

Capítulo 5 Evaluación del Proyecto

5.1 Objetivos superiores y objetivos del Proyecto

Aunque esta vez no se han ordenado las generalidades del Proyecto con PDM (Matriz del Diseño de Proyecto) se indican a continuación los objetivos del Proyecto y los objetivos superiores.

(1) Objetivos del Proyecto

- Establecer los mapas básicos nacionales para el SIG de 1:50.000
- Confeccionar los mapas de amenaza sísmica, volcánica, de deslizamientos de tierra, e inundaciones
- Transferir la tecnología y conocimientos relacionados con los temas mencionados

(2) Objetivos superiores

- Hacer posible que las instituciones contraparte desarrollen los productos del Proyecto con sus propios recursos
- Hacer posible la comercialización de la tecnología y abrir el paso hacia la autonomía financiera
- Reducir presupuestos nacionales mediante las bases de datos compartidas y hacer posible la aplicación eficiente de los datos para la planificación del desarrollo nacional
- Construir un sistema de apoyo mutuo por medio de los planes de asistencia, suministro de datos a las ONGs, etc., y uso comunitario
- Hacer posible estabilizar la vida de los habitantes, establecer infraestructura para que tengan una mejor calidad de vida
- Sensibilizar a los habitantes acerca de la prevención de desastres

5.2 Evaluación por cinco factores

Tomando en cuenta estos objetivos se evalúa el Proyecto desde el punto de vista integral mediante cinco factores así:

- 1) **Pertinencia**
- 2) **Efectividad**
- 3) **Eficiencia**
- 4) **Impacto**
- 5) **Sostenibilidad**

Esta evaluación verifica que; ¿era necesario ejecutar el Proyecto, es decir el Proyecto tenía la “legitimidad”?, ¿qué efectos ha dado a los beneficiarios la implementación del Proyecto?, ¿era eficiente desde el punto de vista del mejor aprovechamiento de los recursos?, ¿la ejecución del Proyecto provoca efectos indirectos o secundarios?, y ¿pueden mantenerse los efectos después de la conclusión del Proyecto?

5.3 Resultados de la evaluación

1) Pertinencia

El Gobierno de Guatemala tiene muchos asuntos pendientes como lo siguiente: asegurar el reasentamiento para los refugiados de la guerra en la Zona Paz, un espacio inmenso, que es un requisito para cumplir con el acuerdo de paz, y rehabilitar las infraestructuras. Y en el proceso de ejecutar el desarrollo nacional el Gobierno puso como el tema urgente “la prevención de desastres”. Para planificar programas de prevención de desastres es prioritario confeccionar los mapas de amenaza. Por otro lado para planificar programas de desarrollo es imprescindible el mapa básico nacional que muestra la última información. El Gobierno de Guatemala lanzó la política del “establecimiento de los mapas básicos nacionales para el SIG” basada en la actualización y aplicación amplia de los mapas básicos, y fundó el Sistema Nacional de la Información Geográfica (SING), una mecanismo interinstitucional, y está promoviendo la comunicación de la información y la mejora organizacional para el uso eficiente del SIG.

Este Proyecto tiene como objetivo establecer los mapas básicos nacionales para el SIG de 1:50.000 y los mapas de amenaza sísmica, volcánica, de deslizamientos e inundaciones, asimismo transferir la tecnología y conocimientos relacionados con estos temas. Esto coincide con la demanda de las instituciones de contraparte, del Gobierno y del pueblo de Guatemala. Por lo tanto se cree que la pertinencia es alta.

2) Efectividad

Se alcanzaron tres objetivos previamente fijados, que son;

- Establecer los mapas básicos nacionales para el SIG de 1:50.000
- Confeccionar los mapas de amenaza sísmica, volcánica, de deslizamientos de tierra, e inundaciones
- Transferir la tecnología y conocimientos relacionados con los temas mencionados

Los productos finales de los mapas básicos nacionales de 1:50.000 y de los mapas de amenaza fueron completados con la precisión previamente determinada. Aparte de esto, para cumplir con los objetivos los cursos de la transferencia técnica contribuyeron de sobremanera. Los cursos de la transferencia se desarrollaron sobre los temas de cartografía digital, SIG, y elaboración de datos para la impresión. En esta capacitación

participaron un total de 88 personas de ambas instituciones de contraparte, y estos beneficiarios finalmente llegaron a poder continuar esas actividades por sí solos. Es decir, se cree que el Proyecto fue muy efectivo en difundir la tecnología y darle la continuidad.

3) Eficiencia

El insumo fue;

- Parte japonesa: 15 miembros de la Misión de Estudio
Equipos para el estudio
(IGN): Instrumento de restitución digital, escáner de películas, impresora, unidad de compilación digital, plotter, un juego de equipos físicos y programas para el SIG
(INSIVUMEH): un juego de equipos físicos, programas y plotter para el SIG
(Uso común): unidades de GPS, PC para el análisis de las líneas base
- Parte guatemalteca: unas 100 personas de la contraparte para los trabajos conjuntos, 88 personas de la contraparte para los cursos de la transferencia técnica, dos oficinas para el Proyecto (una en IGN y otra en INSIVUMEH)

En cuanto al tipo, período, calidad y cantidad, el insumo tanto de la parte japonesa como de la guatemalteca fue suficiente y necesario para conseguir los productos proyectados.

Para juzgar si es adecuado el costo de insumo, hay un método que se utiliza la comparación con otros proyectos similares. Sin embargo ya que este Proyecto es de combinación de dos proyectos, la elaboración de los mapas básicos y bases de datos y la confección de los mapas de amenaza, es tan complicado que no se encontró ninguna referencia. Si juzgamos con base de los valores empíricos, no cabe ninguna duda de que el costo era razonable.

4) Impacto

- Hacer posible que las instituciones de contraparte desarrollen los productos del Proyecto con sus propios esfuerzos
- Hacer posible la comercialización de la tecnología y abrir el paso hacia la autonomía financiera
- Reducir presupuestos nacionales mediante las bases de datos compartidas y hacer posible la aplicación eficiente de los datos para la planificación del desarrollo nacional
- Construir un sistema de apoyo mutuo por medio de los planes de asistencia, suministro de datos a las ONGs, etc., y uso comunitario de datos

- Hacer posible estabilizar la vida del pueblo, establecer infraestructuras de la vida y mejorar el nivel de vida
- Promover la comprensión del pueblo acerca de la prevención de desastres

Sobre estos seis objetivos superiores es difícil medir los efectos del Proyecto en este momento por que todavía no se han fijado los índices concretos de evaluación. Se espera un seguimiento de aquí en adelante.

