

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

**Proyecto de Apoyo
para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de
Profesionales en Control y Mitigación Frente a los
Deslizamientos de Tierra
en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa,
República de Honduras**

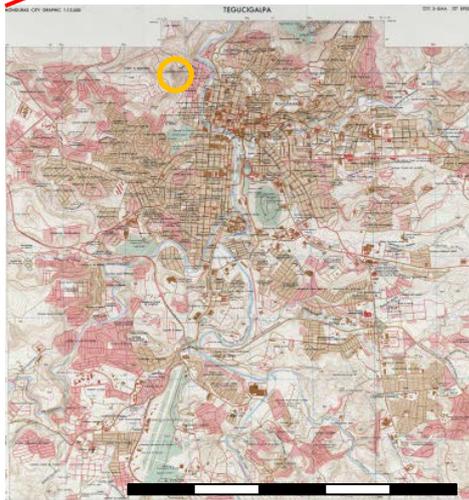
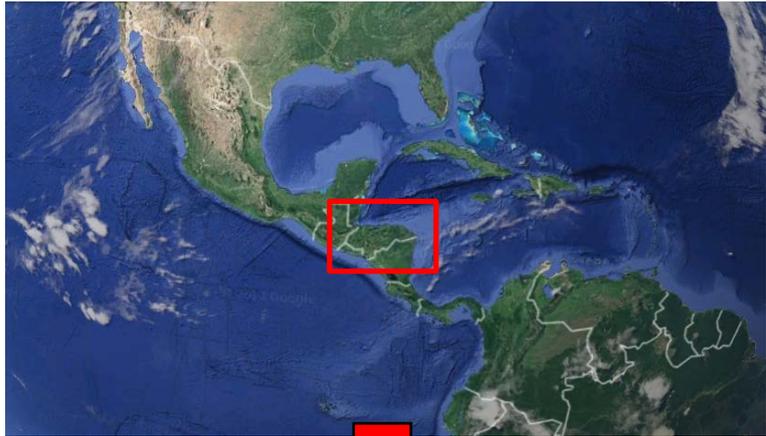
Informe Final del Proyecto

Julio de 2016

**Kokusai Kogyo Co. Ltd.
OYO International Corp.**



República de Honduras



Mapa Topográfico de la Ciudad de Tegucigalpa

Fotografía Aérea de la Ciudad de Tegucigalpa

(Los zonas de colores rojo y marrón, indican las áreas residenciales)

※ ○ : Pozos de infiltración en el Berriche

~Mapa de Localización del Área de Objeto en la Ciudad de Tegucigalpa, Honduras ~

Índice

Mapa de ubicación de las áreas objeto de estudio

Lista de abreviaturas

Capítulo 1 Resumen del Proyecto.....	1
1. 1 Trasfondo del Proyecto.....	1
1. 2 Objetivo y actividades del Proyecto	2
1. 3 Alcance del Proyecto.....	3
Capítulo 2 Resultados reales del Proyecto	5
2. 1 Productos	5
2. 2 Resultados reales de los insumos	5
2. 3 Flujograma del trabajo.....	8
Capítulo 3 Resultados reales de las actividades	9
3. 1 Actividad ① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH.	9
3. 2 Actividad ② Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional.....	11
3. 3 Actividad ③ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.	13
3. 4 Actividad ④ Realizar seminarios para hacer entender el proceso desde la recolección, estudio y análisis de la información sobre deslizamientos de tierra hasta el diseño, construcción y mantenimiento de las obras.	15
3. 5 Actividad ⑤ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.....	17
3. 6 Actividad ⑥ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para elaborar el inventario de deslizamientos de tierra y mapa de amenazas, y asesorar sobre el aprovechamiento de los mismos.	19
3. 7 Actividad ⑦ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y de las instalaciones de monitoreo.	25
3. 8 Comité de Coordinación Conjunta (CCC).....	27
3. 9 Capacitación en Japón	28
Capítulo 4 Resumen general (problemas, ideas y lecciones aprendidas para la ejecución y operación del Proyecto)	31
4. 1 UNAH	31
4. 2 AMDC.....	35

4.3	Aspectos generales.....	38
Capítulo 5 Resultados de la transferencia de técnicas y logro de los		
	objetivos.....	41
5.1	Resultados de las diferentes actividades de transferencia de técnicas.....	41
5.2	Nivel de cumplimiento de los objetivos.....	43
Capítulo 6 Tareas futuras, etc.		
47		
6.1	Divulgación y arraigamiento de técnicas, y fortalecimiento de las capacidades de la C/P	47
6.2	Propuesta del próximo proyecto	48

Apéndice

Apéndice 1	Documentos entregados	
Apéndice 1-1	Recomendaciones sobre la Fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH	
Apéndice 1-2	Reporte de Recomendaciones sobre el Establecimiento del Sistema de Aplicación de Medidas contra Deslizamientos de Tierra en la AMDC	
Apéndice 1-3	Reporte de Recomendaciones sobre el Establecimiento del Sistema Organizacional de Investigación de Deslizamientos de Tierra	
Apéndice 1-4	Reporte de Recomendaciones sobre el Establecimiento del Sistema de Coordinación entre la AMDC y la UNAH para las Medidas contra Deslizamientos de Tierra	
Apéndice 1-5	Manual de Operación y Mantenimiento de las Obras de Medidas contra Deslizamientos de Tierra y de las Instalaciones de Monitoreo	
Apéndice 2	Actas	
Apéndice 3	Otros resultado de actividades	
Apéndice 3-1	Programa del Segundo Congreso Centroamericano y del Caribe en Movimientos de Ladera	
Apéndice 3-2	Propuesta del próximo proyecto	

Capítulo 1 Resumen del Proyecto

1.1 **Trasfondo del Proyecto**

La República de Honduras (en adelante, Honduras) está situada en Centroamérica, y cuenta con una población de alrededor de 8,100,000 habitantes y una superficie de 112,000km², tratándose un país donde el riesgo de cambio climático a largo plazo es alto y considerado débil para afrontarlo. Especialmente, el área metropolitana de Tegucigalpa presenta características topográficas propensas a la producción de desastres en las pendientes, como deslizamientos de laderas, provocados por los huracanes, principalmente en la época de lluvias (de mayo a noviembre), por tratarse una ciudad desarrollada en una cuenca rodeada de terrenos inclinados. En el huracán Mitch del año 1998, murieron o desaparecieron más de 1,000 personas, principalmente en la ciudad de Tegucigalpa, y en la tormenta tropical No.16 de 2010 y la tormenta tropical Agatha de 2010, entre otras, se produjeron desastres naturales, como inundaciones y deslizamientos de tierra, amenazando frecuentemente la vida de los ciudadanos, especialmente los de clase pobre.

En vista de esta situación, a partir de 2001, Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante “JICA” Japan International Cooperation Agency,) ha venido realizando la Cooperación Financiera No Reembolsable para la elaboración de un plan maestro contra desastres y la ejecución de obras contra deslizamientos de tierra (fosas recolectoras de agua, perforaciones horizontales, etc.), así como un apoyo continuo mediante envíos de investigadores técnicos científicos y voluntarios senior. Sin embargo, en la actualidad siguen existiendo los siguientes problemas y tareas:

- No se encuentra suficientemente arraigado el uso del mapa de distribución topográfica respecto a los deslizamientos de tierra en el Sistema de Información Geographical (en adelante, SIG), elaborado en el “Estudio Geológico de Desastres Enfocado a Deslizamientos de Tierra en el Área Metropolitana de Tegucigalpa” (en adelante, “Estudio Geológico de Desastres) durante el envío de investigadores técnicos científicos.
- Cabe la posibilidad de mejorar el sistema de colaboración para propulsar el uso y mantenimiento de las obras contra deslizamientos de tierra y de las instalaciones de monitoreo, que fueron construidos por el Proyecto de Prevención de Deslizamientos de Tierra en el Área Metropolitana, mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable.
- No es suficiente el sistema de estudio geológico en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (en adelante, UNAH), que debería ser el ente principal de difusión técnica de las medidas contra deslizamientos de tierra en Honduras.
- No existe ninguna organización investigadora que realice el estudio y control de deslizamientos de tierra a nivel nacional.
- No se encuentra establecido en la Alcaldía Municipal del Distrito Central (en adelante, AMDC) un sistema de ejecución para tomar medidas contra deslizamientos de tierra en el Área Metropolitana.

Bajo estas circunstancias, el Gobierno de Honduras solicitó un proyecto de cooperación técnica en relación con las técnicas de toma de medidas contra deslizamientos de tierra, sin embargo, debido a los numerosos problemas de la plantilla y presupuesto de la AMDC, entre otros, se consideró que era más importante dedicarse a solucionar los problemas arriba mencionados una vez establecido un sistema suficiente para tomar dichas medidas. Por lo tanto, JICA ha decidido aceptar la solicitud en cuestión como Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra, mediante el envío de expertos particulares (en adelante, “Proyecto”). En el presente Proyecto se enviaron 3 consultores expertos en la investigación de deslizamientos de tierra, análisis, diseño y ejecución de obras (en adelante, “JCT”, Equipo de Consultores de JICA).

1.2 Objetivo y actividades del Proyecto

(1) Objetivo

Fortalecer la capacidad a los investigadores de la UNAH y a los técnicos de la AMDC en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, y contribuir a la mitigación de los daños de los mismos mediante el apoyo al establecimiento del sistema de ejecución de las medidas correspondientes en ambas instituciones.

- ◆ Establecer en la UNAH un sistema organizacional de investigación para realizar el estudio y análisis de los deslizamientos de magnitud pequeña y mediana, así como para diseñar obras de contramedida.
- ◆ Establecer en la AMDC un sistema organizacional para planear medidas contra deslizamientos de tierra, contratar obras de contramedida de pequeña y mediana escala, y realizar la supervisión y mantenimiento de dichas obras, mediante el uso del libro mayor.

(2) Actividades

- ① Asesorar sobre el plan de fundación de la organización de investigación geológica en la UNAH.
- ② Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación sobre los deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional.
- ③ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de ejecución de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.
- ④ Realizar seminarios para hacer entender el proceso de recolección de información sobre deslizamientos de tierra, estudio, análisis, diseño, construcción y mantenimiento.
- ⑤ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.
- ⑥ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para elaborar el Inventario de Deslizamientos y mapa de amenazas por deslizamientos, y asesorar sobre el aprovechamiento del mismo.
- ⑦ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y las instalaciones de monitoreo.

1.3 Alcance del Proyecto

(1) Entidades homólogas (en adelante, “C/P”)

- ◆ Entidad ejecutora : Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
- ◆ Entidades colaboradoras: Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo (UMGIR), Gerencia de Evaluación de Riesgo (GER) y Comité de Emergencia Municipal (CODEM) de la ciudad de Tegucigalpa
- ◆ Entidades relacionadas: Comisión Permanente de Contingencias (COPECO) y Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)

(2) Período del Proyecto

Desde febrero de 2015 hasta agosto de 2016 (18 meses, aproximadamente)

Capítulo 2 Resultados reales del Proyecto

2.1 Productos

Los informes y documentos elaborados y entregados en el presente Proyecto son los siguientes:

Tabla 1 Lista de informes entregados (Fuente: JCT)

Informes	Fecha de entrega	No. de ejemplares
Plan de Proyecto	Febrero de 2015	3 en japonés
Plan de Trabajo	Abril de 2015	5 en inglés y 5 en español
Informe Final del Proyecto	Agosto de 2016	3 en japonés, 5 en inglés, 5 en español y CD-R

Tabla 2 Lista de documentos entregados (Fuente: JCT)

Documentos	Fecha de entrega	Idioma	No. de ejemplares			
			JICA en Japón	JICA en Honduras	C/P	Total
Actividad ①: Recomendaciones sobre la Fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH	Julio de 2015	Japonés	1	1	—	2
		Español	1	1	2	4
Actividad ③: Reporte de Recomendaciones sobre el Establecimiento del Sistema de Aplicación de Medidas contra Deslizamientos de Tierra en la AMDC	Octubre de 2015	Japonés	1	1	—	2
		Español	1	1	2	4
Actividad ②: Reporte de Recomendaciones sobre el Establecimiento del Sistema Organizacional de Investigación de Deslizamientos de Tierra	Abril de 2016	Japonés	1	1	—	2
		Español	1	1	2	4
Actividad ⑤: Reporte de Recomendaciones sobre el Establecimiento del Sistema de Coordinación entre la AMDC y la UNAH para las Medidas contra Deslizamientos de Tierra	Abril de 2016	Japonés	1	1	—	2
		Español	1	1	2	4
Actividad ⑦: Manual de Operación y Mantenimiento de las Obras de Medidas contra Deslizamientos de Tierra y de las Instalaciones de Monitoreo	Julio de 2016	Japonés	1	1	—	2
		Español	1	1	2	4

2.2 Resultados reales de los insumos

Los resultados reales de los insumos para el trabajo respectivo en Honduras y en Japón son los siguientes:

Aunque los 6 días de trabajo en Honduras (0.2MM) del Ing. Tsukamoto fueron traspasados a 4 días del trabajo (0.2MM) en Japón, desde el plan inicial no hubo otros cambios, manteniéndose la suma total de días de trabajo previsto en el Proyecto.

