUADOS 24 = 100%

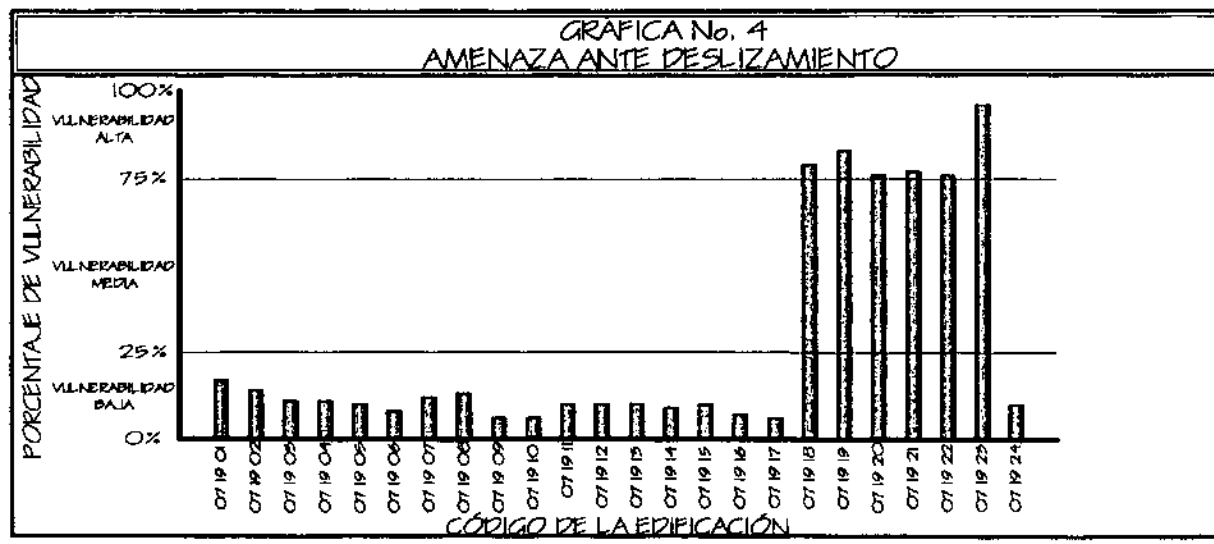
# GRÁFICAS DEL ANÁLISIS



 18 EDIFICIOS  
 ÁREA URBANA = 75%  
 06 EDIFICIOS  
 ÁREA RURAL = 25%

GRÁFICA No.3  
 UBICACIÓN DEL ÁREA DE LOS EDIFICIOS EVALUADOS

TOTAL DE EDIFICIOS EVALUADOS 24 = 100%



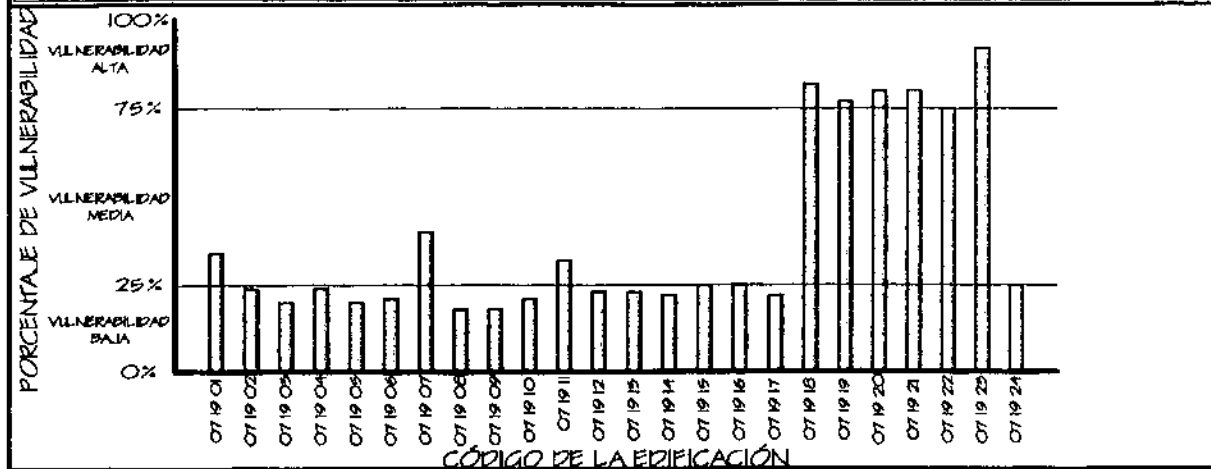
VULNERABILIDAD BAJA =  
 0% A 25%  
 VULNERABILIDAD MEDIA =  
 26% A 75%  
 VULNERABILIDAD ALTA =  
 76% A 100%