No obstante se puede mencionar que se ven algunos “impactos positivos” que no estaban previstos al principio, que son; el IGN está digitalizando otras hojas del mapa básico nacional de 1:50.000 que no estaban incluidas en este Proyecto (desarrollo continuo con uso de los equipos proporcionados para este Estudio), y está promoviendo el suministro de datos al Proyecto del Control de la Enfermedad de Chagas de JICA y al SNIG. Todo esto muestra grandes efectos secundarios del Proyecto.

5) Sostenibilidad

Tal como mencionado en lo anterior, el IGN por su propia cuenta está intentando continuar y desarrollar la digitalización de los mapas básicos nacionales de 1:50,000 en las zonas no trabajadas utilizando los equipos donados para este Estudio. El IGN ya arregló los presupuestos para tomar aerofotografías nuevas en la región nororiental colindante al área de este Proyecto, y se completó la toma de aerofotografías de un espacio de 10.000 km², por lo que se percibe un gran entusiasmo del IGN.

Este ejemplo permite juzgar que la sostenibilidad alcanza a un nivel plenamente satisfactorio.

Capítulo 6 Conclusiones y Sugerencias

6.1 Conclusiones

El Estudio logró objetivos presentados inicialmente, a pesar de que estaba compuesto de forma complicada y especial de dos proyectos, la producción de los mapas básicos nacionales y las bases de datos para el SIG, y la elaboración de los mapas de amenaza.

Se cree que estos logros han sido alcanzados gracias al entusiasmo y esfuerzos de ambas partes, de Japón y de Guatemala, la cual mostró una gran comprensión sobre la cooperación de tipo “proyecto” que pone énfasis no sólo en los productos finales sino también en la transferencia de tecnología.

Además en el último año del Estudio se organizaron dos seminarios, uno de los cuales contó con la participación de 18 funcionarios relacionados con el SIG y la prevención de desastres de la región centroamericana y del Caribe. Por este hecho se considera que se difundieron ampliamente los antecedentes del Estudio, detalles de los productos finales y su aplicación no sólo dentro de Guatemala sino también en la región centroamericana y del Caribe. Se puede decir que todo esto constituyó un hito para el futuro de la región.

6.2 Desarrollo futuro de la tecnología transferida

6.2.1 Tecnología de la restitución / compilación

En este Proyecto se introdujo un instrumento de restitución para la fotogrametría digital en el IGN y se realizó la transferencia de tecnología en forma de tres cursos de capacitación con el objetivo de aprovechar este instrumento para la producción. A continuación se describe los asuntos pendientes que deberían solucionar los técnicos de la División de Fotogrametría con sus propios esfuerzos para aprovechar plenamente estos equipos y técnicas.

- 1) Formación de técnicos
- 2) Reforzar y aumentar la producción
- 3) Mejorar la eficiencia productiva

Los métodos concretos para superar estos retos son indicados a continuación como sugerencias.

1) Formación de técnicos

En cuanto a "VirtuoZo" donado por este Proyecto, como solamente una unidad fue donada, se ve difícil capacitar muchos técnicos. Por otro lado, para la fotogrametría digital es sumamente importante el conocimiento informático además del sobre la fotogrametría convencional. Se tomará mucho tiempo en formar técnicos que tengan ambos conocimientos profundos. Ante esta situación se sugiere que se asigne un rol para cada técnico con el objetivo de asimilar las técnicas.

Los operadores que venían dedicándose a la restitución analógica son especialistas en la fotogrametría, por otro lado los técnicos jóvenes están acostumbrados a manejar PC relativamente. Pueden asignarse los roles por separado. Por ejemplo, el trabajo de los procesos de adquirir datos vector lo asignan a los técnicos de restitución, y otro de los procesos de crear imágenes ortofotográficas a los jóvenes técnicos acostumbrados a PC, etc. Aunque los roles se dividen, en realidad los técnicos trabajan en grupos, combinando ambos roles, de modo que ellos se complementarán y se entenderán mejor intercambiando sus conocimientos.

Es deseable que los datos restituidos sean editados por los técnicos que venían

trabajando en este campo. No obstante, distinta a la metodología analógica, cuando se elaboren hojas con datos, en el caso de la metodología digital casi todos los datos editados serán reflejados directamente en el producto final. Es decir, desaparece el proceso de dibujo. Por eso los técnicos de compilación y edición deben tener conocimiento acerca del dibujo y la impresión, además, de vez en cuando se les exige operar Illustrator. Cada uno de los técnicos debe conseguir conocimientos, no sólo sobre la compilación específicamente sino también sobre conocimientos periféricos como éste según necesidad.

2) Reforzar y aumentar la producción

En caso de adquirir datos de gran volumen en el futuro, podrá presentarse una situación a la que una sola unidad de “VirtuoZo” no pueda atender. Como posibles soluciones naturalmente se podrá pensar la introducción del trabajo por turno y/o conseguir otra unidad del sistema de fotogrametría digital. Pero aquí se sugiere una solución más realista de aprovechar el instrumento de restitución analógico que posee el Instituto.(Foto 6.2-1)

En concreto un codificador conectado al instrumento de restitución analógico permite captar datos vector tridimensionales (Figura 6.2-1). Además de aumentar la producción hay una serie de ventajas, que son; poder descartar el proceso de digitalizar la hoja analógica, poder adquirir datos tridimensionales de alto valor de aplicación como para el diseño, etc. Y como la otra ventaja se puede mencionar que los técnicos del instrumento analógico pasarán a los trabajos del sistema de fotogrametría digital sin dificultad. Aunque la transición del instrumento de restitución analógico al sistema de fotogrametría digital es drástica, los técnicos entenderán mediante sus propias experiencias físicas el significado de adquirir los datos de accidentes clasificados por capas utilizando el instrumento de restitución analógico con codificador, que ofrece resultados similares al instrumento de restitución analítico, un tipo intermedio. (Foto 6.2-2)