Tabla 3 Insumos de JCT (plan y resultado real)

	JCT	Plan inicial		Resultados reales
		Días	MM	
Trabajo en Honduras	Takeshi Kuwano (Líder/Plan de organización para medidas contra deslizamientos de tierra)	50 días	1.67	2015/4/4-5/24 (51 días)
		35 días	1.17	2015/8/5-9/13 (40 días)
		35 días	1.17	2016/1/14-3/3 (50 días)
		50 días	1.67	2016/7/3-7/31 (29 días)
	Subtotal	170 días	5.67	170 días, 5.67MM
	Takashi Hara (Técnicas y medidas contra deslizamientos de tierra 1)	30 días	1.00	2015/4/4-5/3 (30 días)
		40 días	1.33	2015/6/28-8/6 (40 días)
		40 días	1.33	2016/1/16-2/24 (40 días)
		30 días	1.00	2016/7/2-7/31 (30 días)
	Subtotal	140 días	4.67	140 días, 4.67MM
	Satoru Tsukamoto (Técnicas y medidas contra deslizamientos de tierra 2)	50 días	1.67	2015/4/20-6/8 (50 días)
		40 días	1.33	2015/9/12-10/21 (40 días)
		47 días	1.56	2016/3/27-5/6 (41 días)
Subtotal		137 días	4.56	131 días, 4.37MM
Total de días de trabajo en Honduras	447 días	14.90	441 días, 14.70MM	
Trabajo en Japón	Takeshi Kuwano (Líder/Plan de organización para medidas contra deslizamientos de tierra)	3 días	0.15	2015/2/25-2/27 (3 días)
		5 días	0.25	2016/6/26-6/30 (5 días)
	Subtotal	8 días	0.40	8 días , 0.40MM
	Takashi Hara (Técnicas y medidas contra deslizamientos de tierra 1)	4 días	0.20	2016/6/27-6/30 (4 días)
		Subtotal	4 días	0.20
	Tetsu Tsukamoto (Técnicas y medidas contra deslizamientos de tierra 2)	0 días	0.00	2016/5/10-5/13 (4 días)
		Subtotal	0 días	0.00
	Capacitación en Japón	10 días	0.50	2016/5/9-5/18 (10 días)
Subtotal	10 días	0.50	10 días , 0.50MM	
Total de días de trabajo en Japón	22 días	1.10	26 días , 1.30MM	
Total de días de trabajo en Honduras + Total de días de trabajo en Japón			16.00	16MM

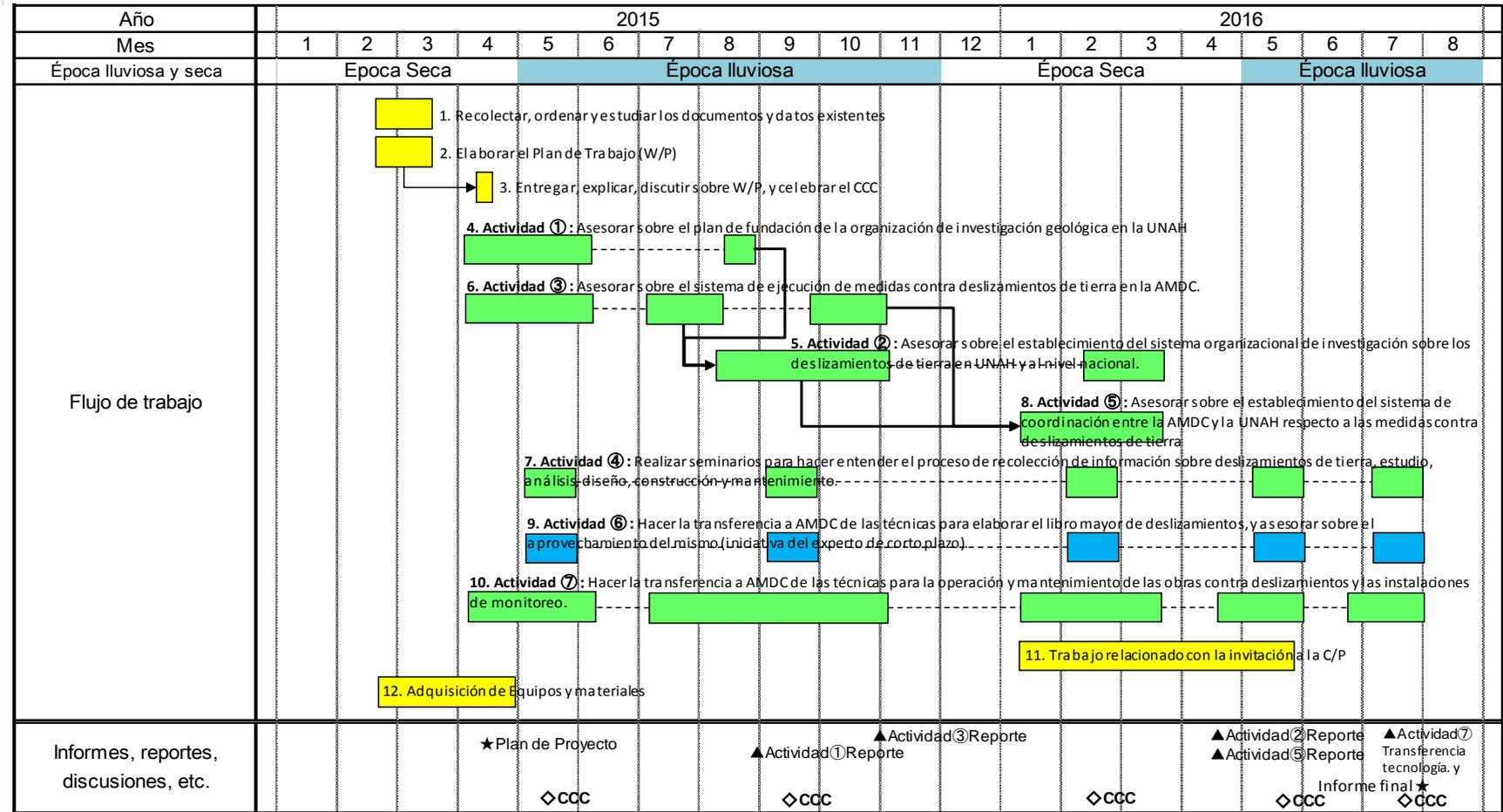
JCT	Rango	Número de viajes	2015												2016									Total de días	Total de meses											
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9														
Trabajo en Honduras	Kuwano Takeshi (Líder/Plan de organización para medidas contra deslizamientos de tierra)	Plan	4			(50日)											(35日)								170	5.67										
		Resultados	4			4/4	5/24											8/5	9/13							1/14	3/3							7/3	7/31	170
	Hara Takashi (Técnicas y medidas contra deslizamientos de tierra 1)	Plan	4			(30日)												(40日)										140	4.67							
		Resultados	4			4/4	5/3											6/28	8/6								1/16	2/24					7/2	7/31	140	4.67
	Tsukamoto Satoru (Técnicas y medidas contra deslizamientos de tierra 2)	Plan	3			(50日)												(40日)										137	4.56							
		Resultados	3			4/20	6/8											9/12	10/21								3/27	5/6								131
Yamamoto Yosuke (Project coordinator / Landslide management and organisation 1)	Plan	/			(30日)																						/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Resultados	/			4/4	5/3																						/	/	/	/	/	/	/	/	/
Yoshida Haruka (Project coordinator / Landslide management and organisation 2)	Plan	/																									/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	Resultados	/			1/16	2/26																					7/5	7/24	/	/	/	/	/	/	/	/
		Sub-Total																									Plan	447	14.90							
																										Resultado	441	14.70								

Trabajo en Japón	Kuwano Takeshi (Líder/Plan de organización para medidas contra deslizamientos de tierra)	Plan	/			(3日)																					8	0.40	
		Resultados	/			2/25	3/27																						8
	Hara Takashi (Técnicas y medidas contra deslizamientos de tierra 1)	Plan	/																									4	0.20
		Resultados	/																										4
	Tsukamoto Satoru (Técnicas y medidas contra deslizamientos de tierra 2)	Plan	/																									0	0.00
		Resultados	/																										4
Capacitación Japón	Plan	/																									10	0.50	
	Resultados	/																										10	0.50
		Sub-Total																								Plan	22	1.10	
																										Resultados	26	1.30	

Indice: Plan de asignación Resultado de asignación Sin asignación de contrato directo

Total	Plan	16.00
	Resultados	16.00

Figura 1 Plan de asignación del personal (Fuente: JCT)



Posición	Nombre	2015										2016								
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago		
Equipo del consultor	Plan de organización para control de deslizamientos de tierra	T. Kuwano	■	■			■	■												
	Técnicas y medidas contra deslizamientos de tierra 1	T. Hara	■	■		■	■						■	■					■	■
	Técnicas y medidas contra deslizamientos de tierra 2	S. Tsukamoto	■	■	■				■	■					■	■	■			
Expertos	Investigación/Inventario	K. Hirota		■				■	■						■	■			■	■
	Identificación topográfica	G. Sato		■				■	■						■	■			■	■
	Análisis del riesgo	K. Yagi		■				■	■						■	■			■	■
	Technologie de SIG	H. Yamagishi		■				■	■						■	■			■	■

Figura 2 Flujograma de Trabajo (Fuente: JCT)

Capítulo 3 Resultados reales de las actividades

El presente Proyecto tenía por objetivo contribuir a la mitigación de daños causados por deslizamientos de tierra en Honduras, mediante el apoyo en el establecimiento del sistema organizacional y en el fortalecimiento de la capacidad técnica respecto a la toma de medidas contra deslizamientos, con destino a los investigadores de la UNAH y a los ingenieros de al AMDC, desde febrero de 2015 hasta agosto de 2016, durante 18 meses.

A continuación, se muestran los resultados reales de cada una de las actividad (de ① a ⑦).

3.1 Actividad ① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH.

La UNAH está planificando la fundación de la Unidad de Investigación Geológica, y en cuanto a los recursos humanos, varios posgraduados que estudian las especialidades relacionadas con los ríos y tierra tienen previstos obtener el doctorado en las universidades extranjeras. Ya que estos posgraduados tienen que seguir sus estudios en la UNAH después de que les otorguen el título académico, como condición del estudio en extranjero, por lo que se espera que puedan fundar la base de enseñanza geológica en Honduras. Aunque JICA ha venido implementando hasta ahora los proyectos para mejorar las capacidades relacionadas con las medidas contra deslizamientos de tierra, los beneficiarios dentro de la UNAH han sido los investigadores del IHCIT sobre la geología, geofísica, meteorología, geotecnología y SIG. No obstante, estos sectores son elementos constituyentes en el marco de las medidas contra deslizamientos, razón por la cual se requiere un grupo de investigadores del sector de geología aplicada capaz de sintetizar los resultados de dichos sectores. Por lo tanto, la fundación de la Unidad de Investigación Geológica es un tema a abordarse lo más pronto posible para tomar medidas contra deslizamientos.

3.1.1 Resumen de problemas

Teniendo en cuenta las circunstancias de la Carrera de Geología de la UNAH, se puede considerar que en el momento actual existen 2 problemas principales, que son el “currículo insuficiente” y la “falta de personal docente”.

Según el currículo, cuyo contenido se está estudiando de acuerdo con la encuesta realizada a los profesores de geología de otros países, después de estudiar las asignaturas básicas (matemáticas, física, etc.), se comienza el aprendizaje de las asignaturas específicas (petrología, etc.). Ahora bien, para comprender suficientemente las asignaturas específicas relacionadas con la geología, se considera generalmente que es deseable aprender previamente el concepto básico y flujo de la geología, antes de pasar a cada una de estas asignaturas. Por otra parte, dentro de las asignaturas específicas no existe ninguna relacionada con los desastres causados por deslizamientos de tierra, que constituyen un problema serio en Honduras. Ya que el objetivo principal de la fundación de la Carrera de Geología consiste en desarrollar los recursos naturales,

esta situación es comprensible. Sin embargo, pensando que durante varios años se han venido aplicando medidas contra deslizamientos de tierra mediante los proyectos de JICA, sería deseable que se incluyera una asignatura sobre la prevención de desastres por movimientos de ladera en sí, una asignatura sobre el SIG y teledetección, y una asignatura sobre el medio ambiente.

En cuanto al personal docente, existe una falta absoluta de profesionales capaces de enseñar geología. Aunque actualmente se están convocando profesores de otros países vecinos, se trata de un problema que requiere una solución urgente para fundar la Carrera de Geología. Asimismo, se necesitan coordinación y colaboración no solamente con la Facultad de Ciencias, sino también con la Facultad de Ingeniería, otras facultades y otras instituciones.