18 EDIF. = VULN. BAJA ANTE DESLIZAMIENTO  
 06 EDIF. = VULN. ALTA ANTE DESLIZAMIENTO



# GRÁFICAS DEL ANÁLISIS

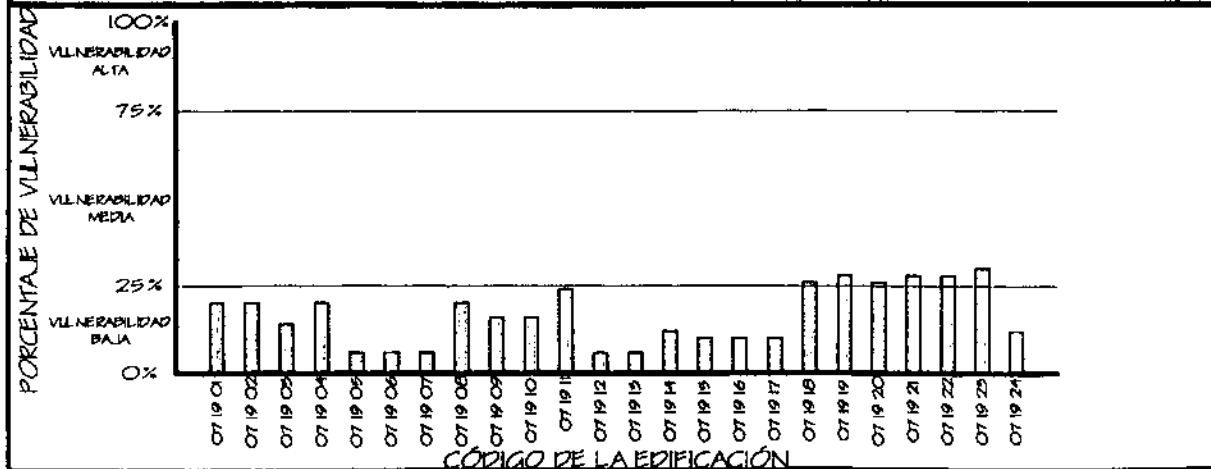
GRÁFICA No. 5  
AMENAZA ANTE SISMO



VULNERABILIDAD BAJA =  
0% A 25%  
VULNERABILIDAD MEDIA =  
26% A 75%  
VULNERABILIDAD ALTA =  
76% A 100%

15 EDIF. = VULN. BAJA ANTE SISMO  
03 EDIF. = VULN. MEDIA ANTE SISMO  
06 EDIF. = VULN. ALTA ANTE SISMO

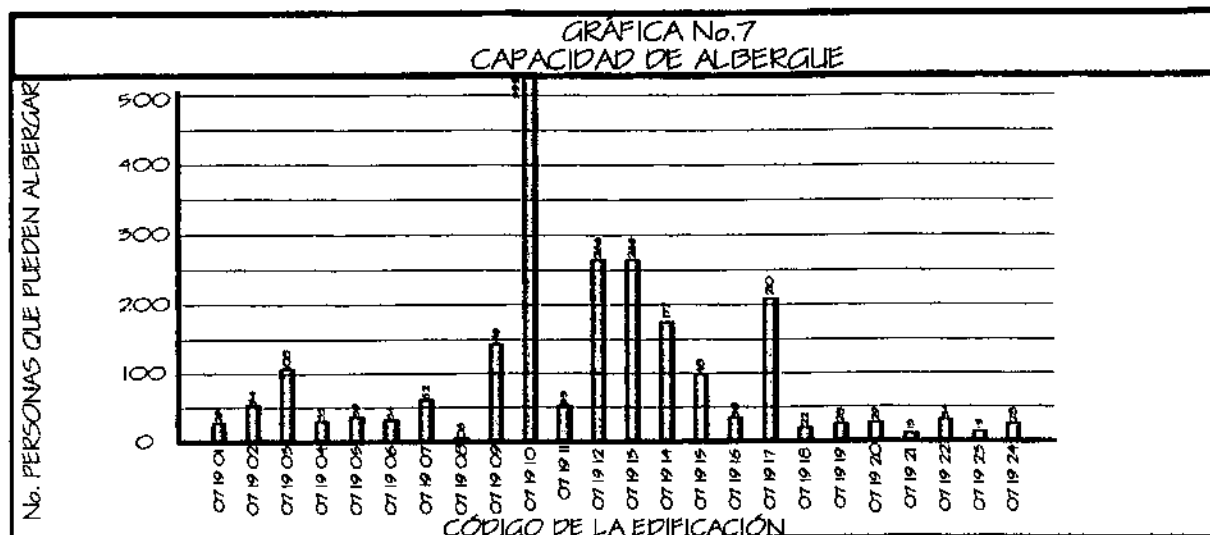
GRÁFICA No. 6  
AMENAZA ANTE ACTIVIDAD VOLCANICA



VULNERABILIDAD BAJA =  
0% A 25%  
VULNERABILIDAD MEDIA =  
26% A 75%  
VULNERABILIDAD ALTA =  
76% A 100%

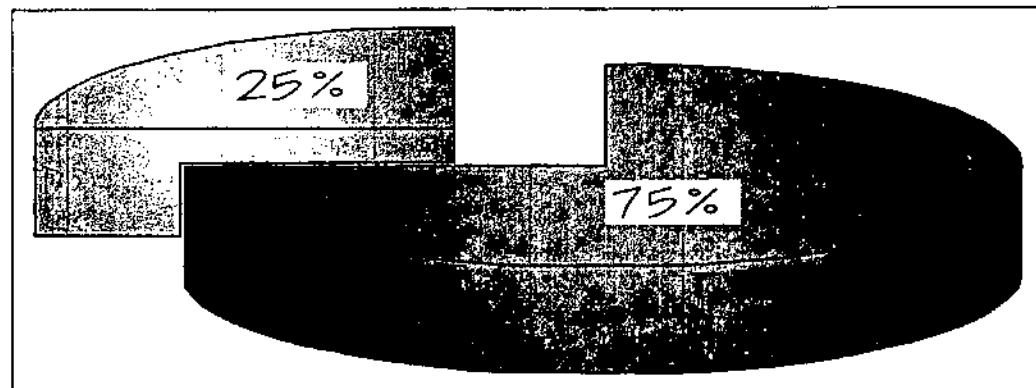
18 EDIF. = VULN. BAJA ANTE ACT. VOLCÁNICA  
06 EDIF. = VULN. ALTA ANTE ACT. VOLCÁNICA



# GRÁFICAS DEL ANÁLISIS



No. DE PERSONAS  
QUE PUEDEN SER  
SER ALBERGADAS EN  
LOS EDIFICIOS

## CAPACIDAD DE ALBERGUE EN LOS EDIFICIOS EVALUADOS

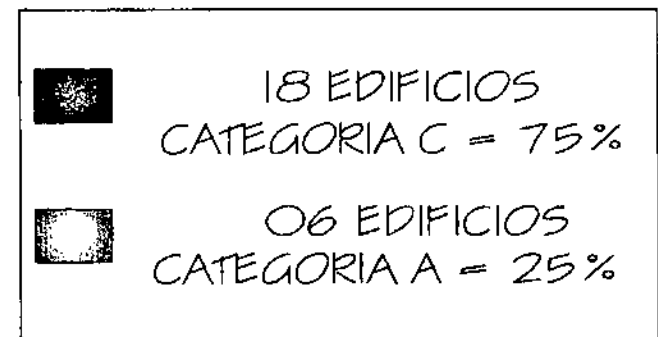
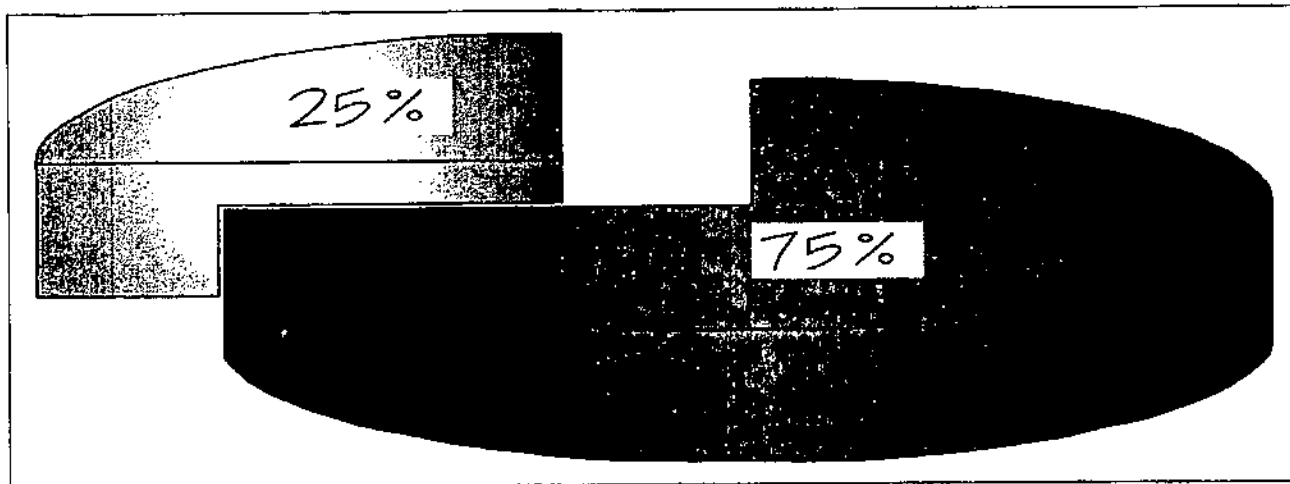