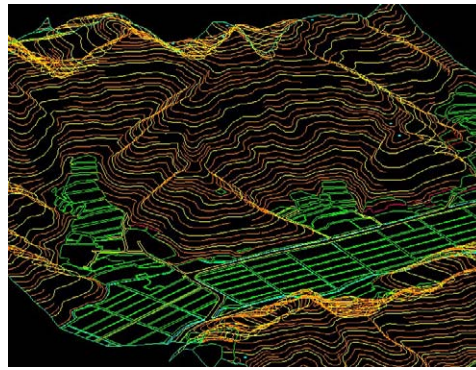


Figura 6.2-1 Datos vector tridimensionales



Foto 6.2-1 Instrumento de restitución analógico en la División de Fotogrametría



Foto 6.2-2 Instrumento de restitución analítico

3) Mejorar la eficiencia productiva

Para desarrollar la producción eficientemente lo más importante es implementar por completo el control de programa. Es común en los métodos analógicos y los digitales. Sin embargo la fotogrametría digital está compuesta de los trabajos con métodos nunca utilizados dentro del Instituto, por lo tanto debe definirse el rendimiento de cada procesamiento. Para eso es necesario calcular el rendimiento de cada paso, aunque sea mínimo, y acumular los resultados.

La mejora de la eficiencia de trabajo no se debe desarrollar sólo en la División de Fotogrametría. En el futuro es obvio que se aumentará el trabajo de aplicar los datos adquiridos por la fotogrametría para el SIG, como lo realizado en este Proyecto. En ese caso, no deben terminar los procesos dentro de la División de Fotogrametría, y es deseable buscar la metodología más eficiente tomando en cuenta los procesos posteriores y programar el flujo de trabajo. Cuanto más se digitalice la fotogrametría más se bajará la barrera entre las divisiones. Sobre todo con la División de Cartografía hay muchas técnicas compartidas. Para minimizar la brecha entre las especificaciones de

datos que exige la División de Cartografía y las ofrecidas por la División de Fotogrametría, hace falta mantener frecuentes comunicaciones. Lo más deseable será intercambiarse los técnicos por cierto período.

6.2.2 Tecnología de la bases de datos / SIG

(1) Problemas en la compatibilidad de los programas y en la disponibilidad de presupuestos para la actualización

Durante la ejecución del Proyecto la cía ESRI actualizó ArcInfo en tres ocasiones, y en la última versión se modificó Coverage, el tipo de datos dominante convencionalmente, y se fortaleció el soporte a un tipo de datos de nuevo estilo, denominado como GeoDatabase, que no es compatible con las versiones inferiores. La política de la cía ESRI es obligar a usuarios cambiar Coverage convencional por GeoDatabase. O sea, la última versión de ArcIGS no dispone de la capacidad para editar Coverage sino sólo tiene funciones para ver Coverage o convertirla en el nuevo estilo. Este viraje drástico estaba fuera de la imaginación cuando se inició el Proyecto y significa una carga pesada para los usuarios de largo período.

El IGN posee 4 licencias de ArcInfo Workstation de la versión anterior, además de las licencias donadas por la Misión de Estudio de JICA, y utiliza estas licencias para crear y editar datos. En este contexto no es muy realista utilizar una de las licencias donadas por JICA como ArcGIS tomando en consideración el aprovechamiento de los bienes ya construidos hasta ahora por el IGN.

Sin embargo, cabe mencionar que de aquí en un par de años la presión externa hacia la actualización aumentará aun más y es obvio que tarde o temprano tendrán que ajustar el tipo de datos al nuevo estilo. Para eso hace falta planificar mayor asignación del presupuesto y los trabajos destinados a la actualización de licencias existentes y la conversión de datos. Es necesario formar una estructura de utilidades que aporte los presupuestos suficientes aprovechando los equipos, técnicas y productos, etc., donados por el Proyecto.

(2) Problemas de la transferencia técnica del SIG y sugerencias

Tal como mencionado anteriormente, los operadores del SIG no basta con saber operar los programas, sino además tienen que conseguir un amplio conocimiento sobre el SIG. Observando la postura de los técnicos del IGN, se puede decir que tienden a aprender solamente las operaciones de softwares, con el entendimiento poco profundo

sobre los detalles conceptuales. En esta situación, es probable que sólo sepan procesar en la misma condición y no podrían seguirlo si cambia la condición, por poco que sea. Y el Instituto no tiene un plan organizacional muy claro de asignar técnicos para los procesamientos específicos, por lo que muchos técnicos asisten en las clases sólo porque les dan la oportunidad. De ser así no podrán desarrollar las técnicas adquiridas en la capacitación y quitarán oportunidades a otros técnicos que verdaderamente necesiten estas técnicas. En tal situación, a partir de ahora hace falta aclarar las responsabilidades de los técnicos participantes de la transferencia técnica y estimular la motivación de participar en la capacitación.

6.2.3 Tecnología de la impresión digital

A continuación se describen los problemas actuales y su posible solución para promover la impresión digital y las sugerencias para el futuro.

(1) Salida de películas reproducibles

En los procesos de la impresión digital normalmente los archivos preparados por Illustrator salen en películas reproducibles por medio del equipo "Image Setter", y se crean placas de prensa antes de pasar a la máquina. Es decir, excepto la revisión de las pruebas en color producidas por impresora, si no se producen películas reproducibles para la impresión el hecho de cartografiar con Illustrator carece de sentido.

El taller de imprenta del IGN no posee Image Setter, y actualmente se imprimen mapas con la metodología analógica convencional. Aunque la compra de Image Setter resuelve problemas, en este momento se ve difícil realizarlo por condiciones económicas. (Referencia: los gastos por Image Setter en caso de una buena compañía japonesa de imprenta son; un equipo: más de 8 millones de yenes / un equipo en caso de requerirse mejor precisión para las placas de color: más de 20 millones de yenes / costo de operación: material - 300 mil yenes por mes, mantenimiento - 200 mil yenes por año, mano de obra para un operador exclusivo. Este equipo es para la salida en formato A3, y en caso de la pre prensa cartográfica será más costoso.) En esta situación el IGN tiene que ordenar la producción de películas a terceros. Actualmente en la Ciudad de Guatemala hay una imprenta que dispone de este equipo. En el pasado el IGN solicitó una cotización a ésta, y lamentablemente el IGN no pudo arreglar los presupuestos para formular un pedido. De momento no se sabe otra entidad que posee Image Setter dentro de la República de Guatemala.