3. 1. 2 Propuesta sobre el currículo

Según el currículo de la Carrera de Geológica, se deben obtener 241 créditos académicos de 56 asignaturas (52 asignaturas obligatorias, con 221 créditos y 4 asignaturas optativas, con 20 créditos) en 4 años, por lo que, después de estudiar las Matemáticas, Física, Química, etc., de las asignaturas básicas, y la Sedimentología, Geología Estructural, Mineralogía, Petrología, Geomorfología, Exploración Geofísica, etc., de las asignaturas específicas, se deberá optar en el último año (cuarto año) por la Geología del Petróleo, Geología de Minas, Geología Aplicada a la Ingeniería Civil o Geotermia, entre las 4 especialidades.

A continuación, se propone un currículo de manera que en la Carrera de Geología de la UNAH se puedan adquirir los conocimientos básicos y técnicas sobre la prevención de desastres por movimientos de ladera.

【Propuesta 1】 Añadir “Introducción a las Ciencias de la Tierra” para la presentación de la geología.

【Propuesta 2】 Añadir “Ciencias Básicas de la Tierra” para conocer las nociones generales básicas de la geología.

【Propuesta 3】 Añadir “Aplicaciones del SIG” para la utilización en digital de la información geográfica.

【Propuesta 4】 Añadir “Geología Ambiental” para conocer la relación entre la geología, la gente y la vida.

【Propuesta 5】 Añadir “Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera” para conocer los fenómenos, medidas y control de estos desastres.

3. 1. 3 Propuesta sobre el personal docente

Los profesores actuales de la Escuela de Física de la Facultad de Ciencias se encargarán de las asignaturas básicas y parte de las asignaturas específicas de la Carrera de Geología, y el IHCIT, al que pertenecen los investigadores de la gestión de riesgos de desastres naturales, se responsabilizará también parte de dichas asignaturas específicas. Para la Carrera de Geología será indispensable disponer de personal docente que pueda entender, enseñar e investigar la geología (tierra volcánica, etc.) de Tegucigalpa y sus alrededores.

La Facultad de Ciencias cuenta actualmente con 2 profesores relacionados con la geología, sin embargo, no es suficiente este número, por lo que la UNAH está convocando profesores a través de los medios de

comunicación, además de solicitar a los países vecinos centroamericanos el envío de este tipo de profesores. Asimismo, hay solicitudes de contratación por parte de 7 profesores nacionales, que hasta ahora no han sido contratados oficialmente.

【Propuesta 6】 Aumento de profesores de geología

【Propuesta 7】 Coordinación y colaboración con otras facultades y organizaciones

3.2 Actividad ② Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional.

3.2.1 Sistema organizacional como unidad de estudios científicos

Teniendo en cuenta los problemas señalados en los apartados anteriores, se propuso la fundación del Comité para el Análisis del Riesgo por Movimientos de Ladera en Honduras, cuyos objetivos y actividades fueron los abajo indicados. Esta fundación ha sido aprobada por las instituciones investigadoras y administrativas nacionales.

【Objetivos】

- Realizar estudios científicos relacionados con la investigación, análisis, evaluación, toma de medidas, alerta temprana, evacuación y ayudas a los lugares afectados respecto a los desastres en laderas.
- Intentar mejorar las condiciones de vida y bienestar del país compartiendo ampliamente los conocimientos, recursos humanos y técnicas relacionadas con los desastres en laderas entre las entidades involucradas y la población hondureña.
- Promover el intercambio de recursos humanos, como investigadores, técnicos y empleados administrativos, dentro del sector de desastres en laderas.

【Contenido de actividades】

- Estudios científicos relacionados con la investigación, análisis, evaluación, toma de medidas, alerta temprana, evacuación y ayudas a los lugares afectados respecto a los desastres en laderas.
- Publicación del estudio urgente de desastres en laderas y del resultado del mismo.
- Apoyo en la publicación del resultado de los estudios.
- Celebración de reuniones académicas, simposios, seminarios, talleres y entrenamientos en campo.
- Colaboración y coordinación con las entidades relacionadas.
- Promoción de los estudios para los investigadores nacionales (sistema de premios, etc.).
- Sensibilización ciudadana, relaciones públicas y charlas.
- Otras que se juzguen necesarias para el logro de los objetivos.

3.2.2 Función de cada entidad relacionada

Las instituciones que tomarán la iniciativa dentro del campo de estudios del Comité serán: la UNAH, Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) y la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI). Especialmente el IHCIT de la UNAH, tal como se ha mencionado en el capítulo anterior, cuenta con 17 profesores que se dedican al estudio de los riesgos de desastres y a los estudios geológicos, por lo que se puede considerar que resultará adecuado para ser la organización principal del Comité y encargarse de la fundación y operación futura del Comité.

Por otra parte, la UNAH cuenta con la carrera de Ingeniería Civil de Facultad de Ingeniería y la Facultad de Ciencias Espaciales, que tratan la reglamentación del uso de la tierra en relación con los desastres, por lo que será indispensable la colaboración con dichas facultades. Existe, asimismo, la Dirección de Vinculación Universidad-Sociedad (DVUS) de la UNAH, una organización que se encarga de hacer ajustes y relaciones públicas de las actividades universitarias con la sociedad externa y con las comunidades, con cuya dirección será imprescindible mantener también la coordinación para el logro del éxito del Comité. Se desea fuertemente que el IHCIT, como organización principal del Comité, además de hacer discusiones y ajustes interiores con dichas facultades y dirección, se encargue de la coordinación exterior de los estudios con la UPNFM y la UPI.

A continuación se indican las instituciones investigadoras que serán parte del Comité.

- ✓ UNAH
 - ✧ IHCIT de la UNAH
 - ✧ Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT) de la UNAH
 - ✧ Departamento de ingeniería civil (DIC) de la UNAH
 - ✧ Facultad de ingeniería industrial de la UNAH
 - ✧ Facultad de ciencias espaciales de la UNAH
 - ✧ Carrera de trabajo social de la UNAH
 - ✧ Centros regionales universitarios de la UNAH
 - ✧ Dirección de Vinculación Universidad Sociedad (DVUS) de la UNAH
- ✓ UPNFM
- ✓ UPI

En cuanto a las instituciones administrativas, será indispensable la colaboración con las entidades, que se mencionan más abajo, además de la AMDC.

En caso de producirse un desastre en ladera dentro del área metropolitana, para realizar el estudio in situ sobre el estado de los daños, monitoreo y obras de contramedida, así como para solicitar estudios (contra reembolso) a las instituciones investigadoras según las necesidades, la AMDC necesitará contar con la colaboración del INSEP, que realiza la construcción, operación y mantenimiento de infraestructuras. Por

otra parte, también será deseable la participación de la Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES), genera información para realizar la planificación de uso de la tierra.

A continuación se indican las instituciones administrativas que deberán incorporarse al Comité.

- ✓ AMDC
- ✓ INSEP
- ✓ CIDES

3.3 Actividad ③ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.

3.3.1 Resumen del sistema de prevención de desastres en la AMDC

Como actores principales actualmente relacionados con la prevención de desastres de la AMDC, se pueden citar UMGIR, GER y CODEM. Además de estos actores, se cuenta con otros relacionados con la ejecución de obras de contramedida, tales como la Unidad de Control y Seguimiento, que se encarga de la supervisión de obras públicas que realiza la AMDC, la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), que realiza la Evaluación de Impacto Ambiental, y la Unidad de Infraestructura, que se responsabiliza de las obras de infraestructuras a pequeña escala.

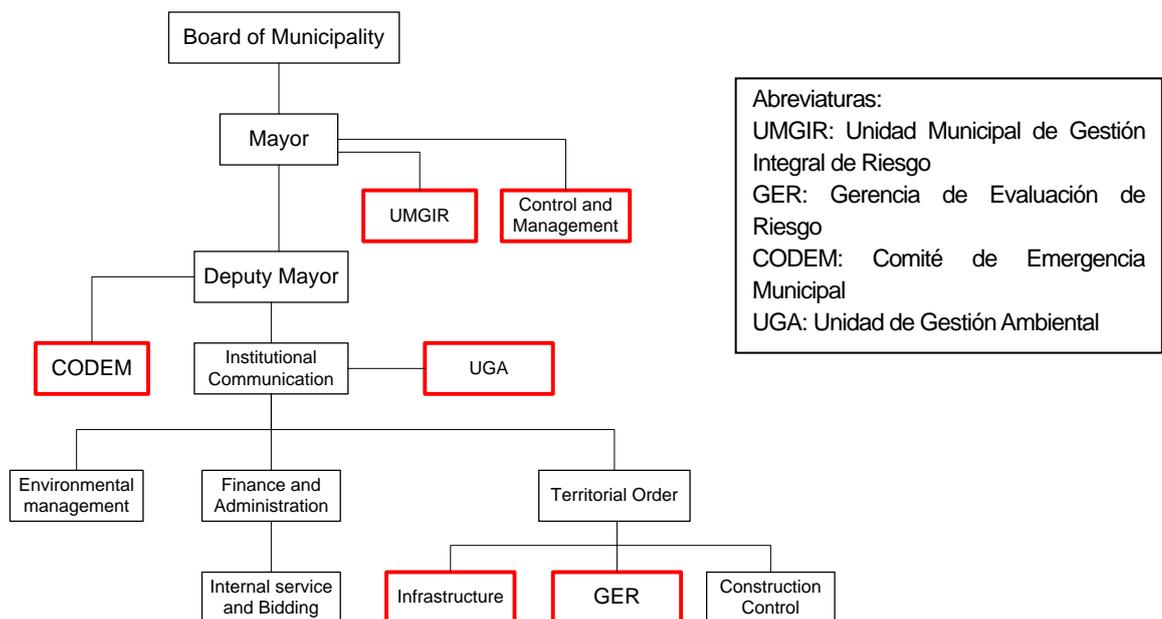


Figura 3 Actores relacionados con las medidas para la prevención de desastres en la AMDC, (Fuente: Figura elaborada por JCT en base al organigrama proporcionado por la AMDC)

3.3.2 Estudio sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

Se ha hecho un estudio sobre el sistema de aplicación de medidas contra desastres de la AMDC en base a las siguientes 4 etapas de gestión de desastres: Respuesta, Recuperación, Mitigación y Preparación. En la figura

de la siguiente página se muestra un flujo de funciones actuales de la AMDC y de las instituciones relacionadas en cada escenario.

Asimismo, se han extraído problemas desde el punto de vista de fortalecimiento del sistema y capacidad de ejecución, con la intención de mejorar el sistema actual de la AMDC para la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra.

Fortalecimiento de la capacidad de ejecución

【Problema 1】 Falta de un sistema de apoyo técnico al CODEM

【Problema 2】 Falta de aseguramiento de ingenieros geólogos y geotécnicos

【Problema 3】 Falta de fortalecimiento de la capacidad de atención de UMGIR

【Problema 4】 Falta de uso común y actualización de la información sobre deslizamientos de tierra

Fortalecimiento del sistema de ejecución

【Problema 5】 Falta de aprovechamiento del informe anual de gestión de desastres elaborado por la UMGIR

【Problema 6】 Falta de fortalecimiento del sistema de mantenimiento y monitoreo del CODEM

3.3.3 Recomendaciones sobre el establecimiento del sistema de ejecución de medidas contra deslizamientos de tierra

【Recomendación 1】 Fortalecimiento de cooperación entre UMGIR y CODEM en caso de emergencias (para el problema 1)

Según el sistema actual de respuesta a emergencias de la AMDC, UMGIR y GER confirman la situación del lugar del siniestro desde el punto de vista técnico, una vez realizadas las primeras acciones por el CODEM. Se debe establecer un sistema de emergencia para que UMGIR y GER puedan acudir juntos al lugar del siniestro y apoyar las actividades del CODEM desde el punto de vista técnico.

【Recomendación 2】 Contrato anual con un ingeniero geólogo (para el problema 2)

El personal en posesión de conocimientos geológicos y geotécnicos puede atender no solamente los deslizamientos de tierra, sino también otros desastres provocados durante las obras civiles, por lo que se recomienda tener asegurado un sistema que permita responder de inmediato a las emergencias según las necesidades, mediante un contrato anual con un ingeniero geólogo.

【Recomendación 3】 Establecimiento del sistema de concentración y aprovechamiento de la información sobre desastres (para los problemas 4 y 5)

El informe de mantenimiento y monitoreo de las instalaciones contra deslizamientos de tierra del CODEM, el informe sobre evaluación de riesgos de la GER y otras informaciones relacionadas deberán concentrarse en UMGIR, así como establecer un sistema que permite conocer siempre el estado de los deslizamientos controlados por la AMDC, elaborando la bases de datos correspondientes. Igualmente, se deberá establecer un sistema que permite determinar el orden prioritario de las zonas de peligro y riesgo de deslizamiento de

tierra, de acuerdo con la información controlada en la base de datos, y elaborar el plan de contramedidas correspondiente, así como llevar adelante las medidas según dicho plan.