-  18 EDIFICIOS PARA ALBERGUE = 75%
-  06 EDIFICIOS PARA NO ALBERGUE = 25%

## GRÁFICA No.8 RESULTADO FINAL

TOTAL DE EDIFICIOS EVALUADOS 24 = 100%

# GRÁFICAS DEL ANÁLISIS

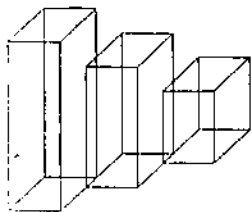


## GRÁFICA No. 9 RESULTADOS DE CATEGORIZACIÓN DE DAÑOS

TOTAL DE EDIFICIOS EVALUADOS 24 = 100%

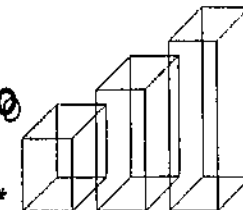
CATEGORIA A = EDIFICIOS QUE SE ENCUENTRAN EN ALTO RIESGO ANTE CUALQUIER AMENAZA O DESASTRE.

CATEGORIA C = EDIFICIOS QUE SE ENCUENTRAN EN MENOR RIESGO Y LOS DAÑOS QUE ESTAS AMENAZAS PUEDAN OCASIONAR SON MENORES.



**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**

---



*Conclusiones Y  
Recomendaciones*

---



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## CONCLUSIONES A NIVEL MUNICIPAL

Históricamente el Municipio de Santiago Atitlán ha sido afectado por diversos tipos de Amenazas y Desastres Naturales como: Sequías, deslizamientos, Terremotos, hasta Erupciones Volcánicas. En los últimos 30 años los Desastres más importantes han sido: El terremoto de 1,976, el Huracán Mitch en 1,998 y La Tormenta STAN en Octubre de 2,005.

Las principales Amenazas identificadas dentro del Municipio son: Amenaza Sísmica, Amenaza por Deslizamiento y Amenaza Volcánica, esto debido que el área es bastante irregular y montañosa, enfatizando el hecho que dentro de sus límites municipales se encuentran localizados los Volcánes de Atitlán (altura 3,537 SNM), Volcán Tolimán (pico Norte 3,100 SNM) y el (pico Sur 3,158mSNM), además incluye la mitad de las faldas del volcán San Pedro (lado Este). Otro Factor condicionante de Amenazas es el Análisis Hidrometeorológico (Lluvias y Temperatura), esto debido a la fuerte acumulación de precipitación de lluvias que se acumulan durante días, ocasiona que los suelos se saturen de agua, de tal grado, que aumenten de peso y pierdan su resistencia al corte y equilibrio y ocurran procesos de erosión y generación de deslizamientos (flujos de lodo, agua y escombros) en zonas de altas pendientes.

## CONCLUSIONES GENERALES

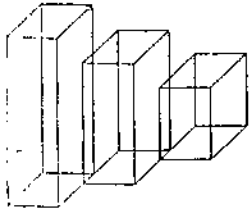
Es deber de las entidades del Estado, en este caso la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), proporcionar información acerca de las amenazas latentes a convertirse en desastres, identificar áreas de riesgo y dar

lineamientos de acción y vigilancia de las variables naturales y las provocadas.

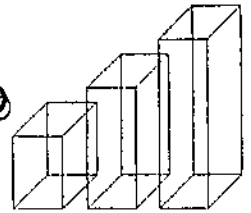
Una vez entregada la información, es responsabilidad de las autoridades municipales evaluar la ubicación de viviendas, edificios de uso público y privado del estado, antes de autorizar su construcción; evitando de esta forma que se realicen inversiones inadecuadas o que en algún momento puedan estar sujetas a perderse por una eventualidad.

Los Factores que Aumentan la Vulnerabilidad ante Amenazas o Desastres ocurridas en el Municipio Son las siguientes:

- La falta de Conciencia, entendimiento, poca comprensión y respeto que tienen los seres humanos que habitan este municipio con la naturaleza, han provocado muerte, destrucción, etc. Ya que no están preparados para manejar este tipo de fenómenos y ubican sus viviendas en lugares altamente vulnerables ante cualquier amenaza sin darse cuenta del daño que puede llegar a causarles.
- Infraestructura diseñada con estándares inadecuados, La falta de planificación, de un reglamento de construcción y el análisis previo a la construcción de edificaciones tanto públicas como privadas, es el principal motivo de que la vulnerabilidad ante eventos naturales sea alta.
- La falta de un mapa de tenencia de la tierra para el municipio dificulta notablemente esta labor.
- Viviendas cerca de Volcanes, tala de árboles, falta de drenajes, sobre todo la falta de organización, ocasionan daños ante cualquier amenaza o desastre.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

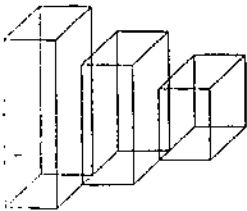


## CONCLUSIONES A NIVEL DE EDIFICACIONES

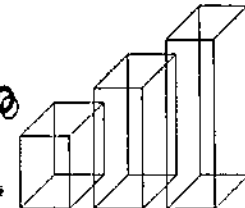
- De acuerdo a la evaluación realizada el sistema constructivo predominante en el área son: muros de piedra con cimiento corrido, cubierta de lámina de zinc con estructura portante de madera, en pocas ocasiones es utilizada la losa de concreto.
- Ningún edificio público cuenta con la señalización correspondiente para identificar rutas de Evacuación.
- La topografía en el Municipio es bastante irregular por lo que los edificios son vulnerables ante amenazas de deslizamientos y volcánica.
- La mayoría de edificios que fueron evaluados pertenecen a un equipamiento de tipo religioso y educativo, debido a su funcionalidad, accesibilidad y espacio, suficientemente amplios para funcionar como albergue.
- La mayoría de edificios presenta deterioro en su estructura portante y cerramiento Horizontal, debido que no se les da el mantenimiento adecuado.
- Se tiene como resultado que la Cabecera de Santiago Atitlán se encuentra en un rango de vulnerabilidad estructural baja (0 a 25% / HABITABLE) y la Aldea San Antonio Chacayá se encuentra en un rango de vulnerabilidad Alta (76 a 100% / NO HABITABLE) y el Cantón Panabaj, Tzanchaj, Pachichaj -Panuul-Chuul se encuentran en un rango de vulnerabilidad Muy Alta sobrepasando 100%.