En el entorno de la impresión digital, ya no hace falta llevar voluminosos originales de pre prensa, sino basta con entregar unos discos que almacenan datos al taller que produce las películas reproducibles. En este sentido no hay inconveniencias en ordenar la producción de películas a alguna entidad en el exterior, como en México, etc. De todas formas urge buscar algunos socios con quienes el IGN se puede colaborar para la salida de películas.

(2) Equipos físicos (Hardware)

La impresión digital (DTP:autoedición) la han venido desarrollando con Macintosh de la cía Apple. Estos antecedentes aseguran la superioridad de Macintosh en el entorno de DTP, aunque se han mejorado los programas de DTP aplicables para Windows. En realidad cuando las películas salen de Image Setter la mayoría de los originales entran convertidos en archivos de formato Macintosh. En el futuro será deseable preparar un entorno en que se utilizan equipos de MacintoshOS como la plataforma final de la recepción de datos.

(3) Programas (Software)

En la Transferencia técnica se hizo la capacitación de AdobeIllustrator. Este es un programa gráfico, por lo tanto dispone de la función de importar imágenes fotográficas. Es posible completar mapas de una sola hoja con este programa, pero se sugiere aprender los siguientes programas en el futuro.

- Programas de procesamiento de imágenes (donado ya AdobePhotoshop)

Son programas que editan y procesan libremente datos fotográficos captados con escáner, etc. Es posible procesar de múltiples formas, como el recorte, composición, retoque parcial, ajuste de contraste, y ajuste de color, etc. Las pruebas de color de los mapas de amenaza entregadas en la quinta fase del Estudio en Guatemala fueron imprimidas con el contraste ajustado por este programa sobre los datos ortofotográficos a colocarse en AdobeIllustrator.

- Programas de compaginación (más conocidos son QuarkXpress, PageMaker, etc.)

Si son mapas de una sola página pueden ser procesados y acabados con AdobeIllustrator. Sin embargo si se tratan de los datos para folletos de varias páginas es más eficiente utilizar programas de compaginación. Se podrá producir un atlas completando las páginas con varios datos cartográficos, fotográficos y de texto

pegados sobre ellas.

Aprender los programas arriba mencionados permitirá ampliar la gama de productos a ofrecer.

(4) Aplicación eficiente de los datos existentes (bases de datos para el SIG)

Ya se está avanzando la digitalización en los procesos cartográficos. Dicho de otra forma, es más racional seguir con datos digitales en todos los procesos hasta el final que continuar producción de procesos analógicos. Ya hay datos disponibles para eso en forma de bases de datos para el SIG. Esto también fue el tema principal de la Transferencia técnica de esta fase.

(5) Contribución social por la cartografía digital

Será fácil publicar a los ciudadanos los datos cartográficos digitalizados a través de Internet y repartir mapas de prevención de desastres donde están indicadas las rutas de evacuación mediante una sencilla modificación de la composición. Puede que nazcan nuevos negocios por la producción y venta de atlas. También deben ofrecer estos datos valiosos al pueblo en general como una causa social.

Estos son los problemas actuales y su posible solución para promover la impresión digital y la sugerencia para el futuro. De todas formas se cree prioritario establecer una metodología de cartografía digital propiamente guatemalteca ensayando por el método de tanteos.

6.2.4 Problemáticas de la situación actual en el IGN y el INSIVUMEH y las propuestas para el futuro

Generalmente a cualquier organismo se le exige crecer. Sobre todo en nuestra época los organismos cuyas actividades se basan en las técnicas electrónicas tienen que crecer a una velocidad sin precedentes.

Será inevitable que las actividades principales de ambas instituciones de contraparte, o sea la producción de mapas topográficos, bases de datos para el SIG y mapas de amenaza, se pasen a procesos digitales en un par de años sin ninguna excepción. Es

decir, las operaciones deberán basarse en la tecnología electrónica.

Aquí se puntualizan tres asuntos pendientes para que ambas instituciones mantengan siguiendo la evolución de la tecnología básica: 1)capacitación de los recursos humanos, 2)inversión en equipos e instalaciones, y 3)presupuestos.

Estos asuntos siempre deben ser considerados con suma atención en una organización.

La JICA donó equipos orientados para el Estudio y realizó la transferencia de tecnología necesaria para utilizarlos. Es decir, los equipos y las técnicas de operación mínimamente necesarios para la digitalización se quedaron en el IGN y el INSIVUMEH.

Para intentar más desarrollo en el futuro, es imprescindible mantener y controlar estos equipos y capacitar técnicos aun más. Si se consigue esto será posible no sólo mantener y actualizar los datos obtenidos en este Proyecto sino también completar rápidamente las bases de datos digitales que cubran todo el territorio nacional y elaborar mapas topográficos de escalas grandes en las zonas pobladas que llevan numerosos problemas. A continuación se proponen sugerencias concretas para solucionar los asuntos pendientes ya mencionados.

(1) Capacitación de los recursos humanos

Formación de expertos

- Es necesario formar urgentemente expertos enfocados en los trabajos del SIG como la estructuración de bases de datos y su aplicación, etc.
- En muchos casos los trabajos dependen de las aplicaciones de programas, por lo tanto se deben dar mayor oportunidades posibles de participar en los cursos de capacitación fuera del Instituto.

Formación de trabajadores rutinarios

- Reasignar a los técnicos anteriormente encargados de la compilación y grabado en los operadores de la cartografía digital y la construcción de sus bases de datos.
- Estas operaciones tienen como objetivos no sólo digitalizar mapas sino también detectar y aclarar los microerrores que podían ignorarse en la cartografía analógica.
- Los técnicos más experimentados y conocedores de los mapas topográficos, deben estar dispuestos a colaborar con los técnicos

jóvenes más tecnificados en lo digital.

(2) Inversión en equipos

Mantenimiento y actualización de los equipos principales

- Tal como se mencionó anteriormente, los equipos tanto hardware como software progresan muy rápidamente, lo que nos obliga a atender nuevos equipos físicos (hardware) y lógicos (software) continuamente.
- Al mismo tiempo, se debe considerar la introducción de nuevos equipos y aparatos.

Mantenimiento y actualización de los equipos periféricos

- Hay que revisar no sólo los equipos para la restitución y SIG, sino también las instalaciones y equipos periféricos.
- Principalmente aquí se refiere a los equipos de entrada y salida para las bases de datos y al aumento de velocidad de las redes internas del instituto. Con el avance de los equipos normalmente se aumenta el volumen de datos, lo cual hará cada año más difíciles las operaciones fluidas, en almacenamiento, traslado, aplicación, etc., si no se renuevan los equipos mencionados.