【Recomendación 4】 Fortalecimiento del sistema de apoyo al CODEM (para el problema 6)

Es deseable elaborar manuales para los trabajos de monitoreo, incluido el mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra, y establecer un sistema de entrenamiento del personal. Por otra parte, en el momento actual no hay respaldo suficiente de los datos del pasado por parte del CODEM, siendo necesario establecer un sistema de control de dichos datos.

【Recomendación 5】 Fortalecimiento de la capacidad de UMGIR para las medidas contra deslizamientos de tierra (para el problema 3)

Es deseable que en las nuevas personas de UMGIR estén incluidos ingenieros con conocimientos de geología y geotécnica, siendo preferible contar también con personal en posesión de conocimientos sobre el SIG, base de datos y técnicas para la construcción de obras civiles. Asimismo, se necesita conformar un sistema que permita trabajar al personal técnico con experiencia de haber trabajado en relación con deslizamientos de tierra, durante el período de tiempo más largo posible.

【Recomendación 6】 Fortalecimiento de la capacidad de mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra del CODEM (para el problema 6)

Es efectivo impartir la capacitación al personal del CODEM sobre los conocimientos básicos de los deslizamientos de tierra, los efectos de las obras de contramedidas y el método de estudio y monitoreo, por lo que se requiere poner en marcha un sistema de entrenamiento para la mejora de la capacidad del personal del CODEM.

3.4 Actividad ④ Realizar seminarios para hacer entender el proceso desde la recolección, estudio y análisis de la información sobre deslizamientos de tierra hasta el diseño, construcción y mantenimiento de las obras.

A fin de que el personal C/P y las personas relacionadas pudieran entender el flujo de una serie de trabajos, como el estudio sobre las medidas contra deslizamientos de tierra, análisis, evaluación, diseño, construcción y mantenimiento, se celebraron talleres sobre las técnicas de interpretación de fotografías, evaluación de peligros, estudio en campo, análisis, planificación de obras de contramedida, manejo del SIG, etc., tal como se muestra en la tabla de abajo. Se realizaron estos talleres en forma oportuna según las necesidades del JCT y conforme a la solicitud de la C/P, enfocando los temas necesarios. En principio, a estos talleres se invitó a la UNAH y la AMDC, dependiendo de los temas a tratar, y se hizo la convocatoria también a otras universidades e instituciones gubernamentales, según las necesidades.

Hay que decir también que en el presente Proyecto, para evitar confusiones, se decidió llamar “taller” y “seminario” a las lecturas, entrenamientos locales y conferencias que se realizan por el JCT y por los

expertos de corto plazo, respectivamente. En cuanto a los seminarios, se hará una explicación dentro de la Actividad ⑥.

Tabla 4 Lista de talleres celebrados (Fuente: JCT)

No.	Tema	Fecha	Lugar	C/P	JCT
1	Técnica de monitoreo (1)	2015/4/28	UMGIR, AMDC	8	Hara y Tsukamoto
2	Teoría básica de desastres en laderas	2015/4/29	IHCIT, UNAH	12	Kuwano, Hara y Tsukamoto
3	Visita de inspección a El Berrinche	2015/4/30	El Berrinche	11	Kuwano, Hara y Tsukamoto
4	Técnica de monitoreo (2)	2015/5/6 2015/5/11-13	Reparto El Berrinche	4	Tsukamoto y Kuwano
5	Interpretación topográfica de deslizamientos de tierra	2015/5/25-26	IHCIT, UNAH	29	Tsukamoto (Hirota)
6	Interpretación topográfica de deslizamientos de tierra y elaboración del libro mayor	2015/5/28-29 2015/6/1 2015/6/4	El Edén Nueva Santa Rosa José Ángel Ulloa	38	Tsukamoto (Hirota)
7	Método de investigación in situ de derrumbes de laderas (1)	2015/8/3	Guascuilile y otras 3 zonas	11	Hara
8	Método de investigación in situ de derrumbes de laderas (2)	2015/8/31	Centro Logístico y otras 3 zonas	14	Kuwano
9	Estudio geológico y libro mayor de deslizamientos de tierra (1)	2015/9/16-18	Nueva Santa Rosa IHCIT, UNAH	10	Tsukamoto (Hirota)
10	Interpretación de fotografías y libro mayor de deslizamiento de tierra (2)	2015/10/12	IHCIT, UNAH	11	Tsukamoto
11	Lavado del tubo de drenaje	2016/1/22-2/4	Berrinche	7	Hara y Kuwano
12	Libro mayor de deslizamiento de tierra (3)	2016/4/1-4/22	Nueva Santa Rosa El Edén HCIT, UNAH AMDC	4-15	Tsukamoto (Hirota)
13	Mantenimiento de pozos recolectores de agua	2016/4/6-4/7	Berrinche Reparto UMGIR, AMDC	7	Tsukamoto

En cuanto a los detalles sobre las actividades de cada taller y álbum de fotografías, véanse el Anexo “Resultados de otras actividades”.



Figura 4 Fotografías del aspecto de talleres (Fuente: JCT)

3.5 Actividad ⑤ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.

3.5.1 Estudio sobre la coordinación entre la AMDC y la UNAH

Para solucionar los problemas de la AMDC, esta institución deberá establecer un sistema de coordinación con las entidades externas. A través de la coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH, se pretende obtener un mecanismo para fortalecer el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra. A este efecto, se hizo un estudio junto con 3 instituciones relacionadas sobre las consideraciones necesarias para llevar a cabo la cooperación técnica entre la AMDC y la UNAH.

Los principales apoyos de parte de la UNAH con que espera contar la AMDC para aplicar las medidas contra deslizamientos de tierra son los siguientes:

- Apoyo técnico del personal geólogo
- Apoyo continuo
- Fortalecimiento de capacidades del personal
- Propuesta de proyectos efectivos de cooperación internacional

-
- Aprovechamiento de los equipos disponibles en la UNAH

Por otra parte, la coordinación entre ambas partes proporcionará los méritos abajo indicados no sólo a la AMDC, sino también a la UNAH.

- Uso común de los documentos básicos sobre el uso de tierra y mapas que posee la AMDC
- Uso común de datos de monitoreo sobre deslizamientos de tierra
- Participación en los proyectos de cooperación (estudios)

Se deberá aspirar al establecimiento del sistema de coordinación teniendo en cuenta la cobertura de todos estos aspectos.

3.5.2 Recomendaciones sobre el establecimiento del sistema de coordinación

UMGIR, IHCIT y DIC los mismos podían cubrir todos los puntos arriba indicados, sin embargo, debido a la falta del mecanismo de coordinación oficial entre la AMDC y la UNAH, no se pudo realizar la colaboración. Por esta razón, se firmó el Memorándum de Acuerdo (MOU: Memorandum of Understanding) sobre la coordinación técnica entre las 3 partes, de manera que pudieran colaborar técnicamente bajo un acuerdo oficial. Este MOU ha significado el primer paso para el establecimiento del sistema de coordinación entre las unidades relacionadas de la AMDC y la UNAH, por lo que se firmó teniendo en cuenta la cooperación futura multisectorial y extensa entre ambas partes.

El objetivo del MOU así firmado era establecer un mecanismo de intervención participativa, colaborativa e interinstitucional entre UMGIR-AMDC, IHCIT-UNAH y DIC-UNAH, con vistas a mitigar los riesgos de desastres en el Área Metropolitana de Tegucigalpa, mediante el fortalecimiento de capacidades de la AMDC. Para el logro de este objetivo principal, se establecieron los siguientes propósitos y actividades concretos:

- Fortalecer las capacidades técnico-científicas de UMGIR-AMDC para la gestión del riesgo de desastres, cambio climático y ordenamiento territorial.
- Desarrollar la investigación conjunta sobre la gestión del riesgo de desastres, cambio climático y ordenamiento territorial.
- Compartir datos e información en la medida de lo posible entre UMGIR-AMDC, el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH, dentro del alcance del MOU.
- Establecer un mecanismo de intervención participativa, colaborativa e interinstitucional para el logro del sistema de coordinación efectiva.
- Contribuir al apoyo técnico desde el punto de vista especializado en respuesta a la solicitud de ayudas de emergencia por parte de la AMDC.

Para alcanzar dichos propósitos, las 3 partes, UMGIR, IHCIT y DIC, decidieron hacer la coordinación técnica respecto a la gestión de riesgos, medidas contra calentamiento global y control de desarrollo de tierra, además de las medidas contra deslizamientos de tierra. El alcance de la coordinación técnica es como sigue:

-
- Asistencia técnica a través de los expertos de la UNAH.
 - Proporción mutua de equipos y materiales, información y datos.
 - Transferencia de conocimientos técnicos y especializados, e intercambio de experiencias para el desarrollo de las capacidades.
 - Investigación y estudio sobre los temas relacionados con la tecnología.
 - Propuesta y ejecución de proyectos de cooperación.
 - Celebración conjunta de seminarios y talleres.
 - Gestión del presupuesto relacionado con los proyectos de cooperación de los donantes internacionales.
 - Apoyo técnico para la atención de emergencias en el Área Metropolitana de Tegucigalpa.

Para la ampliación del alcance de la coordinación técnica establecido en este MOU, se requiere el consentimiento de todas las instituciones relacionadas. Una vez firmado el MOU, será elaborado el plan anual de coordinación técnica por las partes interesadas. Dicho plan deberá ser revisado anualmente por las instituciones involucradas, a fin de reflejar los resultados en el plan del siguiente año y en el plan operativo anual de cada parte.

A la hora de elaborar la última versión del MOU, se hicieron discusiones sobre el presupuesto para el apoyo técnico. Sin embargo, la UNAH no podía asegurar dicho presupuesto, por lo que se acordó que la AMDC se hacía cargo de los gastos necesarios sólo para los ítems especificados en el MOU. Finalmente, el MOU se firmó en marzo de 2016.

3.6 Actividad ⑥ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para elaborar el inventario de deslizamientos de tierra y mapa de amenazas, y asesorar sobre el aprovechamiento de los mismos.

3.6.1 Conocimiento sobre el estado de elaboración del mapa de distribución de deslizamientos de tierra, mapa de peligros, etc. en Tegucigalpa

Los mapas de distribución de deslizamientos de tierra en Tegucigalpa han venido elaborándose por algunas organizaciones, y entre los que tienen un mayor alcance y precisión, se pueden citar el Mapa de Distribución Topográfica de Deslizamientos de Tierra en Tegucigalpa, elaborado en el Estudio Geográfico de Desastres Enfocado a Deslizamientos de Tierra en el Área Metropolitana de Tegucigalpa (2013), mediante el envío de investigadores- técnicos científicos de JICA, y el Mapa de Multi-amenazas, elaborado por la Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (“UNDP”, United Nations Development Programme). La AMDC utiliza principalmente este último, que fue aprobado oficialmente por el alcalde. Concretamente, se utiliza para el estudio de información básica por parte de GER sobre la evaluación de terrenos por solicitud de desarrollo de tierra, y para la confirmación de la posición del lugar del siniestro por parte del CODEM, etc. Sin embargo, se espera que dicho mapa sea mejorado, ya que existen problemas respecto al método de

evaluación y a la precisión para utilizarlo en las políticas de uso de tierra.

3.6.2 Estudio sobre el lineamiento básico para elaborar el inventario de deslizamientos de tierra y el mapa de Amenazas

La actividad ⑥ se refiere a “Elaborar conjuntamente entre la UNAH y la AMDC el inventario de deslizamientos de tierra, añadiendo en el mapa de distribución de deslizamientos de tierra en Tegucigalpa el historial de los daños causados en el pasado y la evaluación del nivel de peligro de la configuración terrestre”. Sin embargo, no se podían obtener de manera suficientemente los datos geológicos y geotécnicos, los datos sobre desastres, los datos de las condiciones sociales, etc., siendo difícil hacer la evaluación del peligro y riesgos, por lo que después de algunas discusiones con los expertos de corto plazo, se decidió hacer la evaluación a partir de la configuración terrestre, calidad de tierra de la superficie, uso de terrenos, etc. Es decir, se llegó a la conclusión de que era más realista hacer una evaluación de susceptibilidad de deslizamientos de tierra, razón por la cual en el presente Proyecto se optó por esta evaluación de susceptibilidad, en lugar de la evaluación de peligro.

3.6.3 Determinación de sitios piloto

Según la lista de la AMDC, existían 14 lugares con alta amenaza de deslizamiento de tierra (de mayo del 2015). De entre estos 14 lugares, la AMDC y la UNAH, junto con el JCT, después de haber tenido en cuenta las características de los deslizamientos y los problemas de seguridad local, seleccionaron los siguientes 3 sitios piloto:

1. Col. Nueva Santa Rosa (en adelante, Nueva Santa Rosa)
2. El Edén (parte alta) La Cabaña (en adelante, El Edén)
3. José Ángel Ulloa (en adelante, Ulloa)

Sin embargo, cuando se visitó Ulloa el 1 de junio de 2015, se elevó la peligrosidad de la zona objeto, y la policía militar ordenó la suspensión del plan, por lo que se tuvo que excluir, y realizar actividades en 2 sitios piloto, Nueva Santa Rosa y El Edén.