## RECOMENDACIONES A NIVEL MUNICIPAL

- Es de gran importancia establecer un sistema de vigilancia municipal tomando como base los criterios de evaluación contenidos en el presente documento, para así tomar acciones de mitigación.
- El resultado de la Evaluación de cada uno de los Edificios, debe llegar a cada uno de los habitantes de la comunidad, acompañado de información que pueda orientar a los usuarios en relación a la Gestión de Riesgo.
- Para la reducción de vulnerabilidades en el municipio de Santiago Atitlán se considera prioritaria la formulación y posterior implementación de las siguientes medidas:
  - Plan de Fortalecimiento Municipal, el cual se formula en sus componentes administrativo y técnico, con enfoque de gestión de riesgos, como parte de este proyecto.
  - Formulación del Plan de Ordenamiento Territorial para que disminuyan las vulnerabilidades en el Municipio de Santiago Atitlán.
  - Elaboración de un plan de ordenamiento urbano para la cabecera municipal.
  - Elaborar capacitaciones en gestión de riesgo para los habitantes de este Municipio.
  - Elaborar un plan de Emergencia y Rutas de Evacuación.
  - Elaboración de talleres de cómo enfrentar una emergencia ante posibles desastres para orientar a la población.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



- Iniciar programas de recuperación de laderas y deforestación.

### **RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA LAS EDIFICACIONES EXISTENTES EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN:**

La población debe de conocer y aplicar las normas de construcción y actualización constante de las mismas por parte de la Municipalidad.

Equipar a los edificios con un sistema de drenaje adecuado y cisternas para el almacenamiento de agua.

Establecer rutas de acceso a aquellos edificios que sean utilizados como albergues.

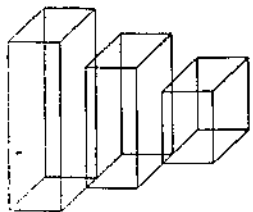
La creación de un plan de mantenimiento preventivo, para evitar el deterioro de las edificaciones.

Es necesario tener una fase intensiva de localización de áreas de bajo riesgo para movilizar a los ciudadanos que residen en zonas de alto riesgo y puedan construir sin problema a cualquier amenaza.

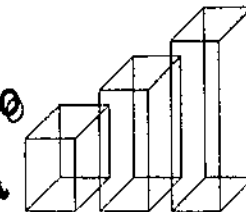
Brindar el mantenimiento necesario en todas las Edificaciones para disminuir el deterioro del mismo.

Reubicar edificios, compactación de suelos, botar árboles que puedan ocasionar algún daño, construcción de muro estructural de

contención con 2 metros de alto, sustituir estructuras de madera por metal, en el exterior colocar banquetas.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## RESULTADO FINAL

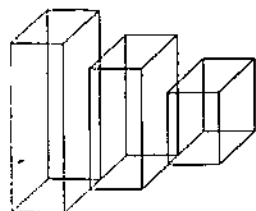
Como Resultado de la Evaluación Física Estructural de los Edificios de Uso Público y Privado en el Municipio de Santiago Atitlán del Departamento de Sololá se recomienda lo siguiente:

En caso de emergencia en el área, los Edificios aconsejables para ser utilizados como albergues según el análisis realizado son:

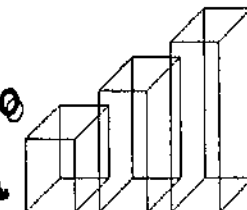
□ 18 Edificios ubicados en la Cabecera Municipal del Municipio de Santiago Atitlán:

- |                                                             |                                        |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Iglesia de Cristo ELIM.                                  | 14. Salón de Usos Múltiples.           |
| 2. Iglesia Evangélica Bautista.                             | 15. Escuela Mateo Herrera Central.     |
| 3. Iglesia de Cristo Verbo de Dios.                         | 16. Escuela Bilingüe Santiaguito.      |
| 4. Iglesia Príncipe de Paz.                                 | 17. Escuela Oficial Mateo Herrera.     |
| 5. Bomberos Voluntarios                                     | 18. Iglesia Asamblea de Dios Nazareth. |
| 6. Iglesia Cristiana Alianza y Misionera "Jesús Salva".     |                                        |
| 7. Iglesia Bethel Ministerios "El Shaddai".                 |                                        |
| 8. Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días. |                                        |
| 9. Iglesia Católica de Santiago Atitlán.                    |                                        |
| 10. Convento Padre Francisco Stanley.                       |                                        |
| 11. Centro Educativo Parroquial.                            |                                        |
| 12. Iglesia Evangélica Alfa y Omega.                        |                                        |
| 13. Escuela Dominical Alfa y Omega.                         |                                        |





# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



## PROPUESTA DE LINEAMIENTOS DE REVISIÓN PARA ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS

Como parte de la investigación y Evaluación realizada se propone una revisión por parte de la Organización Municipal de Planificación a los edificios de uso público que en algún momento dado se recomiendan para ser utilizados como albergues y brindar una mejor atención a la comunidad, para el cual se plantea un plan de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, para los establecimientos, el cual consiste en tener una revisión básica, es el siguiente:

| ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN | PERÍODO DE REVISIÓN                       | FALLAS A ENCONTRAR                                                                                          |
|------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CIMENTACIÓN                  | Cada 6 meses o después de fuertes lluvias | Fallas, grietas, hundimiento, humedad.                                                                      |
| MUROS                        | Cada 6 meses o después de temblores       | Erosión, filtraciones, desgaste, grietas, desplazamiento, manchas, suciedad                                 |
| SILLARES Y SOLERAS           | Cada 6 meses o después de temblores       | Grietas, separación de agregados gruesos, desajustes de anclajes, corrosión, oxidación, manchas de suciedad |
| LOSAS                        | Cada 6 meses o después de temblores       | Humedad, filtración, deformación, grietas, fracturas, rayones, manchas                                      |
| ESTRUCTURAS DE TECHOS        | Cada 6 meses o después de temblores       | Corrosión, oxidación, desgaste de anclajes, desajuste, desprendimiento, aflojamiento, manchas, suciedad     |
| CUBIERTA DE TECHOS           | Cada 6 meses o después de temblores       | Corrosión oxidación, desgaste de anclajes, recubrimiento de zinc, fracturas, grietas, filtraciones,         |
| PISOS                        | Cada 6 meses o después de lluvias         | Filtraciones, decoloración, deformación, desprendimiento, rayones, suciedad, manchas                        |
| CUNETAS                      | Cada 3 meses o después de lluvias         | Acumulación de basura, obstrucción por lluvias, conductos, grietas, deformaciones                           |



**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**



---

*Glosario*



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---



1. **ACCIDENTE:** Evento casual en cuya génesis está involucrada, por acción u omisión, la actividad humana y que resulta en lesiones o daños no deliberados.

2. **ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES:** Componentes del sistema social constituido por el planeamiento, la organización, la dirección y el control de las actividades relacionadas con el manejo de los desastres en cualquiera de sus fases.

3. **ADVERTENCIA:** Aviso, consejo, precaución, nota, indicación. Diseminación de señales de peligro inminente que pueden incluir avisos de medidas de protección.

4. **AFECTADO:** Dícese de las personas, sistemas o territorios sobre los cuales actúa un fenómeno o circunstancia, cuyos efectos producen perturbación o daños.