Mantenimiento y actualización de los equipos donados por la JICA

- Los equipos donados por este Estudio también se incluyen en los objetos del punto mencionado de 2.1.
- El progreso de los hardwares y softwares nos exige actualizar su versión por lo menos cada año. Si se deja sin hacer nada, en 3 o 4 años las funciones se vuelven obsoletas y se aumenta el riesgo de no poder intercambiar datos y comunicar con otras instituciones.
- Para desarrollar la construcción de las bases de datos nacionales con sus propios esfuerzos es necesario mantener y actualizar los equipos.

(3) Presupuestos

Gastos para mantener y actualizar los equipos

- Tal como mencionado anteriormente, los equipos tanto hardware como software están progresando rápidamente. Para atender esta realidad de nuevos hardwares y softwares hay que tomar medidas presupuestarias para actualizar versiones, etc.
- Al mismo tiempo hay que tomar en cuenta siempre de la aparición de

nuevos equipos y sus necesidades, y considerar posible introducción de éstos.

Fuentes de recursos

- Hasta ahora la venta de los mapas estaba bajo control interno del IGN. Al terminar el Proyecto será posible vender productos novedosos, como las bases de datos para el SIG, ortofotomapas y sus bases de datos, etc., por lo tanto se espera el aumento en la venta.
- Se sugiere que se deposite alguna proporción del beneficio que aporta la venta de estos productos como concepto de los gastos de mantenimiento y actualización.
- Estas fuentes de recursos podrán servir para mantener y actualizar las bases de datos existentes, además de dar otro paso más hacia adelante.

6.2.5 Sugerencias para la prevención de desastres

(1) Nivel nacional

Las actividades de la prevención de desastres se llevan a cabo básicamente a nivel nacional. Se espera que las instituciones gubernamentales hagan máximos esfuerzos para ejecutar el plan nacional de la prevención de desastre que cada Estado está desarrollando. Actualmente con el liderato de CONRED, se coordinan y colaboran las instituciones cumpliendo su respectivo papel. Sin embargo las instituciones no disponen de recursos humanos y físicos suficientes. En este contexto hace falta mejorar la capacidad preventiva contra desastres de la República de Guatemala con los propios esfuerzos del país y las asistencias efectivas de los gobiernos y organismos cooperantes. Y los mapas de amenaza deben ser aprovechados activamente constructivamente en los planes de evacuación y de uso de la tierra, yendo más allá del mero concepto del mapa. Figura 6.2-2 muestra una propuesta de la zonificación para la evacuación basada en los mapas de amenaza. Como los mapas de amenaza se elaboran para proteger las vidas y propiedades de los habitantes locales, será deseable plantear el uso de éstos a un paso más adelante, es decir convertirlos en los mapas de la prevención de desastres.

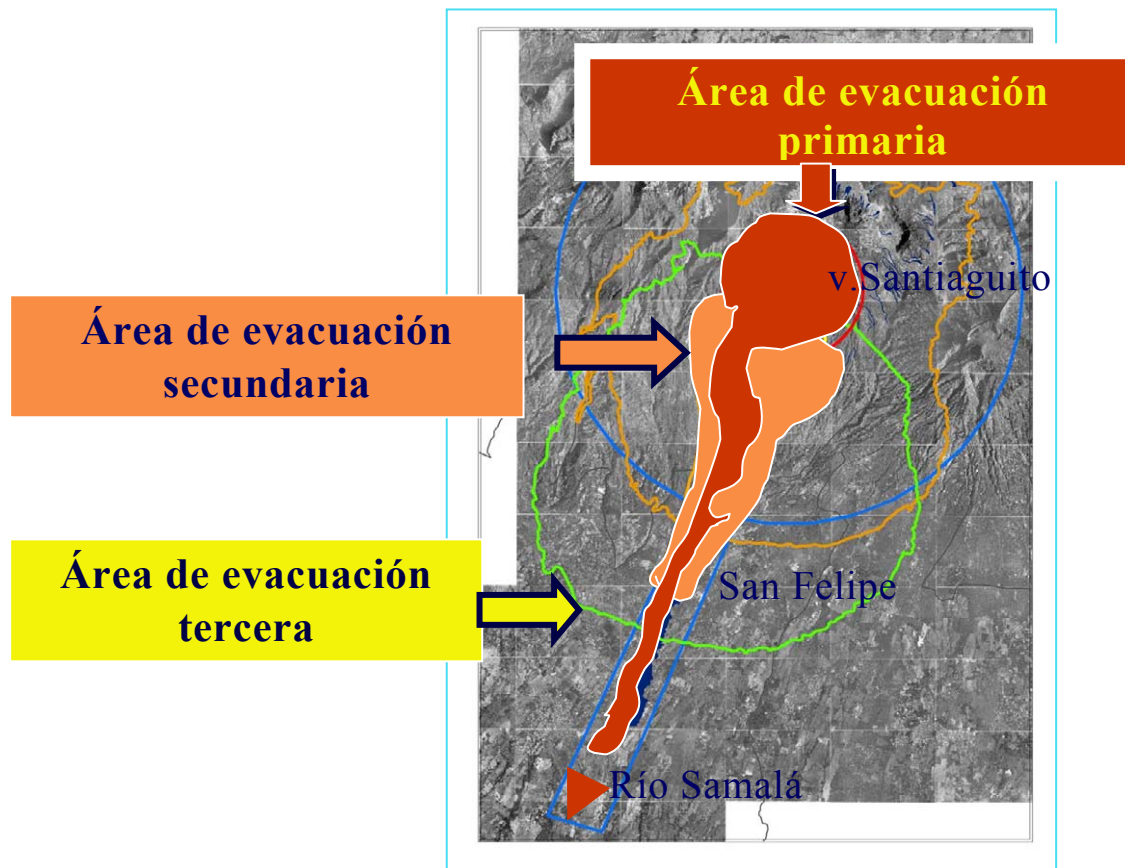


Figura 6.2-2 Propuesta de la zonificación para la evacuación basada en los mapas de amenaza

En cuanto al INSIVUMEH es necesario promover enérgicamente la mejora de los equipos e instrumentos de observación, de los programas para el análisis, SIG, etc., y el reforzamiento de los técnicos de observación y análisis, tomando en cuenta la propia misión del Instituto, que es ofrecer la información rápida y precisa de la situación actual y pronósticos de los fenómenos naturales a las instituciones relacionadas con la prevención. Para la predicción satisfactoria de desastres se necesita establecer una mejor red de observación de modo que se puedan conseguir los datos de la observación meteorológica, sismológica y vulcanológica, etc. con la densidad adecuada. Para reducir los desastres meteorológicos y volcánicos es imprescindible un pronóstico basado en la observación. Se espera establecer un sistema de observación efectivo con base de los mapas de amenaza. También se exige que el INSIVUMEH produzcan mapas de amenaza por su propia cuenta aprovechando los resultados y experiencias conseguidos en este Estudio.