3.6.4 Creación del Grupo de Trabajo Técnico

Se dividieron en 4 grupos de trabajo técnico (GTT) las personas interesadas en participar, para elaborar el mapa de distribución de deslizamientos de tierra con vistas a la preparación del inventario de deslizamientos y el mapa de amenazas en los 2 sitios piloto arriba indicados. Los participantes en el GTT fueron personal perteneciente a la UNAH, UPI, UPN, AMDC, COPECO, Instituto de Geociencias de Honduras (IGH), consultores privados, (Regioplan, etc.) y la ONG (GOAL).

Tabla 5 Perfil del GTT (Fuente: JCT)

Grupo	Líder (pertenencia)	No. de personas	Sitio piloto
A	Lidia Torres (UNAH)	7	El Edén
B	Karen Cubas (AMDC/GER)	11	Nueva Santa Rosa
C	Oscar Elvir Fernández (UNAH)	7	El Edén
D	Francisco Bustamante (AMDC/GER)	7	Nueva Santa Rosa

3.6.5 Preparación de fotografías aéreas y elaboración del mapa básico

Los expertos, Sres. Sato y Hirota, ordenaron las fotografías aéreas existentes, para convertirlas de manera que pudieran servir para la interpretación de la imagen. El Sr. Yamagishi entregó las fotografías aéreas desde el año 1977, y la Oficina de JICA ofreció la última colección de las mismas editada en 2013. Las fotografías del año 2011 fueron muy útiles para conocer el estado de daños del huracán Mitch.

3.6.6 Interpretación de fotografías aéreas

Desde mediados de mayo de 2015, con la iniciativa de los expertos de corto plazo, empezó el entrenamiento básico en estereograma, utilizando estereoscopios de reflexión amplia, media y simple, suministrados por JICA mediante el presente Proyecto. En septiembre de 2015, se adelantó un paso, enfocando la interpretación de la configuración terrestre propensa al deslizamiento de tierra. La capacidad de interpretación depende mucho del tiempo total de observación de fotografías aéreas, por lo que no sólo los expertos de corto plazo durante su permanencia, sino también los miembros del JCT crearon ocasiones de entrenamiento en la medida de lo posible, para enseñar las técnicas al personal C/P y miembros del GTT. Gracias a esto, los miembros que participaron positivamente en las actividades llegaron a ser capaces de hacer la interpretación básica.

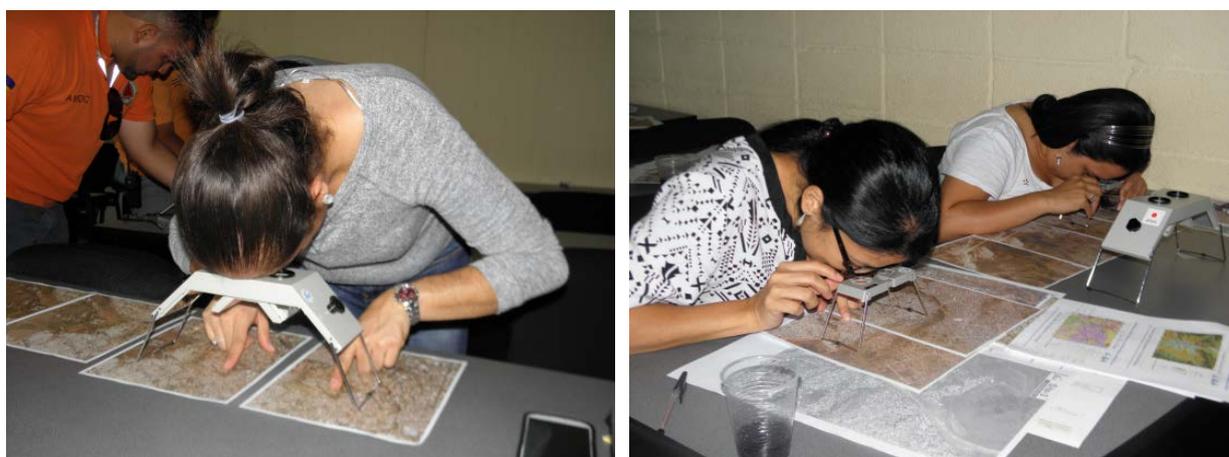


Figura 5 Aspecto de ejercicio en práctica de interpretación de fotografías (25 de mayo de 2015)
(Fuente de datos: JCT)

3.6.7 Estudio en campo

Una vez que se progresó en la interpretación de fotografías hasta un cierto nivel, se llevó a cabo el estudio en campo, con el objeto de hacer la comparación del resultado de la interpretación y el estado real del lugar en cuestión. Asimismo, a partir de septiembre de 2015, se incluyeron los puntos abajo indicados en las actividades, con el objeto de elaborar el mapa de distribución de deslizamientos de tierra y confirmar los ítems del inventario.

- 1) Confirmación de edificios afectados (entrevistas al Comités de Emergencia Local (CODEL) y vecinos)
- 2) Confirmación de daños en caminos y otras infraestructuras.
- 3) Configuración terrestre de deslizamientos de tierra (acantilado, desnivel, depresión, nacimiento de agua, arroyo, levantamiento de tierra, grieta, etc.)
- 4) Geología (coluvión, toba volcánica, arenisca, etc.)
- 5) Determinación del alcance del deslizamiento (medición de la posición por GPS)
- 6) Toma de fotografías para el inventario



Figura 6 Estudio en campo y enseñanza en el lugar de siniestro (Fuente: JCT)

En los lugares de estudio en campo, hubo explicación detallada sobre el estado de los daños y su alcance por parte del CODEL, y los Sres. Godoy, del IGH, y Ruiz, de la UNAH, miembros del GTT, dieron explicaciones sobre la calidad de la tierra y la relación entre la topografía y la geología de los alrededores. La comparación de la interpretación de fotografías con el estado del lugar del siniestro, y la confirmación de la posición del contorno de deslizamiento se llevaron a cabo por los expertos de corto plazo. Los miembros del JCT explicaron la manera de utilizar Sistema de posicionamiento global (GPS: Global Positioning System), medidor de distancia, compás y otros equipos suministrados por JICA, enseñando también el método de determinación más precisa del alcance del deslizamiento y de obtención de información referencial.

3.6.8 Elaboración de datos del SIG

Como programa del SIG para elaborar el mapa, se utilizó ArcGIS (con 2 licencias) suministrado mediante el presente Proyecto. Los datos del SIG hasta entonces habían sido elaborados y manejados por ArcGIS o Quantum Sistema de Información Geográfica (“Q-GIS”, Quantum Geographic Information System), por lo que fue posible hacer una gestión integrada de datos. La UNAH y la AMDC manejaban el SIG, no habiendo problema respecto al uso del mismo. En cuanto al SIG para el inventario de deslizamientos de tierra, los Sres. Yamagishi y Moncada hicieron la transferencia de técnicas mediante seminarios y prácticas reales, logrando de manera firme resultados favorables. En la segunda mitad del Proyecto, el Sr. Mark Reilly Mullings Nájera se encargó de la gestión integrada de los datos de deslizamientos mediante el SIG, junto con los expertos de corto plazo y los miembros del JCT, lográndose un progreso similar en los 2 sitios piloto, con la unificación de las expresiones, ítems a describir en el inventario, etc.

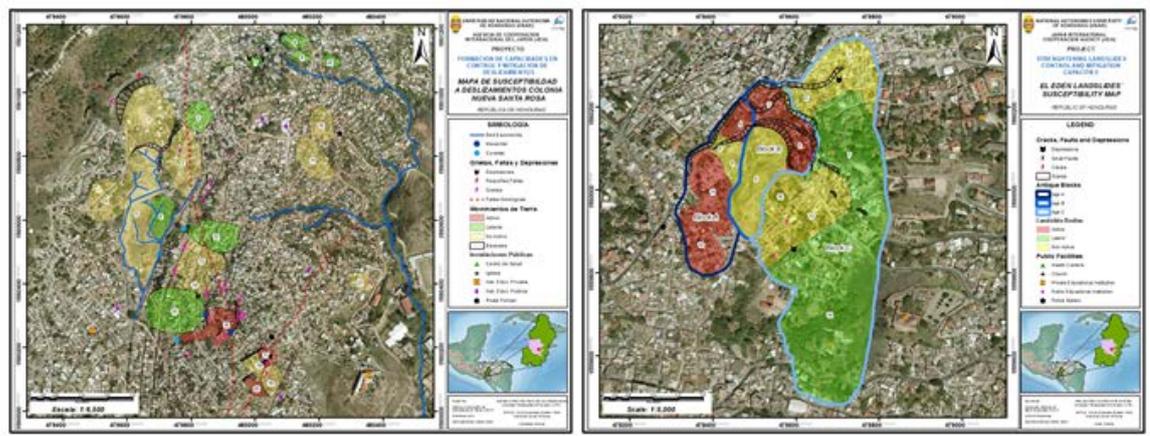


Figura 7 Mapa de amenazas de deslizamiento de tierra (Izquierda: Nueva Santa Rosa, Derecha: El Edén) (Fuente: UNAH)

3.6.9 Elaboración del inventario de deslizamientos de tierra

Se elaboró el inventario de deslizamientos de tierra en los 2 sitios piloto. Este inventario tiene los siguientes 4 componentes:

- 1) Lista de deslizamientos de tierra (Se listan todos los deslizamientos con su número de identificación, mostrando los factores y características respectivos.)
- 2) Mapa de distribución / Mapa de susceptibilidad de deslizamientos de tierra (mapa con la evaluación de susceptibilidad, mostrando bloques de deslizamiento, micro-topografía, fotografías referenciales de los lugares del siniestro, etc.)
- 3) Lista de resumen de cada deslizamiento de tierra (se indican en una pantalla emergente la posición, topografía, geología, historial de desastres (historial de actividades), condiciones sociales, etc.)
- 4) Información relacionada (se manejan en el SIG y base de datos los planos, fotografías aéreas,

mapas geológicos, mapas de distribución de deslizamientos producidos, mapas de amenazas, infraestructuras, edificios públicos, etc., y cuando se selecciona un ítem deseado, se muestra el plano o documento correspondiente.)

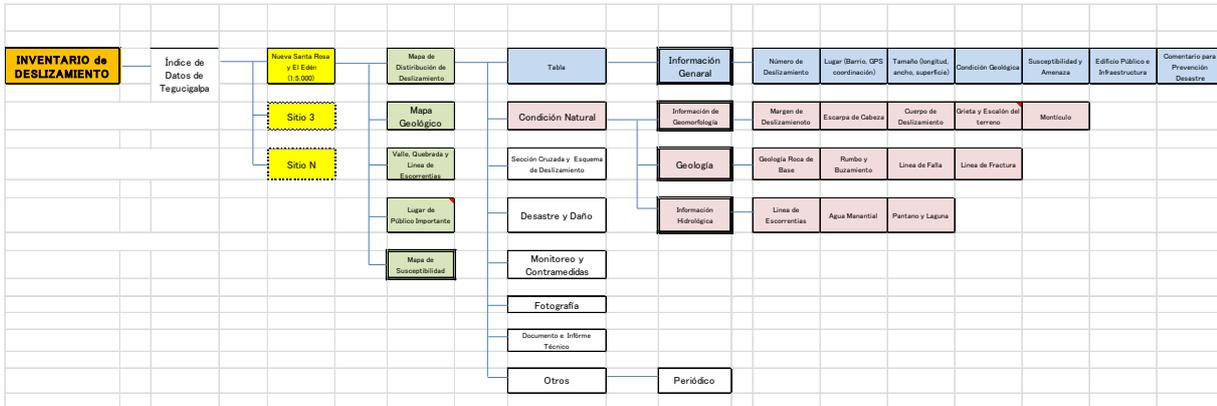


Figura 8 Composición del libro mayor de deslizamientos de tierra (Fuente: JCT)

Número de deslizamiento	Característica Topografía	Registro de Desastre
Numeración de Dr.Hirota	comentario	historia de desastres
Lugar		
Barrio: Elevación: GPS coordinación:		
Tamaño	Geología y hidrogeología	Riesgo de deslizamiento
Longitud: m Ancho: m Profundidad: m Superficie: m ²	comentario	comentario
Geología		
nombre de geología		
Tipo de movimiento de ladera	Condición Social	Información de CODEL
<input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Derrumbe <input type="checkbox"/> Caída de rocas <input type="checkbox"/> Flujo de detritos <input type="checkbox"/> Flujo de lodos		
Susceptibilidad y Amenaza	comentario	comentario

Figura 9 Lista de resumen de cada deslizamiento de tierra (pantalla emergente) (Fuente: JCT)

El mapa de distribución / mapa de susceptibilidad de deslizamientos de tierra y el inventario de los mismos fueron evaluados altamente por el Sr. Yamagishi. Sin embargo, todavía hay numerosos puntos que mejorar en cuanto a la utilización y al manejo futuro. Se requiere escuchar opiniones no sólo de la UNAH y la AMDC, sino también de las diversas instituciones relacionadas, para hacer modificaciones. Asimismo, se espera subir el nivel del inventario, desde la evaluación de susceptibilidad hasta la evaluación de la amenaza, y desarrollarlo finalmente hasta la evaluación de riesgo.