5. **ALARMA:** Aviso, señal, que se da por la aproximación de un desastre, con el objeto de evitar pérdidas humanas, indica una acción. El peligro se advierte por los elementos de vigilancia. Fase inicial de los procedimientos que ponen en marcha las operaciones frente a una amenaza de desastre o un desastre consumado.

6. **ALBERGADO:** Persona que pernocta o vive en un albergue.

7. **ALUD:** Estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento

destrutivo(adverso). Vigilancia de la evolución de un fenómeno. Fase permanente de supervisión y vigilancia de los riesgos establecidos y eventuales. Se avisa que se aproxima un peligro, pero que es, menos inminente de lo que implica un mensaje de advertencia.

8. **AMBIENTE:** Relativo al medio que constituye un ecosistema.

9. **AMENAZAR:** Dar indicios de estar inminente alguna cosa mala, desagradable, anunciarla, presagiarla.

10. **AMPARO:** Abrigo, refugio o defensa.

11. **ÁREA DE SEGURIDAD:** Ambiente interno o externo de un inmueble, cuya construcción, diseño y/o localización, permiten la reducción del riesgo de los usuarios.

12. **ASÍSMICO:** No sísmico, usado para designar un área libre de actividad sísmica o proceso de deformación tectónica que no esté acompañado de fenómenos sísmicos.

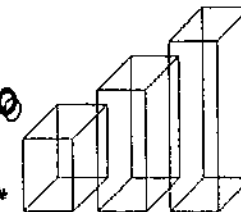
13. **AVALANCHA:** Alud constituido fundamentalmente por nieve, rápido y repentino deslizamiento de masas incoherentes, usualmente mezclas de nieve-hielo, material rocoso.

14. **BASE:** Centro de concentración de medios.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---



15. **BRIGADA DE EMERGENCIA:** Escuadrón o grupo institucional capacitado en una o más áreas de operaciones de emergencia.

16. **CAMPAMENTO:** Campo destinado al establecimiento de un asentamiento humano mediante carpas o elementos semejantes.

17. **CATÁSTROFE:** Desastre mayor que involucra alto número de víctimas y daños severos.

18. **CAUDAL:** Volumen de agua que fluye a través de una sección transversal por unidad de tiempo.

19. **CICLÓN:** Sistema cerrado de circulación a gran escala, dentro de la atmósfera, con presión barométrica baja y fuertes vientos que rotan en dirección contraria a las manecillas del reloj en el hemisferio sur.

20. **CLAVE:** Lenguaje convenido para uso técnico en desastres, con el objeto de simplificar las telecomunicaciones, mantener la reserva en la información.

21. **COVERTURA:** Alcance que los programas o acciones de salud tienen sobre la comunidad siniestrada.

22. **CRECIDA:** Dícese del aumento rápido del gasto de un fluido en movimiento, en particular, de un curso de agua.

23. **DAMNIFICADO:** Persona afectada por un desastre que ha sufrido daño no corporal.

24. **DAÑOS:** Perjuicio, detrimento, menoscabo, dañar, causar perjuicio, dolor o no molestar.

25. **DEGRADACIÓN AMBIENTAL:** Modificaciones desfavorables del estado ecológico y ambiental como resultado de procesos naturales y/o actividades humanas.

26. **DEGRADACIÓN DE LA TIERRA:** Deterioración progresiva de la calidad o forma de la tierra, como resultado de fenómenos naturales o actividad humana.

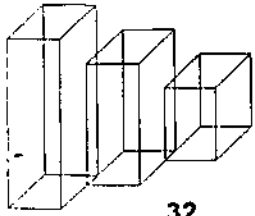
27. **DEPRESIÓN:** Región donde la presión atmosférica es relativamente más baja que la de las regiones que la rodean del mismo nivel.

28. **DEPRESIÓN TROPICAL:** Velocidad del viento de hasta 33 nudos.

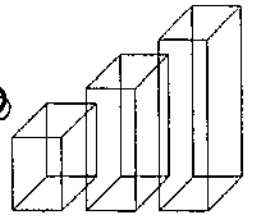
29. **DESARROLLO:** Aumento acumulativo y durable de la cantidad y calidad de bienes servicios y recursos de una comunidad, unido a cambios sociales tendientes a mantener y mejorar la seguridad y calidad de la vida humana, sin comprometer los recursos de generaciones futuras.

30. **DESBORDE:** Rebalse de un fluido en movimiento por sobre su continente, cause o lecho.

31. **DESERTIFICACIÓN:** Proceso por el cual un área que ya es árida se vuelve más estéril, menos capaz de retener vegetación y que progresivamente se convertirá en desierto.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



32. **DESPRENDIMIENTO:** Fragmentación y caída cercana a la vertical, de material consistente.
33. **DISEÑO:** Descripción o bosquejo de alguna cosa, hechos por palabras.
34. **ECOSISTEMA:** Unidad ecológica básica, formada por el ambiente viviente (biotopo) y de organismos animales y vegetales que interactúan como un entre funcional único.
35. **EDUCACIÓN PARA DESASTRES:** Proceso de comunicación social que forma al ser humano para comprender científicamente los riesgos y sea capaz de reaccionar de manera adecuada a las etapas del Ciclo de los Desastres.
36. **ENJAMBRE SÍSMICO:** Serie de movimientos menores de tierra(ninguno de los cuales puede ser identificado como principal) que ocurren dentro de un tiempo y área limitada.
37. **EPICENTRO:** Proyección hacia la superficie terrestre del foco donde se originan las vibraciones sísmicas.
38. **EROSIÓN:** Pérdida o desintegración de suelo y rocas como resultado del agua, hielo o viento.
39. **ESTIMACIÓN:** Proceso que busca dimensionar en forma aproximada, basado en datos preliminares, los efectos de los desastres.

40. **EVACUACIÓN:** Sacar y alejar a las personas de la zona de desastre, con el objeto de evitar daños mayores. Ejercicio de movilización planificada de personas, hacia zonas seguras, en situaciones de emergencia o desastre.
41. **EVALUACIÓN DE DAÑOS:** Identificación y registro cualitativo y cuantitativo, de la extensión, gravedad y localización de los efectos de un evento adverso.
42. **FALLA:** Ruptura de la superficie terrestre en dos o más bloques dislocados por movimientos diferenciales de desplazamiento más o menos vertical.
43. **FLUJO DE LODO:** Traslado, montaña, debajo de material terrestre fino mezclado con agua.
44. **FUENTE:** Una persona, lugar o caso que pueda funcionar como el punto de origen de un riesgo.
45. **HABILITAR:** Dar a uno por capaz y apto para una cosa. Declarar hábil una cosa que no lo es.
46. **HURACÁN:** Es un sistema cerrado a gran escala en la atmósfera, con presión baja y vientos fuertes que rotan. Los huracanes son grandes remolinos atmosféricos con vientos de más de 120 Km. por hora.
47. **INCIDENTE:** Todo suceso que afecte a los medios físicos con que cuenta una comunidad, y que signifique el aumento del nivel de vulnerabilidad frente a un riesgo.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN



**48. INMINENCIA:** Situación extrema de riesgo, cuando la probabilidad de ocurrencia de un desastre es muy alta y se cuenta aún con el tiempo para disminuir parte de sus efectos.