(2) Nivel departamental

A nivel departamental es necesario implementar las medidas de prevención en unidades separadas por cuenca y valle. Los mapas de amenaza del nivel departamental producidos por este Proyecto permiten planificar el uso de la tierra de amplia dimensión con el punto de vista de la prevención de desastres, regular la reforestación y tala de las cuencas, establecer el sistema productivo local, e intentar frenar el abandono de los poblados, lo que es necesario para construir un departamento seguro y atractivo.

El ejemplo indicado a continuación es una sugerencia de las medidas contra desastres basada en la investigación realizada sobre los lugares damnificados por el lahar ocurrido en Junio de 2002. Tal como se ve en la Figura 6.2-3 se elaboró un mapa de desastres para el SIG aprovechando las ortofotos producidas por este Proyecto. Paralelamente se propuso planes de mejora fluvial por cuenca (Tabla 6.2-1).

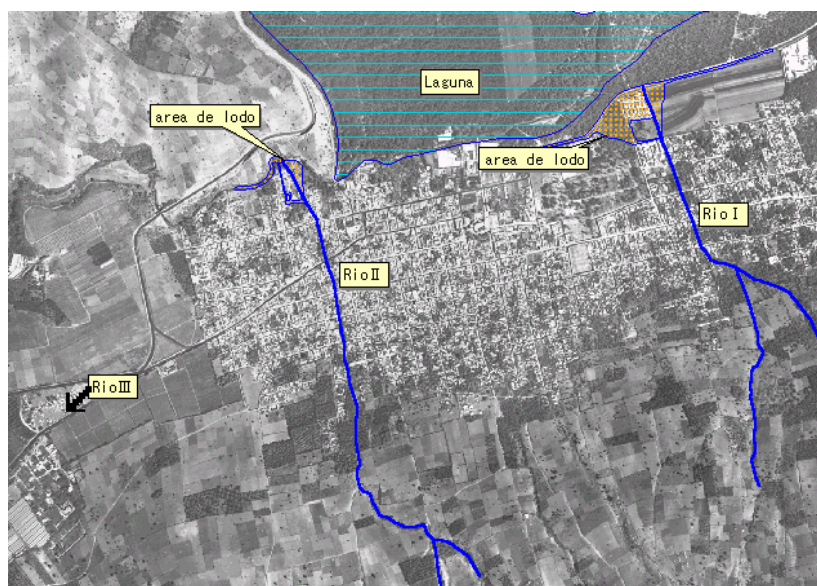


Figura 6.2-3 Ciudad Vieja, Mapa de desastres del 13 de Junio de 2002

Generalidades de las medidas propuestas

La Ciudad Vieja es la capital antigua ubicada en la falda volcánica, y la zona poblada se desarrolla por el abanico, lo que dificulta la ampliación del ancho de los ríos. Las tierras y arenas del lahar fueron generadas por la erosión lateral, por lo tanto es necesario mejorar la defensa de las riberas. Las cuencas altas corresponden a la zona de cultivos, como consecuencia el caudal pico suele ser mayor. Debe fomentarse la reforestación en lo posible.

Tabla 6.2-1 Propuesta de la mejora fluvial (ejemplo)

Cuenca	Quebrada I	Quebrada II	Quebrada III
Alta	Reforestación	Reforestación	Reforestación
Media	Ampliación del curso de agua, defensa de riberas (con gaviones, etc.)	Ampliación del curso de agua, defensa de riberas (con gaviones, etc.)	Ampliación del curso de agua, defensa de riberas (con gaviones, etc.)
Baja	Ampliación del curso de agua, excavación de los tramos con cauce elevado, mejora de la parte final de flujo	Ampliación del curso de agua, excavación de los tramos con cauce elevado, ampliación de los tramos con puentes	Ampliación del curso de agua y colocación de alcantarilla de gran diámetro

(3) Nivel municipal

Las municipalidades deben dirigir las comunidades locales para fortalecer la capacidad preventiva contra desastres. Los mapas de amenaza producidos por este Proyecto les permitirán educar y orientar los habitantes locales acerca de la prevención de desastre. También se les exige tomar medidas más activas para eliminar la vulnerabilidad como regulación del uso de la tierra en las zonas de riesgo, etc. Los técnicos del INSIVUMEH deben explicar sobre los mapas de amenaza a las municipalidades de forma fácil de entender para mejorar la capacidad preventiva local.

(4) Nivel comunal

Los habitantes deben tener las conciencias con las que puedan mantener su vida asegurando la seguridad de vida humana. Y deben estar concienciados de la prevención de desastres a nivel más alto para poder dejar a las generaciones de sus hijos y nietos el ambiente de vivienda más seguro. Por otro lado, respecto a los temas geoespaciales, debe reconocerse que los elementos se relacionan entre sí como urbano-rural, cuencas alta-baja, encima-debajo del barranco, etc. Es difícil que los habitantes mismos entiendan estos temas espontáneamente, por eso se requiere que se transmita la información desde el nivel superior con términos sencillos.

6.3 Propuestas para la implementación de los proyectos de planificación de la prevención de desastres

6.3.1 Tipos del plan de la prevención de desastres

La prevención de desastres puede considerarse en esquemas divididos en varios niveles. 1)Esquema regional de la prevención de desastres en donde se cooperan y colaboran los países vecinos más allá de las fronteras, 2)Esquema nacional en donde un estado planifica y ejecuta las medidas de la prevención de desastres, y 3)Esquema local de la prevención de desastres en donde las municipalidades toman iniciativas promoviendo la colaboración y entendimiento de los habitantes locales.