3.7 Actividad ⑦ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y de las instalaciones de monitoreo.

3.7.1 Equipos de monitoreo

Los equipos de monitoreo instalados o a instalarse son los indicados en la tabla de abajo. El CODEM realiza mediciones 2 veces al mes utilizando estos equipos, y los resultados correspondientes se resumen en el informe mensual. Mediante el presente Proyecto, se hizo la transferencia de técnicas sobre el método de medición con dichos equipos, la manera de resumir los datos de monitoreo y la instalación de los equipos. Esta transferencia se llevó a cabo a través de los talleres celebrados para el personal encargado del CODEM y los técnicos de UMGIR, así como otras instituciones relacionadas.

Tabla 6 Lista de equipos de monitoreo de deslizamientos de tierra (Fuente: JCT)

Lugar de deslizamientos de tierra	Equipos de monitoreo	Cantidad	Estado
El Berrinche	Inclinómetro dentro del pozo	3	Uno de ellos no puede medir.
	Extensómetro de la superficie de tierra	4	Bueno
	Medidor del nivel de agua	3	Bueno
	Pluviómetro	1	Bueno
El Reparto	Inclinómetro dentro del pozo	1	Bueno
	Extensómetro de la superficie de tierra	2	Bueno
	Medidor del nivel de agua	1	Bueno
	Pluviómetro	1	Bueno
El Edén	Extensómetro de la superficie de tierra	2	Uno de ellos está en proceso de instalación
	Pluviómetro	1	Está prevista su instalación.



Figura 10 Práctica de monitoreo y enseñanza sobre la instalación de equipos (Fuente: JCT)

Hasta ahora, el CODEM hace las mediciones con los equipos de monitoreo, de acuerdo con la rutina del trabajo, realizándose la recolección de datos del sistema de medición automática y la medición del nivel de agua sin problema. En cuanto al inclinómetro dentro del pozo, hubo variación en los datos obtenidos por las mediciones, por lo que se hizo una orientación para conseguir datos de alta calidad en forma constante.

Con respecto al análisis de datos, que no era suficiente, se hizo la mejora del método de visualización de gráficas para facilitar la evaluación de los datos, así como se enseñaron la manera de evaluar los resultados de monitoreo y los ítems a mostrar en el informe correspondiente. Igualmente, se dieron explicaciones sobre las especificaciones y objetivos de los equipos de monitoreo. Al mismo tiempo, se hizo la confirmación de la ubicación de los equipos de monitoreo existentes, para enseñar la posición adecuada de los mismos, utilizando los equipos suministrados por el presente Proyecto.

3.7.2 Instalaciones contra deslizamientos de tierra

Las instalaciones de contramedida objeto de mantenimiento son las citadas en la tabla de abajo. Además de estas instalaciones, hay obra de eliminación de tierra de la parte superior y obra de terraplén en la parte baja.

Tabla 7 Lista de instalaciones contra deslizamientos de tierra (Fuente: JCT)

Lugar de deslizamientos de tierra	Instalaciones contra deslizamientos de tierra
El Berrinche	Pozo recolector de agua
	Tubo de drenaje horizontal
	Canal de drenaje superficial
El Reparto	Pozo recolector de agua
	Tubo de drenaje horizontal
	Canal de drenaje superficial

El objetivo básico del mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra consiste en confirmar mediante inspecciones periódicas si las mismas están funcionando debidamente, y hacer reparaciones de inmediato, en caso de detectarse roturas o funcionamiento deficiente.

El CODEM tiene experiencia en mantenimiento de canales de drenaje superficial, realizando limpieza y reparaciones sencillas. En cuanto al pozo recolector de agua y tubo de drenaje horizontal, son técnicas que se aplican por primera vez en Honduras, por lo que se hizo la transferencia de técnicas dando importancia al método de mantenimiento de estas instalaciones.



Figura 11 Eliminación de obstrucciones en la obra de drenaje horizontal (Fuente: JCT)

El CODEM venía recibiendo la orientación sobre el mantenimiento de las instalaciones de contramedida en el pasado, sin embargo, debido al cambio de los encargados, pérdida de documentos instructivos, falta de equipos y materiales necesarios, etc., no podía hacer un mantenimiento suficiente hasta entonces. Durante el período del presente Proyecto, se adquirieron dichos equipos y se aumentó el número de encargados, por lo que se mejoró el sistema de mantenimiento del CODEM. Gracias a esta mejora, se pudo realizar de manera eficiente la transferencia de técnicas de mantenimiento.

3.8 Comité de Coordinación Conjunta (CCC)

Se celebraron 4 reuniones del Comité Coordinación Conjunta (CCC) con las instituciones relacionadas durante el período del presente Proyecto, con el objeto del establecimiento firme del sistema de colaboración, y avance fluido del Proyecto, reconocimiento común de los problemas y solución de los mismos.

Tabla 8 Resumen de la primera reunión del CCC (Fuente: JCT)

Ítem	Contenido
Fecha	21 de mayo del 2015
Lugar	Sala de conferencias del CODEM, AMDC
Temas tratados	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción del proyecto de JICA-JSPS • Aprobación del proyecto de deslizamientos de tierra • Plan de transferencia de tecnología a la UNAH y la AMDC <ul style="list-style-type: none"> ➤ Procedimientos de transferencia de tecnología ➤ Productos a derivarse de las actividades ➤ Rol y responsabilidad de la UNAH y la AMDC ➤ Programa de la transferencia de tecnología • Determinación de los sitios piloto • Estructura de colaboración para las medidas contra deslizamientos de tierra entre la AMDC, la UNAH y otras instituciones • Discusiones

Tabla 9 Resumen de la segunda reunión del CCC (Fuente: JCT)

Ítem	Contenido
Fecha	9 de septiembre del 2015
Lugar	Sala de conferencias del CODEM, AMDC
Temas tratados	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades del proyecto en la UNAH • Actividades del proyecto en la AMDC • Propuesta para el Programa Geológica en la UNAH • Propuesta para la implementación del sistema de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC • Estructura de colaboración para las medidas contra deslizamientos de tierra entre la AMDC, la UNAH y otras instituciones • Plan de actividades de transferencia de tecnología en el Proyecto • Discusiones

Tabla 10 Resumen de la tercera reunión del CCC (Fuente: JCT)

Ítem	Contenido
Fecha	18 de febrero del 2016
Lugar	Sala de conferencias del CODEM, AMDC
Temas tratados	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades del Proyecto (septiembre de 2015 – febrero de 2016) • Estructura de colaboración para las medidas contra deslizamientos de tierra entre la AMDC, la UNAH y otras instituciones • Establecimiento de la Sociedad de Desastres de Deslizamientos de Tierra en Honduras • Marco para la gestión de riesgo de desastres en Honduras • Plan de actividades de transferencia de tecnología en el Proyecto • Plan del siguiente proyecto de JICA para deslizamientos de tierra • Discusiones

Tabla 11 Resumen de la cuarta reunión del CCC (Fuente: JCT)

Ítem	Contenido
Fecha	21 de julio del 2016
Lugar	Sala de conferencias del CODEM, AMDC
Temas tratados	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades del Proyecto • Plan de actividades de transferencia de tecnología en el Proyecto • Plan del siguiente proyecto de JICA para deslizamientos de tierra • Discusiones

3.9 Capacitación en Japón

Nombre del curso: Medidas contra deslizamientos de tierra

Período de capacitación: Desde el 6 hasta el 22 de mayo del 2016

(Período de invitación en Japón: Desde el 8 hasta el 21 de mayo de 2016)

Becarios invitados:

- UNAH Sra. Lidia Elizabeth Torres Bernhard (IHCIT)
- Sr. Oscar Rolando Elvir Fermán (IHCIT)
- Sr. Nelson Manrique Sevilla Raudales (IHCIT)

Sra. Elisabeth Espinoza Canales (UNAH/UPNFM)

AMDC Sr. Cinthia Elizabeth Borjas Valenzuela (UMGIR)

Sr. Marco Rodolfo Funes Raudales (UMGIR)

Sr. Ferid Antonio Gabriel Valladares (CODEM)

Sra. Karen Geritza Cubas Triminio (GER)

Objetivos de capacitación:

Objetivo 1: Aprender las técnicas necesarias y viables en Honduras a partir de las medidas contra desastres en laderas en Japón.

Objetivo 2: Aprender cómo deben ser la gestión de desastres en laderas y la administración y prevención de desastres, así como su concepto y proceso .

Objetivo 3: Aprender cómo debe ser el estudio sobre la geología, desastres en laderas, prevención de desastres y gestión de riesgo.

Objetivo 4: Reconocer la importancia del presente Proyecto y ser actores principales para el logro de los resultados esperados.

Tabla 12 Itinerario de la capacitación en Japón (Fuente: JCT)

Fecha		Traslado	Destino	Contenido
2016/5/6	Viernes	Honduras - Houston	Traslado en avión	
2016/5/7	Sábado	Houston -	Traslado en avión	
2016/5/8	Domingo	Llegada a Narita	Llegada a Narita	
2016/5/9	Lunes	Tokyo	Kokusai Kogyo Co. Ltd.	Orientación
2016/5/10	Martes	Ciudad de Tsukuba, Prefectura de Ibaragi	Centro de Técnicas Científicas de Prevención de Desastres Agencia de Exploración Aeroespacial de Japón	Mapa de distribución de deslizamientos de tierra, instalación de simulación de lluvias, y uso de datos satelitales
2016/5/11	Miércoles	Ciudad de Tsukuba, Prefectura de Ibaragi	OYO International Corp.	Monitoreo y prospección geofísica
2016/5/12	Jueves	Prefectura de Nagano	Provincia de Nagano	Deslizamiento de tierra en la montaña Jizukiyama
2016/5/13	Viernes	Prefectura de Nagano	Provincia de Nagano	Deslizamiento de tierra en Kurashita y Chausuyama
2016/5/14	Sábado	Tokyo		
2016/5/15	Domingo	Tokyo		
2016/5/16	Lunes	Ciudad de Sendai Prefectura de Miyagi	Provincia de Miyagi	Medidas contra terrenos abruptos
2016/5/17	Martes	Ciudad de Sendai Prefectura de Miyagi Sendai → Shinjyo	Universidad de Tohoku Oficina Fluvial de Shinjyo, Ministerio de Tierra y Transporte	Conferencia Deslizamiento de tierra en Shizu
2016/5/18	Miércoles	Municipio Mamurogawa Prefectura Yamagata	Delegación de Mogami, Oficina de Gestión Forestal de Yamagata	Deslizamiento de tierra en el río Dohsangawa
2016/5/19	Jueves	Municipio Nishikawa Prefectura de Yamagata	Oficina Fluvial de Shinjyo, Ministerio de Tierra y Transporte	Deslizamiento de tierra en Shizu
2016/5/20	Viernes	Tokyo	Centro Internacional de	Preparación del informe y

			JICA en Tokyo	reunión de informe
2016/5/21	Sábado	Narita – Houston	Transporte en avión	
2016/5/22	Domingo	Houston – Honduras	Transporte en avión	

Capítulo 4 Resumen general (problemas, ideas y lecciones aprendidas para la ejecución y operación del Proyecto)

4.1 UNAH

4.1.1 Liderazgo de la UNAH

En el presente Proyecto, en que intervienen estrechamente, además de la UNAH y la AMDC, organizaciones principales C/P, otras universidades, COPECO y las instituciones gubernamentales, el problema más importante fue cómo realizar la transferencia de técnicas de manera efectiva a dichas organizaciones e instituciones. A este efecto, fueron designados docentes del IHCIT de la UNAH que desarrollaban estudios sobre la gestión de riesgo de desastres naturales como líderes de la parte hondureña, a fin de promover la transferencia tecnológica por iniciativa de dichas personas.

El personal docente del IHCIT aprendió y asimiló muy rápida y profundamente las técnicas y conocimientos explicados por los miembros del JCT y los expertos de corto plazo. En los talleres realizados en la primera mitad del Proyecto, la mayoría de las orientaciones fue dada por el JCT, sin embargo, a partir de la segunda mitad (desde el segundo semestre de 2015), dichos docentes empezaron a tomar poco a poco el liderazgo en la transferencia, pudiendo hacer sugerencias al JCT, de manera muy positiva, en cuanto a los talleres y estudios en campo. A finales del Proyecto, después de una reunión preliminar de consultas sencillas, el personal docente del IHCIT, por sí solo, fue capaz de hacer la transferencia de la mayoría de las técnicas. Incluso, durante el período del Proyecto, el IHCIT celebró varios talleres por su propia cuenta (véase la tabla de abajo).