**49. LICUEFACCIÓN:** Transformación del material granular del suelo de un estado sólido a otro líquido, como consecuencia del incremento de la presión del agua en los poros del suelo, inducido por vibraciones sísmicas.

**50. MAGNITUD:** Materia derretida que incluye roca líquida y gas bajo presión, que puede brotar de un desfogue de volcán.

**51. MAGNITUD SÍSMICA:** Escala sismológica relacionada con la energía disipada o liberada en el foco. Es independiente del lugar de observación, mide la magnitud.

**52. MAPA:** Representación convencional, parcial o total, de la superficie terrestre.

**53. MAPAS DE RIESGOS:** Gráficas en donde se identifican y ubican las zonas, áreas o localidades con amenazas naturales o tecnológicas, incluyendo la vulnerabilidad. Además de los principales recursos existentes (humanos y físicos). Corresponde a un mapa topográfico de escala variable, al cual se le agrega la señalización de un tipo de riesgo específico, diferenciando la probabilidad alta, media baja de ocurrencia de un desastre.

**54. MAPA DE RECURSOS:** Corresponde a un mapa zonificado donde se señalan los recursos físicos y/o humanos que podrán emplearse en caso de desastre.

**55. MAREMOTO:** Fuente oleaje marino producido por grandes desplazamientos del fondo oceánico, como resultado de un terremoto o actividad volcánica, terrestre o submarina.

**56. MONITOREO:** Vigilancia continua y sistemática de variables definidas como indicadores de la evolución de un riesgo de sistema que permite la observación, medición, evaluación continua del progreso de un proceso o fenómeno para tomar medidas correctivas.

**57. NIVEL FREÁTICO:** Limite superficial del agua subterránea, respecto a la superficie del suelo.

**58. PLANES:** Extracto, apunte, escrito en el que se expone la traza o disposición general de una cosa. Intento, proyecto.

**59. PELIGRO:** Riesgo inminente de perder algo, que suceda un mal.

**60. PREPARATIVOS PARA DESASTRES:** Conjunto de esfuerzos desplegados por las autoridades en conjunto con la comunidad, para hacer frente a casos de desastre.

**61. PREVENCIÓN:** Área que forma parte de los desastres secundarios a la actividad humana y que consiste en disminuir las posibilidades de ocurrencia de accidentes y desastres, mediante la elevación de los márgenes de seguridad.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---



62. **PROBABILIDAD:** Verosimilitud o apariencia fundada de verdad. Calidad de probable que es fácil que suceda.

63. **PRONÓSTICO:** Informe o estimado estadístico de que un evento ocurra en el futuro. Este término se utiliza con diferente significado en diferentes disciplinas, lo mismo que "predicción".

64. **RECONSTRUCCIÓN:** Acción o efecto de reconstruir, volver a construir. Proceso de reparación a mediano y largo plazo, del daño físico, social y económico, a un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del desastre.

65. **RECURSOS:** Acción y efecto de recurrir. Bienes medios de subsistencia. Emplear medios especiales para el logro de un objetivo.

66. **REFUGIOS:** Asilo, acogida o amparo. Local destinado al resguardo de personas y animales. Requerimiento de protección física para la víctimas de un desastre, que no tienen la posibilidad de acceso a posibilidades de habitación normales. Se cumplen las necesidades inmediatas de post-desastre, mediante el uso de carpas. Se pueden incluir otras alternativas como el uso de casas, domos, entre otros.

67. **REHABILITAR:** Habilitar de nuevo; volver a habilitar o restituir a su estado anterior a una persona o cosa.

68. **RESPUESTA:** Contestación, replicar, refutación: reacción, acción o movimiento, acciones llevadas a cabo ante un evento destructivo que tienen por objeto salvar vidas, reducir sufrimientos humanos y disminuir pérdidas.

69. **RESPUESTA AL DESASTRE:** Suma de decisiones y acciones tomadas durante y después del desastre, incluyendo socorro inmediato, rehabilitación y reconstrucción.

70. **SEQUÍA:** Período de escasez de humedad en la tierra que es insuficiente para los vegetales, los animales y los seres humanos.

71. **SOBREVIVENCIA:** Conjunto de una persona que ha logrado salvar su vida a pesar de los efectos de un desastre.

72. **TECTÓNICA DE PLACAS:** El concepto de que las capas superiores de la tierra están hechas de varias capas largas y rígidas, cuyos límites son fallas.

73. **TEMPORAL:** Precipitaciones intensas acompañadas de vientos suficientes para causar daños.

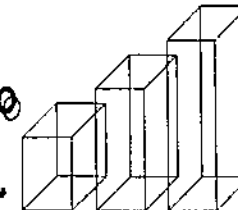
74. **TERREMOTO:** Sacudidas de la superficie terrestre, producidas por la liberación súbita, en forma de ondas, de energía acumulada, generadas por deformaciones de la corteza.

75. **TSUNAMI:** Serie de grandes olas marinas, generadas por el desplazamiento repentino de masas de agua, como consecuencia de terremotos, erupciones volcánicas o desprendimientos submarinos, capaces de propagarse a miles de kilómetros.



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---

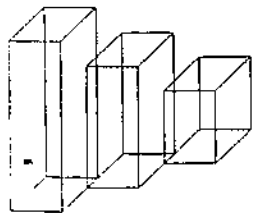


**76. VÍCTIMA:** Persona que ha sufrido la pérdida de la salud en sus aspectos físicos, psíquicos y sociales, a causa de un accidente o desastre.

**77. VIGILANCIA:** Medición técnicamente confiable, de parámetros definidos como indicadores de riesgos específicos, o de un desastre.

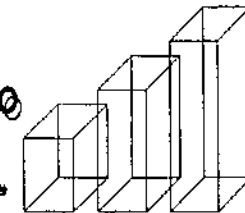
**78. ZONA DE SEGURIDAD:** Superficie protegida, cercana a una foco de desastre, donde las víctimas o bienes tienen baja probabilidad de resultar lesionados o dañados.





# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---



*Bibliografía*

---



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---

## FUENTES PRIMARIAS:

- ❖ INE. 1994 Y 2003.  
**CENSO NACIONAL X DE POBLACIÓN. CENSOS NACIONALES XI DE POBLACIÓN Y VI DE HABITACIÓN 2002. GUATEMALA.**
  
- ❖ JUNTA Y SECRETARÍA EJECUTIVA DE LA COORDINADORA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES CONRED. 2001. **PLAN DE FUNCIONAMIENTO DEL CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA NACIONAL. GUATEMALA. 24 PÁGS.**
  
- ❖ DIRECTOR GENERAL DE CONRED. TALLER CONSULTIVO PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA VULNERABILIDAD EN GUATEMALA. CONFERENCIAS ORALES. MARZO 2006.
  