Aunque estos esquemas tienen distinta envergadura, es necesario que cada cuerpo cumpla con sus misiones a cada nivel respectivo y que se relacionen de forma orgánica para influenciarse mutuamente con el gran objetivo de “proteger las vidas y propiedades contra los desastres naturales”.

A continuación se indican los roles esperados para cada nivel del esquema.

(1) Nivel regional (medidas supranacionales y regionales de la prevención de desastres)

< Roles de los organismos encargados de la prevención regional de desastres >

- Mitigar los daños causados por los desastres naturales que afectan a los pueblos de la región centroamericana a base de intercambiar información y compartir experiencias.
- Realizar recolección, procesamiento y análisis de los datos científicos supranacionales e integrar los resultados para prevenir los desastres regionales.
- Formar redes de educación civil y cooperación internacional para fortalecer las medidas de emergencia. En concreto;
 - *Organización de cursos, seminarios, programas específicos
 - *Proporcionar becas para recibir la orientación técnica
 - *Recolectar donaciones
 - *Establecer estaciones comunes de observación en la región
 - *Crear buenas relaciones para recursos económicos y técnicos

(2) Nivel nacional (medidas de la prevención de desastres de un estado)

Para proteger las vidas y propiedades del pueblo contra daños causados por los desastres naturales un estado debe formar sistemas como el lineamiento maestro de la prevención de desastres, coordinación general de las políticas y medidas relacionadas con la prevención, planificación de medidas de emergencia a la hora de desastres, etc.

< Roles del gobierno >

- Recopilar la información
- Tomar medidas de emergencia por los desastres
- Transporte de emergencia
- Aprovisionar y suministrar los alimentos, etc.
- Evacuación y refugios
- Recepción de las ayudas
- Entrenamiento para prevenir desastres en colaboración con las municipalidades y habitantes
- Otros (Establecer legislación regulatoria desde el punto de vista de la prevención de desastres, como los tratos preferenciales a los más vulnerables de desastres,)

(3) Nivel local (medidas de la prevención de desastres de las comunidades locales)

Para minimizar los daños por los desastres naturales es importante que cada uno de los ciudadanos esté preparado para protegerse contra desastres. Para eso es necesario que los ciudadanos tengan conocimiento correcto y profundo acerca de los desastres y que tengan confirmados refugios, depósitos de agua y retén de víveres.

< Roles de las municipalidades >

- Medidas muy detalladas de la prevención de desastres

Para los vulnerables de desastres, como ancianos, etc., tomar medidas muy detalladas para la prevención y protección propia en colaboración con las comunidades locales. Promover la construcción de las viviendas e instalaciones resistentes a los desastres naturales.

- Establecer las redes de comunicación de la información urgente

Establecer los medios de comunicación para la información de emergencia con el fin de transmitir infaliblemente la información a los ciudadanos acerca de los

refugios, advertencia de evacuación, etc. Al mismo tiempo preparar medidas de coordinación entre las municipalidades y aldeas vecinas.

- Mejorar instalaciones de almacenamiento y prevención

Ubicar adecuadamente los centros estratégicos de prevención que disponen de facilidades para responder rápidamente contra desastre y almacenar víveres. Revisar los refugios y reforzar las resistencias contra desastres naturales de las instalaciones públicas y de los centros de emergencia.

- Fortalecer la protección civil contra desastres

Intentar a promover eventos de la protección civil como los seminarios y ejercicios para prevención de desastres, etc.

- Ofrecer información a los ciudadanos mediante los mapas de prevención y de amenaza, etc.

- Apoyar la formación de organizaciones para la protección civil y realización de seminarios de la prevención de desastres

- Repartir materiales para prevenir de desastres

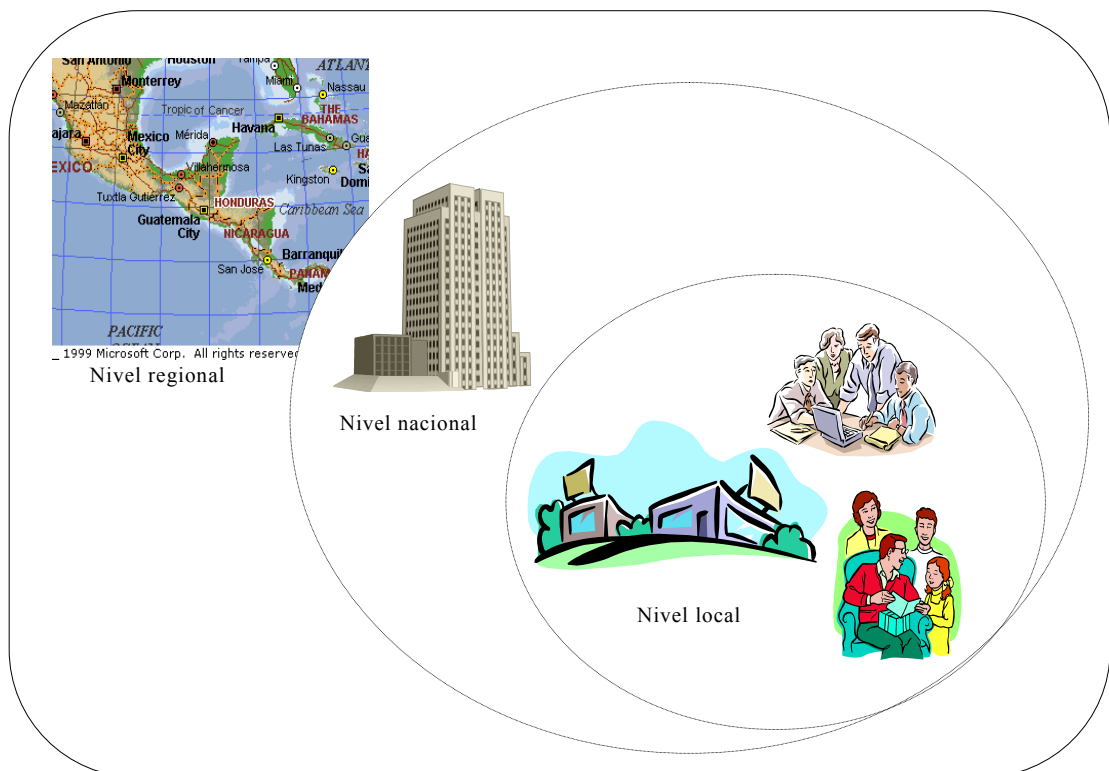


Figura 6.3-1 Esquema de la prevención de desastres

6.3.2 Prevención de desastres a nivel local y la aplicación de mapas de amenaza

El primer paso de la prevención a nivel local yace en reconocer dónde está el riesgo y de qué tipo de desastre. Para eso los mapas de amenaza son imprescindibles.