Tabla 13 Lista de talleres celebrados por cuenta propia del IHCIT-UNAH (Fuente: JCT)

No.	Tema	Fecha	Lugar	No de C/Ps
1	Geología y geofísica	2015/6/30	IHCIT, UNAH	11
2	ArcGIS	2015/7/1-7/3	IHCIT, UNAH	11
3	Interpretación de fotografías aéreas	2015/8/13-14	IHCIT, UNAH	15
4	Estudio en campo	2015/8/20-21	El Edén, Nueva Santa Rosa	19
5	Digitalización del mapa	2015/8/27-28	IHCIT, UNAH	15

4.1.2 Coordinación con la UNAH y otras universidades

La principal institución C/P del presente Proyecto es el IHCIT de la UNAH, sin embargo, en cuanto a algunas actividades, se decidió coordinarse con otras facultades y departamentos de la UNAH. Con respecto al entrenamiento en la elaboración del inventario de deslizamientos de tierra (Actividad ⑥), se pudo contar con la colaboración de otras organizaciones, por haberse realizado conjuntamente con otras universidades y facultades. Gracias a esta colaboración, resultaron más efectivas las actividades del Proyecto y la

transferencia de técnicas.

Actividad ② Coordinación para el Establecimiento del Sistema Organizacional de Investigación de Deslizamientos de Tierra en la UNAH y en el interior del país

- ✓ UNAH
 - ✧ DIC: Análisis del suelo en relación con desastres en laderas
 - ✧ Departamento de Ingeniería Industrial: Investigación económica y fomento industrial
 - ✧ Departamento de Ciencias Espaciales: Reglamento para el uso de tierra
 - ✧ Carrera de Trabajo Social: Estudio sobre las condiciones sociales
 - ✧ Centros Regionales Universitarios: Coordinación con las organizaciones locales universitarias
 - ✧ DVUS: Relaciones públicas y coordinación
- ✓ UPNFM: Evaluación de peligro
- ✓ UPI: Evaluación de peligro

Actividad ⑤ Coordinación para el Establecimiento del Sistema de Coordinación entre la AMDC y la UNAH para las Medidas contra Deslizamientos de Tierra

- ✓ UNAH
 - ✧ DIC: Análisis del suelo en relación con desastres en laderas

Actividad ⑥ Participación en el entrenamiento en la transferencia de técnicas sobre la elaboración del inventario de deslizamientos de tierra de la AMDC y sobre su aprovechamiento

- ✓ UNAH
 - ✧ DIC
 - ✧ Facultad de Ciencias
- ✓ UPNFM
- ✓ UPI

4. 1. 3 Celebración del Segundo Congreso Centroamericano y del Caribe en Movimientos de Ladera

Se suponía celebrar un seminario invitando a las organizaciones relacionadas nacionales, además de la UNAH y la AMDC, una vez finalizado el Proyecto, con el objeto de aprovechar las técnicas aprendidas para las medidas contra deslizamientos de tierra, y elaborar el plan de prevención de desastres y el plan de urbanización, así como fortalecer la capacidad de prevención de desastres naturales a nivel comunitario. Sin embargo, ya que las técnicas para las medidas contra deslizamientos transferidas en el presente Proyecto contaban con un nivel muy avanzado dentro de la región de América Central y Caribe, se llegó a la decisión de realizar una reunión internacional, con el objeto de hacer un despliegue horizontal de dichas técnicas y conocimientos, y compartir extensamente los resultados positivos dentro de dicha región.

Este congreso internacional, denominada “Segunda Congreso Centroamericano y del Caribe en Movimientos de Ladera”, fue organizado por la UNAH, con el apoyo financiero de la Oficina de JICA en Honduras y de GOAL, ONG internacional, convocando a las instituciones investigadoras y gubernamentales de 12 países de la región. Mediante esta reunión, se pudieron compartir extensamente los resultados del proyecto de JICA entre los países participantes, lográndose un gran éxito. Es de señalar que la Primera Reunión de Deslizamientos de Tierra en la Región de América Central y Caribe había sido celebrada por iniciativa de los expertos de corto plazo y de la UPI, C/P de entonces, al finalizar (en 2014) el “Estudio Geológico de Desastres Enfocado a Deslizamientos de Tierra en el Área Metropolitana de Tegucigalpa”, en que participaron los expertos de corto plazo del presente Proyecto, dentro del marco del envío de investigadores técnicos científicos.

A continuación se muestra el resumen de la segunda reunión, cuyo programa de presentaciones se adjunta como documento de anexo.

1. Resumen

- 1) Fecha de celebración: desde el 18 hasta el 20 de julio de 2016, durante 3 días (2 días de reunión y 1 día de visita a los lugares del siniestro) (Congreso preliminar: días 14 y 15 de julio, durante 2 días).
- 2) Países participantes: 12 países: Argentina, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Alemania, Guatemala, Honduras, Japón, México, Nicaragua y Panamá.
- 3) Instituciones objeto: Instituciones investigadoras universitarias de diferentes países dentro de la región, Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPRENAC), Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) y otras instituciones administrativas.
- 4) Ponentes y participantes: 43 ponentes, 213 participantes (18 julio), 217 participantes (19 julio) y 226 participantes (20 julio).

2. Objetivos del Congreso

- 1) Ampliación de los efectos de transferencia de técnicas para la C/P: Mejorar la capacidad de tomar medidas contra deslizamientos de tierra a nivel personal y organizacional, mediante la comprensión y presentación de los resultados positivos del presente Proyecto por parte de la UNAH y otras instituciones C/P.
- 2) Efecto dominó a otros países de la región: Extender a los países vecinos de la región los resultados positivos y lecciones aprendidas del Proyecto de Fortalecimiento de Capacidades Profesionales en Control y Mitigación frente a los Deslizamientos de Tierra, implementado en Honduras por JICA.
- 3) Información pública de las técnicas japonesas: Dar a conocer ampliamente en la región de Centro América y Caribe las técnicas de estudio, análisis y evaluación de los últimos deslizamientos producidos en Japón, además de las técnicas de toma de medidas contra los mismos, mediante presentaciones por parte de los expertos de corto plazo y otros investigadores e ingenieros japoneses.



Discurso de Bienvenida por el Sr. Miyagawa, Consejero de la Embajada del Japón en Honduras)



De izquierda a derecha: El Sr. Kamijo, Representante Principal de JICA en Honduras, el Sr. Miyagawa, Consejero de la Embajada del Japón en Honduras, la Sra. Castellanos, Rectora de la UNAH, el Sr. Oyuela, Decano de la Facultad de Ingeniería de la UNAH y el Sr. Kawas, Decano de la Facultad de Ciencias de la UNAH



Participantes



Presentación de posters en el área de registro



El Sr. Kuwano, líder del equipo de JCT en su presentación del Proyecto de deslizamientos de JICA en Honduras



El Profesor Hirota, experto de JICA de corto plazo, en su presentación sobre la relación de la geología y la forma terrestre del deslizamiento

Figure 12 Fotografías del Congreso (Fuente: JCT)

4.2 AMDC

4.2.1 Aclaración de funciones de las instituciones relacionadas mediante el flujograma del trabajo frente al deslizamiento de tierra

Para establecer un sistema organizacional, es importante que estén claras las funciones de las instituciones relacionadas cuando se produce realmente un desastre, y los momentos oportunos para la intervención. Entre las unidades relacionadas de la AMDC estaba clara la cobertura y responsabilidad de cada encargado dentro de las medidas contra deslizamientos de tierra, sin embargo, no se conocía suficientemente la manera de coordinarse entre sí dentro del proceso general. En vista de esta situación, se elaboró un flujograma de funciones, indicando los trabajos a encargarse por las diferentes unidades.

Antes de preparar este flujograma, se confirmaron las funciones de cada unidad en situaciones normales y de emergencia, a través de encuestas y entrevistas directas. De acuerdo con los resultados obtenidos, se elaboró el flujograma indicando el flujo de ejecución de la contramedida (en el eje vertical) y el trabajo de cada unidad junto con el tiempo oportuno de ejecución (en el eje horizontal).

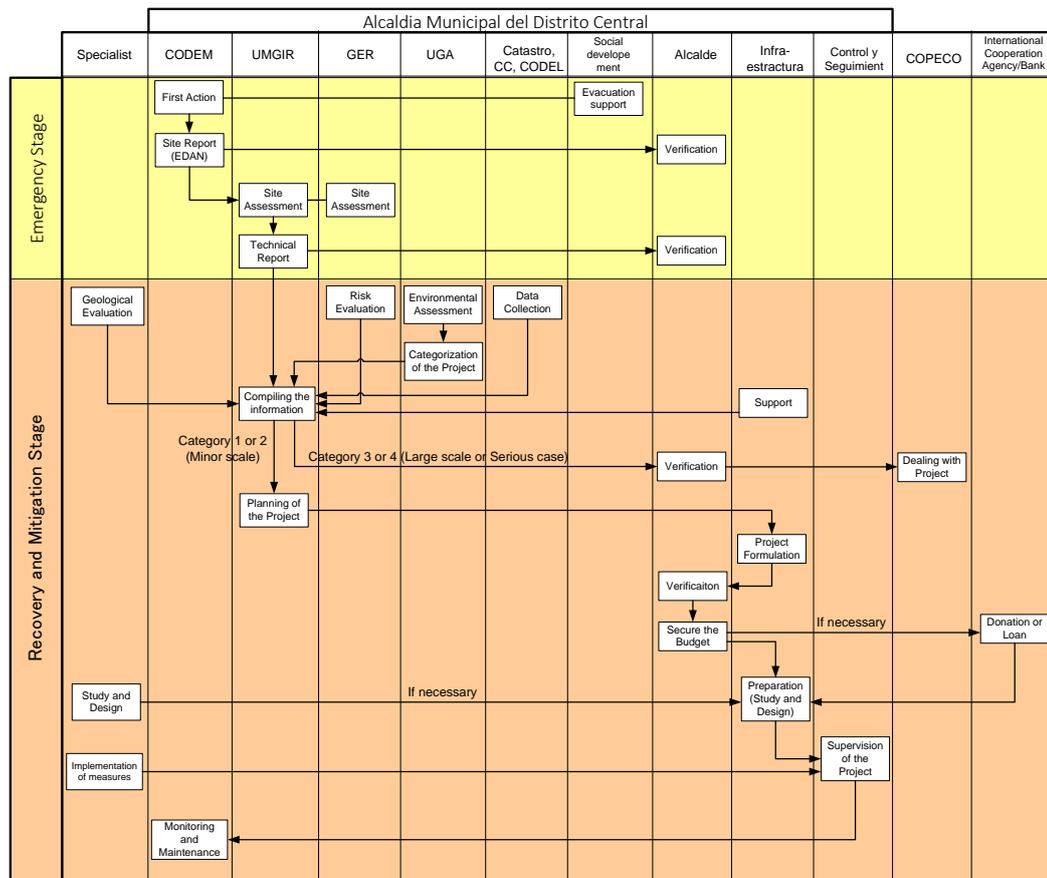


Figura 13 Flujo de funciones en cada etapa del desastre (Fuente: JCT)

Utilizando este flujograma como base de discusiones, fue fácil confirmar las funciones asignadas a cada unidad dentro del flujo del trabajo. Asimismo, resultó fácil extraer los problemas actuales de establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra, siendo efectivo para llevar a cabo las actividades del Proyecto.

4.2.2 Actividades y discusiones en campo

Ya que las experiencias y conocimientos sobre las medidas contra deslizamientos de tierra no se adquieren fácilmente en una enseñanza intensiva sobre la mesa y en un plazo corto de tiempo, es importante ver y experimentar realmente numerosos casos en campo. En el presente Proyecto, se optó por confirmar los fenómenos de los deslizamientos reales en los lugares del siniestro junto con la C/P, y por hacer discusiones en los mismos lugares, en la medida de lo posible, especialmente en las Actividades ④, ⑥ y ⑦. Cuando se hacen discusiones sobre las cosas que se ven realmente en los lugares del siniestro, los conocimientos y experiencias adquiridas se acumulan por fin en cada persona.



Figura 14 Discusiones y orientaciones en campo (Fuente: JCT)

La mayoría del personal C/P tenía experiencia en trabajos en campo, sin embargo, no contaba con confianza suficiente en los trabajos relacionados realmente con las medidas contra deslizamientos de tierra. Por lo tanto, mediante el presente Proyecto, los miembros del JCT le enseñaron la manera de evaluar los fenómenos del deslizamiento en los lugares del suceso y los puntos a prestar atención. Gracias a la experiencia adquirida de esta forma, el personal C/P empezó a tener poco a poco confianza en sí mismo, pudiendo realizar las actividades por su propia iniciativa a partir de la segunda mitad del Proyecto. Especialmente, en lo que se refiere al mantenimiento del pozo recolector de agua, que contribuye enormemente a la estabilidad de movimiento de la tierra, la medición del caudal de drenaje, el lavado de tubos de drenaje y la reparación de fugas fueron muy útiles.