- ❖ ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO Y LEGAL RELATIVO A LA GESTIÓN DE RIESGO. PNUD. SECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRESIDENCIA. 2005.
  
- ❖ USIPE. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA. **CRITERIOS NORMATIVOS DE DISEÑO PARA CENTRO ESCOLAR DE EDUCACIÓN INICIAL. 1992. 264 PP.**
  
- ❖ MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS. PENEM II. **NORMAS DE DISEÑO. GUATEMALA, JUNIO 1997.**
  
- ❖ MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN. **CODIGO DE ARQUITECTURA ESCOLAR. ARGENTINA. MARZO 1992.**

- ❖ REVISIÓN DE LEYES, POLÍTICAS Y REGLAMENTOS: CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA. 2002. **LEY DE CONSEJOS DE DESARROLLO URBANO Y RURAL. DECRETO NO. 11-2002. GUATEMALA.**

- ❖ COORDINADORA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, CONRED. 2,003. **POLÍTICA DE DESARROLLO SOCIAL Y POBLACIÓN EN MATERIA DE RIESGO A DESASTRES. GUATEMALA.**

## FUENTES SECUNDARIAS:

- ❖ GÁNDARA Y ASOCIADOS. 2003. **PLAN MUNICIPAL DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA UNIÓN, ZACAPA. UNICEF, INFOM, UNEPAR. GUATEMALA. 47 PÁGS.**
  
- ❖ ASDI, UNICEF, INFOM, UNEPAR. 2001. **DESASTRES NATURALES Y ZONAS DE RIESGO EN GUATEMALA. GUATEMALA. 102 PÁGS.**
  
- ❖ GÁNDARA GABORIT, JOSÉ LUIS. 2002. **METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES MUNICIPALES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES. ASDI, UNICEF, INFOM, UNEPAR. GUATEMALA. 26 PÁGS.**
  
- ❖ GÁNDARA GABORIT, JOSÉ LUIS. 1991. **ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN CASO DE DESASTRES. EDITORIAL VILE. GUATEMALA. 63 PÁGS.**
  
- ❖ VILLAGRÁN DE LEÓN, JUAN CARLOS. 2002. **RECONOCIMIENTO PRELIMINAR DE RIESGOS ASOCIADOS A VARIAS AMENAZAS EN POBLADOS DE GUATEMALA.**



## EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

SECRETARÍA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN, SEGEPLAN.  
GUATEMALA. 80 PÁGS.

❖ WAMSLER, MARÍA CHRISTINE. 2001. **MEDIDAS DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS Y URBANISMO COMO PARTE DE LA GESTIÓN LOCAL DE RIESGO.** FEMID-GTZ: PROYECTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE ESTRUCTURAS LOCALES EN LA MITIGACIÓN DE DESASTRES. GUATEMALA. 78 PÁGS.

❖ JAUME FONT, ROMÁ PUJADAS. **ORDENACIÓN Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL.** EDITORIAL SÍNTESIS.

❖ GELLERT, GISELA. **GESTIÓN DE RIESGOS EN CENTROAMÉRICA, INICIATIVAS, ACTORES Y EXPERIENCIAS.** PROJECT COUNSELLING SERVICE.

❖ AYALA-CARCEDO, FRANCISCO JAVIER. **RIESGOS NATURALES.** EDITORIAL ARIEL.

❖ LUNGO, MARIO. **RIESGOS URBANOS.** ISTMO EDITORES, MAYO 2002. SAN SALVADOR, EL SALVADOR.

### FUENTES TERCIARIAS:

❖ [WWW.MAGA.GOB.GT/SIG](http://WWW.MAGA.GOB.GT/SIG)  
❖ [WWW.CONRED.ORG.GT](http://WWW.CONRED.ORG.GT)  
❖ [WWW.IFRC.COM](http://WWW.IFRC.COM)  
❖ [WWW.CENAPRED.ORG.GT](http://WWW.CENAPRED.ORG.GT)  
❖ CD PROGRAMA ARC EXPLORER 2002.

❖ **CONFERENCIAS: SEMANA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 2006.**

CIENCIAS DEL OCÉANO LA TIERRA Y EL ESPACIO.

1. EL TSUNAMI Y LOS HURACANES KATRINA Y STAN: LECCIONES APRENDIDAS  
ING. HEDÍ SÁNCHEZ

2. EL PROGRAMA REVERDECER GUATEMALA  
ING. HÉCTOR CENTENO

3. MAPAS SATÉLITES Y GEOPOSICIONAMIENTO.  
ING. ADRIÁN URREJOLAS

4. LA GESTIÓN DE RIESGOS Y EL COSTO DE LOS DESASTRES EN GUATEMALA .ARQ. MANUEL PINELO, ING. ALEJANDRO MALDONADO Y LIC. JOAQUÍN MEJICANOS.

5. ORDENAMIENTO TERRITORIAL.  
LIC. GUSTAVO CHAJÓN, ING. RICARDO MIYARES E  
ING. MARCOS SUTUC .

❖ **TALLER DE INDUCCIÓN EN LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN.**  
CHARLAS DADAS POR LA COORDINADOTA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES CONRED, 2006.

1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE RIESGOS, AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y DESASTRES. ARQ. MANUEL PINELO.

2. MARCO LEGAL DE LA GESTIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO Y DESASTRES.  
ARQ. ALMA HERNÁNDEZ

3. ORGANIZACIÓN DE LA SE-CONRED.  
ARQ. MANUEL PINELO

4. ANÁLISIS DE COMPETENCIAS, ATRIBUCIONES Y FUNCIONES.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

5. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y VULNERABILIDAD ANTE: INUNDACIONES, DESLIZAMIENTOS Y DERRUMBES, ERUPCIONES VOLCÁNICAS.  
ING. DAVID MONTERROSO

6 IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y VULNERABILIDAD ANTE: SISMO Y HURACÁN.  
ING. DAVID MONTERROSO

7 AMENAZA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA  
ARQ. GUSTAVO BARRIOS

8 MUNICIPIOS QUE CONRED QUIERE EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL  
ARQ. ALMA HERNÁNDEZ

❖ SECRETARIA DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN SEGEPLAN, ANALES DEL MARCO NORMATIVO Y LEGAL RELATIVO A LA GESTIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS 2005.

ANÁLISIS DEL MARCO JURÍDICO VIGENTE RELACIONADO CON LA GESTIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES.

1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA Y LEYES DE RANGO CONSTITUCIONAL

1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPUBLICA.

1.2 LEY CONSTITUCIONAL DE ORDEN PÚBLICO.

2. LEYES ORDINARIAS

2.1 LEY DE CREACIÓN DE LA COORDINADOTA NACIONAL PARA REDUCCIÓN DE DESASTRES DE ORIGEN NATURAL.

2.2 LEY DE ADJUDICACIÓN DE BIENES INMUEBLES PROPIEDAD DEL ESTADO, EL GOBIERNO O NACIÓN, A FAVOR DE LAS FAMILIAS EN SITUACIÓN DE POBREZA.