Los mapas de amenaza indican concretamente sobre la representación cartográfica la posible ocurrencia de un desastre objeto con su área de influencia.

Para utilizar eficientemente los mapas de amenaza producidos en este Proyecto es trascendental “fortalecer la prevención de desastres a nivel local”, lo que está fuertemente vinculado con la protección de las vidas y propiedades del pueblo, mucho más directamente que otros dos niveles indicados dentro del esquema de prevención de desastres.

Tabla 6.3-1 Resultados relacionados a mapa de amenaza en el Proyecto

<p>Earthquakes : Guatemala City (1:50,000 scale), Quetzaltenango, Mazatenango, Escuintla, and Puerto Barrios (1:20,000 scale) Volcanos : Santiaguito, Cerro Quemada and Pacaya volcanoes (1:25,000 scale) , Tacana volcano (1:50,000 scale) Landslides : Guatemala City, Quetzaltenango and Antigua (1:25,000 scale) , Slope classification map for Northwest region (El Quiche, Huehuetenango, San Marcos) and Central region (Sacatepequez, Chimaltenango, Solola) (1:50,000 scale) Floods : Samala Basin, Acome Basin, Achiguate Basin and Maria Linda Basin (1:25,000 scale)</p>
--

Esto está en base de la creencia de que las medidas de prevención avanzan a condiciones de que los residentes locales reconozcan diariamente los lugares con riesgo de desastre y sus conductas a tomar en caso de la ocurrencia.

Generalmente en cuanto a los mapas de amenaza, tras los estudios primero se producen 1)mapas para los especialistas, y después basándose en éstos se crean 2)mapas para la administración, y posteriormente se elaboran 3)mapas fáciles de entender para educar al pueblo que serán repartidos entre habitantes.

En este Proyecto se produjeron mapas de cuatro amenazas, que son, vulcanismo, sismo, deslizamientos de la tierra, e inundaciones. Se considera que estos mapas son del tipo (1), o sea para los especialistas. A partir de ahora el INSIVUMEH, la CONRED y las autoridades administrativas locales deben colaborar para elaborar urgentemente (2) los mapas para uso administrativo aprovechables para la planificación de la prevención comunitaria e implementación de las medidas, y (3) los mapas de prevención de desastres fáciles de entender para ser utilizados en los programas de orientación y educación de los residentes, de modo que ellos puedan conocer dónde y de qué tipo de riesgo de desastres puede ocurrir, y cómo actuar debidamente en casos de su ocurrencia.

En caso de Guatemala, el INSIVUMEH se hace cargo de acumular, procesar y analizar datos científicos, y la CONRED de las medidas y respuesta a la emergencia en la ocurrencia de algún desastre. Es importante establecer buena coordinación de ambas instituciones. También se espera que la producción y aplicación de los mapas de distintas amenazas sean continuas con la colaboración del IGN, que crea los mapas topográficos y las bases de datos para el SIG que sirven del fondo de la información, y del SNIG, que es una entidad coordinadora del SIG en Guatemala.

6.3.3 Fortalecimiento de las funciones de los organismos para medidas y respuestas a la emergencia

En Guatemala la CONRED es la institución encargada de las medidas y respuestas a la emergencia, es decir, en el esquema mencionado de la prevención, es ésta quien dirige la prevención nacional de desastres. Por otro lado, las comunidades locales carecen del sistema operativo para prevenir para desastres de modo comunitario e independiente, y también falta el conocimiento acumulado. Por consiguiente la CONRED toma iniciativa a este respecto, lo que nos hace suponer que esta institución tiene la clave de la prevención de desastres a nivel local en Guatemala en el futuro.

Lo que se espera de la CONRED es que cumpla con los roles ya mencionados anteriormente a nivel nacional y local para la prevención de desastres.

Para fortalecer la prevención nacional de desastres es necesario hacer esfuerzos en los siguientes campos.

Establecer el marco para el desarrollo continuo en las políticas de la prevención de desastres

- marco jurídico
- presupuestos
- asignación clara de las responsabilidades a las instituciones relacionadas

Preparación diaria

Recopilar y analizar los datos sobre condiciones naturales y sociales para estar preparado a eventual influencia de algún desastre

Asegurar la gobernabilidad

La escala de daños causados por los desastres naturales puede expandirse según condiciones sociales y las conductas humanas. Por eso se debe preparar una firme gobernabilidad para funcionar aun cuando ocurra una emergencia como desastre natural.

Protección de las vidas y propiedades

Proteger las vidas y propiedades en base a solucionar problemas el suministro y aprovisionamiento de los materiales y las infraestructuras que sostienen esos.

Fortalecer el sistema socioeconómico

Como la vulnerabilidad de infraestructuras se traduce directamente en la vulnerabilidad ante desastres, es imprescindible fortalecer el sistema socioeconómico para reducir los daños por lo menos en algo.

Por otro lado, se sugiere seleccionar un área modelo para realizar un proyecto con el objetivo de implementar con certeza las medidas de prevención a nivel local.

Se seleccionará alguna área modelo desde las áreas objeto de la producción de los mapas de amenaza de nuestro Estudio, y La CONRED elaborará un ejemplo práctico de planificar la prevención de desastres utilizando los mapas de amenaza. Y promoverá ciertamente las actividades de educar los habitantes del área modelo en colaboración con las municipalidades.

Tomando como modelo este ejemplo de práctica, otras municipalidades podrán desarrollar sus propias medidas de la prevención a nivel local de forma muy activa. Para tal objetivo, será importante la cooperación y orientación de parte de la CONRED:

Para resumir “las sugerencias para las medidas de la prevención de desastres” se desea el rápido inicio de un nuevo proyecto, o sea, “el Proyecto de Control Comunitario de Desastres”. Esto será ejecutado por la CONRED, como el organismo ejecutor, con la ayuda de los países europeos, EE.UU. y Japón, que también sufren de desastres naturales con mucha frecuencia. Por supuesto todos los datos y técnicas conseguidos en este Estudio servirán de base.