2.3 LEY DE DESARROLLO SOCIAL

2.4 LEY DEL ORGANISMO EJECUTIVO

2.4.1 REFORMA DE LEY DEL ORGANISMO EJECUTIVO.

2.5 LEY ORGÁNICA DEL PRESUPUESTO

2.6 LEY DE LOS CONSEJO DE DESARROLLO URBANO Y RURAL.

2.7 CÓDIGO MUNICIPAL.

2.8 LEY GENERAL DE DESCENTRALIZACIÓN

2.9 LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE

2.10 LEY PRELIMINAR DE URBANISMO.

2.11 LEY DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS URBANOS.

2.12 LEY DE PARCELAMIENTOS URBANOS.

2.13 LEY DE CREACIÓN DE AUTORIDAD EN EL MANEJO SUSTENTABLE DEL LAGO DE AMATITLÁN Y SU ENTORNO.

2.14 LEY DE CREACIÓN DE AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA CUENCA DEL LAGO DE IZABAL, RÍO DULCE Y SU CUENCA.

2.15 LEY DE LA CREACIÓN DE AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA CUENCA DEL LAGO DE AMATITLÁN



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

2.16 LEY REGULADORA DE LAS ÁREAS DE RESERVA TERRITORIALES DEL ESTADO DE GUATEMALA.

2.17 LEY DE SANIDAD VEGETAL Y ANIMAL.

2.18 CÓDIGO DE SALUD

2.19 LEY FORESTAL

2.20 LEY DE ÁREAS PROTEGIDAS

2.21 LEY DE MINERÍA.

2.22 LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL.

### 3. ACUERDOS GUBERNATIVOS Y REGLAMENTOS

#### 3.1 ACUERDO GUBERNATIVOS

3.1.1 AUTORIDAD PARA EL MANEJO Y DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA CUENCA DEL LAGO DE PETEN ITZÁ.

3.1.2 DECLARATORIA DE SECTORES DE ALTO RIESGO DE LA CUENCA DE AMATITLÁN, VILLALOBOS Y MICHATOYA.

#### 3.2.3 REGLAMENTOS.

3.2.1 REGLAMENTO LEY DE LOS CONCEJOS DE DESARROLLO URBANO.

3.2.2 REGLAMENTO DE LA LEY DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS.

3.2.3 REGLAMENTO DE LA COORDINACIÓN NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES DE ORIGEN NATURAL O PROVOCADOS.

3.2.4 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESCENTRALIZACIÓN.

3.2.5 REGLAMENTO DE LA LEY FORESTAL

3.2.6 REGLAMENTO DE LA LEY DE ÁREAS PROTEGIDAS

3.2.7 REGLAMENTO DE LA LEY DE MINERÍA.

3.2.8 REGLAMENTO DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES.

❖ INSTITUCIONES QUE SE ENCUENTRAN RELACIONADAS CON LO QUE ES DESASTRES Y CALAMIDADES PÚBLICAS DE CUALQUIER NATURALEZA EN GUATEMALA.

1. MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL.

2. MINISTERIO DE EDUCACIÓN

3. MINISTERIO DE COMUNICACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA

4. SECRETARÍA GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRESIDENCIA SEGEPLAN.

5. COMISIÓN NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, CONRED.

6. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN, MAGA.



# EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

---



7. CUERPOS DE BOMBEROS.
8. MUNICIPALIDAD DEL MUNICIPIO.
9. BIBLIOTECA CENTRAL, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS.
10. BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA.
11. BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA.
12. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGÍA, VULCANOLOGÍA, METEOROLOGÍA E HIDROLÓGICA INSIVUMEH.

## TESIS Y LIBROS CONSULTADOS

### 1) TESIS

- 1.1 LUIS A. SETT LEE  
CENTRO DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL  
SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLAN.  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, USAC  
FEBRERO. 1987
- 1.2 CASTELLANOS GIRÓN, LUIS ALBERTO  
ESQUEMA DE ORDENAMIENTO  
MUNICIPIO DE SANTIAGO, SACATEPÉQUEZ.  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, USAC.  
GUATEMALA 1994
- 1.3 GALINDO SAM, JORGE ROBERTO  
REORDENAMIENTO URBANO DEL MUNICIPIO DE  
HUITE, ZACAPA.  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, U.R.L.,  
GUATEMALA 1994
- 1.4 LÓPEZ SAMAYOA, FERNANDO ANTONIO  
ESQUEMA PRELIMINAR DE ORDENAMIENTO URBANO

PARA SAN FELIPE, RETALUELO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA; USAC.  
GUATEMALA 1989

1.5 GANDARA, JOSÉ LUIS, MARROQUÍN, HERMES  
VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, TOMOS I, II.  
GUATEMALA EDITORIAL UNIVERSITARIA, 1989.

1.6 ROSALES ARENALES, ERNESTO  
CONSIDERACIÓN EN EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE  
ESTRUCTURAS. TESIS FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC. 1977.

1.7 VENTURA ZAMORA, CARLOS E.  
ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERARSE EN LA  
ELABORACIÓN DE UN CÓDIGO DE DISEÑO ANTISÍSMICO PARA  
GUATEMALA.  
TESIS FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC. 1977.

### 2. LIBROS Y MAPAS

2.1 DICCIONARIO GEOGRÁFICO NACIONAL  
2001.

2.2 MAPAS CARTOGRÁFICOS DEL INSTITUTO  
GEOGRÁFICO NACIONAL.  
GUATEMALA, 2005.

2.3. MAPAS INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGÍA,  
VULCANOLOGÍA, METEOROLOGÍA E HIDROLÓGICA  
INSIVUMEH.

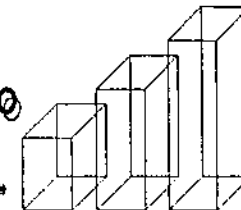
2.4 ENCICLOPEDIA ENCARTA, 2003.

2.5 HISTORIA Y CULTURA DE GUATEMALA, GÉNESIS  
MEGA PROGRAMAS, BANCO DE OCCIDENTE. 1997.



**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO Y PRIVADO  
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN**

---



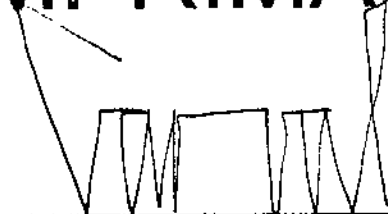
2.6 TEORÍA DEL CONOCIMIENTO,  
EDITORIAL LOSADA, S.A.  
1979.

2.7 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA,  
EDITORES UNIVERSITARIOS.

1988.

2.8 MAPAS DE GOOGLE EARTH,  
INTERNET  
CONSULTA 2006.

# IMPRIMASE



---

Arq. Carlos Valladares Cerezo  
**Decano de la Facultad de Arquitectura**

---

Arqta. María Isabel Cifuentes Soberanis  
**Asesora de Tesis**

---

Sandy Jaureth Trujillo Lima  
**Sustentante**