4.2.3 Elaboración de manuales amigables para los usuarios

En el presente Proyecto se elaboró el manual de mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra y de los equipos de monitoreo. Se concluyó el uso de dicho manual no sólo por parte de los encargados del CODEM, sino también de los empleados de las unidades relacionadas de la AMDC y de los técnicos de otras instituciones involucradas, razón por la cual se han utilizado numerosas figuras y fotografías, de manera que sea fácil de entender incluso para los técnicos con escasa experiencia. Asimismo, se ha tratado de incluir en dicho manual los posibles problemas de mantenimiento, adaptándose a las situaciones de los deslizamientos en El Berrinche y El Reparto, que son lugares objeto de mantenimiento.

El mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra y de los equipos de monitoreo puede hacerse más efectivo si se consigue estandarizar como trabajo rutinario en la medida de lo posible. A este efecto, se han adjuntado en el manual los formatos de inspección y mantenimiento adaptables al lugar de trabajo real, para que se pueda realizar el mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra de manera eficiente y rutinaria. Hasta ahora, las empresas constructoras de dichas instalaciones entregaban al CODEM formatos similares, pero las técnicas de mantenimiento y la información correspondiente no quedaron arraigadas dentro del CODEM. Los formatos elaborados en el Proyecto han seguido el método ya existente en la medida de lo posible, de modo que sea más fácil de entender para los encargados del CODEM.

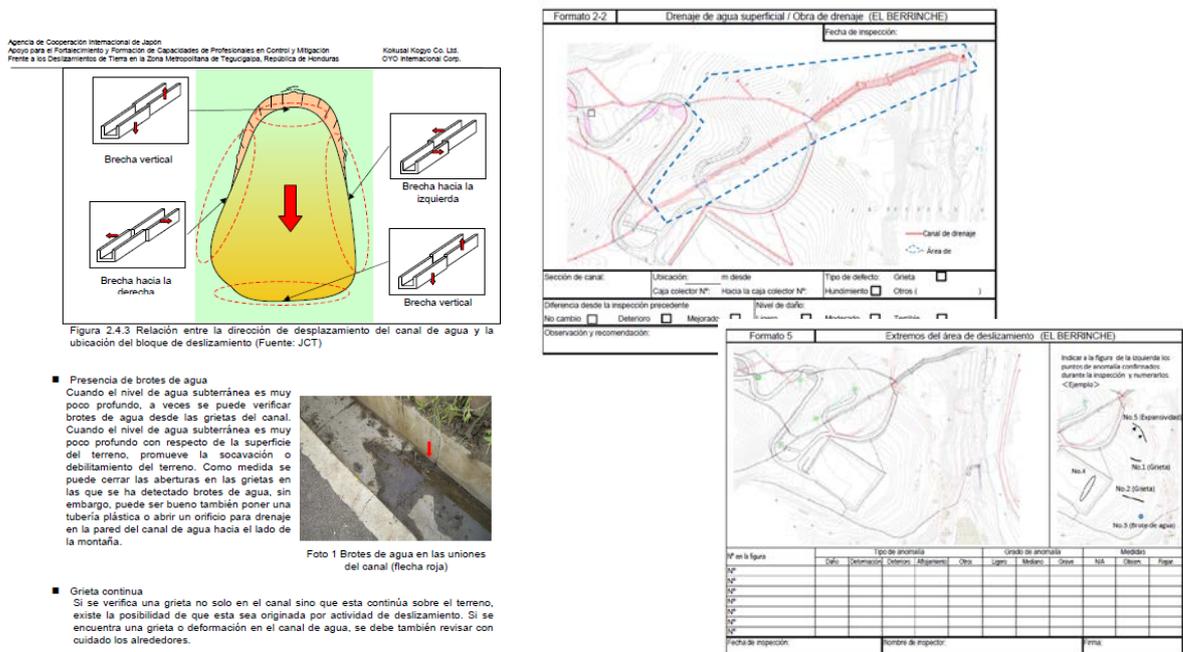


Figura 15 Manual de mantenimiento y ejemplos de formatos de inspección y mantenimiento (Fuente: JCT)

4.3 Aspectos generales

4.3.1 Instalación de la oficina respectiva en la UNAH y en la AMDC

Los miembros del JCT se dividieron entre ambas oficinas, en caso de haber más de 2 miembros, y cuando se contaba con un solo miembro, éste cambiaba del lugar de trabajo cada semana, de manera que se pudieran atender los trabajos en las 2 instituciones. De esta forma, se pudo hacer discusiones y consultas minuciosas en ambas instituciones en todo momento, siendo posible hacer la transferencia de técnicas para responder a los deslizamientos de tierra de manera fluida. En cuanto a las Actividades ② y ⑤, que requerían la coordinación entre la UNAH y la AMDC, a través de la consulta y coordinación en forma paralela con ambas instituciones por parte del JCT, todas las actividades pudieron lograr resultados suficientes. Por otra parte, gracias a que la asistente intérprete permanecía normalmente en la AMDC, no hubo inconvenientes en la comunicación con el personal C/P, con quien no se lograba la comprensión en inglés de manera suficiente.

4.3.2 Coordinación con los expertos de corto plazo

Se enviaron los expertos de corto plazo a Honduras en un total de 5 veces, para realizar, además de seminarios para la transferencia de técnicas, prácticas de interpretación de fotografías, entrenamiento en la evaluación de susceptibilidad, entrenamiento en el estudio topográfico y geológico, prácticas de elaboración del mapa de peligro por el SIG, etc. Dichos expertos participaron también en las reuniones del CCC, ofreciendo comentarios y consejos técnicos importantes. Antes de ser enviados estos expertos, el JCT tuvo reuniones previas con ellos para confirmar el contenido de la transferencia de técnicas, itinerario, etc., y también con la UNAH y la AMDC, a fin de realizar preparativos tales como el aseguramiento del salón de seminarios, confirmación de los interesados en participar, elaboración de documentos de explicación, comida, transporte, etc.

Igualmente, antes y después del envío de los expertos de corto plazo, se celebraron reuniones en Japón para confirmar el plan de trabajo, manera de hacer la transferencia de técnicas, arreglo del itinerario, etc., además de las reuniones de informe en JICA. Gracias a estas reuniones, se pudo hacer una preparación suficiente de los temas de transferencia técnica, dando lugar al logro de efectividad y eficiencia en el trabajo previsto. También, es de notar que inicialmente estaba programado un total de 4 reuniones en Japón con los expertos de corto plazo, sin embargo, con el objeto de conseguir una mejor coordinación, se celebraron finalmente 11 reuniones.

4.3.3 Aprovechamiento del Informe mensual y semanal para compartir la información

Además del informe mensual, al final de cada semana, el JCT elaboraba también el informe semanal, resumiendo las actividades semanales y problemas encontrados, así como el plan de trabajo de la siguiente

semana, para entregarlo a JICA y a los expertos de corto plazo. En el informe mensual explicaba las situaciones detalladas que no se podían mostrar en el informe semanal, utilizando numerosas fotografías, figuras y tablas, a fin de compartir la información local con los expertos de corto plazo. Gracias a estos informes, fue posible transmitir de manera oportuna la información suficiente a dichos expertos, que permanecían muy poco tiempo en Honduras, y a otras personas relacionadas.

4.3.4 Celebración de talleres de acuerdo con la demanda

El JCT, además de la entrega de reportes de recomendaciones y de los seminarios de transferencia de técnicas, de los que se encargaban los expertos de corto plazo, planificaba, desde el principio del Proyecto, talleres sobre diferentes temas, celebrando un total de 13 talleres para transferir las técnicas necesarias de acuerdo con la demanda del personal C/P.

Se llevaron a cabo estos detalles no sólo en forma de conferencia, sino también de entrenamiento in situ, que se realizaba en campo mediante discusiones, y en forma de prácticas individuales, mediante el uso del PC, con el objeto de tratar de mejorar la comprensión del personal C/P.

4.3.5 Fortalecimiento del apoyo técnico mediante los reportes de recomendaciones y manuales

Las recomendaciones y las técnicas transferidas en los entrenamientos in situ, seminarios y talleres quedaron resumidas en los reportes y manuales abajo indicados, siendo distribuidos entre el personal C/P en formatos impresos y digitalizados, de manera que se pudiera hacer la divulgación técnica sostenible dentro de la UNAH y AMDC aún después de finalizar el Proyecto. Gracias a los datos digitales, el personal C/P podrá aprovechar la información necesaria, lo cual podría contribuir enormemente a la extensión de las técnicas y la re-transferencia de las mismas dentro de Honduras.

- Actividad ①: Reporte de Recomendaciones sobre la Fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH
- Actividad ②: Reporte de Recomendaciones sobre el Establecimiento del Sistema Organizacional de Investigación de Deslizamientos de Tierra
- Actividad ③: Reporte de Recomendaciones sobre el Establecimiento del Sistema de Aplicación de Medidas contra Deslizamientos de Tierra en la AMDC
- Actividad ⑤: Reporte de Recomendaciones sobre el Establecimiento del Sistema de Coordinación entre la AMDC y la UNAH para las Medidas contra Deslizamientos de Tierra
- Actividad ⑦: Manual de Operación y Mantenimiento de las Obras de Medidas contra Deslizamientos de Tierra y de las Instalaciones de Monitoreo

4.3.6 Coordinación con el Proyecto de Fortalecimiento de Desarrollo de Capacidades para la Gestión de Desastres en América Central, BOSAI

El Proyecto de Fortalecimiento de Desarrollo de Capacidades para la Gestión de Desastres en América Central, Fase II (BOSAI 2), que empezó las actividades locales en el primer semestre de 2016, tiene previsto un proyecto piloto sobre deslizamientos de tierra en la AMDC. Si el Proyecto BOSAI 2 logra realizar actividades continuas en los sitios piloto del presente Proyecto y llevar a cabo la educación sobre la prevención de desastres para los residentes, cabe esperar aún mejores resultados en términos generales. El intercambio continuo de información entre ambos Proyectos podrá dar lugar a una transferencia de técnicas de prevención de desastres de mejor calidad en Honduras.

Capítulo 5 Resultados de la transferencia de técnicas y logro de los objetivos

5.1 Resultados de las diferentes actividades de transferencia de técnicas

En el presente Proyecto se llevaron a cabo las 7 actividades abajo indicadas para la UNAH y la AMDC en relación con la transferencia de técnicas.

- ① Asesorar sobre el plan de fundación de la organización de investigación geológica en la UNAH.
- ② Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación sobre los deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional.
- ③ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de ejecución de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.
- ④ Realizar seminarios para hacer entender el proceso de recolección de información sobre deslizamientos de tierra, estudio, análisis, diseño, construcción y mantenimiento.
- ⑤ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.
- ⑥ Hacer la transferencia a la AMDC de las técnicas para elaborar el inventario y el mapa de amenazas de deslizamientos, y asesorar sobre el aprovechamiento del mismo.
- ⑦ Hacer la transferencia a la AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y las instalaciones de monitoreo.

En la tabla de abajo se resumen los resultados obtenidos en cada actividad de transferencia de técnicas.

Tabla 14 Resultados obtenidos de cada actividad de transferencia de técnicas (Fuente: JCT)

No.	Actividad	Resultados obtenidos
1	Asesorar sobre el plan de fundación de la organización de investigación geológica en la UNAH.	Antes de comenzar las actividades del presente Proyecto, se intentó conocer el trasfondo en el cual se elaboró el plan de fundación de la organización de investigación geológica, teniendo como base el contenido del dicho plan y el cronograma de fundación. Asimismo, se hizo un intercambio de opiniones, no sólo con la UNAH y el IHCT, sino también con la UPI, el IGH y COPECO, que venían fortaleciendo su capacidad de investigación sobre los deslizamientos de tierra mediante proyectos de JICA, para comprender el trasfondo que rodea a la organización de investigación geológica. Una vez conocido el trasfondo, se hicieron reuniones con la UNAH y el IHCIT para confirmar (1) la política de la organización, (2) sistema organizacional, (3) campo y contenido del estudio, (4) plan de contratación de investigadores, (5) estimación del presupuesto para la investigación y estado de aseguramiento del presupuesto, y (6) cronograma de fundación. Se preparó un informe con las recomendaciones correspondientes.
2	Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación sobre los deslizamientos de tierra	Como sistemas de prevención de desastres en Honduras, existen la Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER), Reglamento del SINAGER, Política de Estado para la Gestión Integral de Riesgo en Honduras (PEGIRH) y Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos (PNGIRH) 2014-2019, sin embargo, en

	dentro de la UNAH y a nivel nacional.	<p>el momento actual, todavía quedan numerosos problemas en cuanto al sistema de coordinación, fortalecimiento de la capacidad organizacional, prevención de desastres, conciencia de la ciudadanía sobre dicha prevención, etc., para responder a los desastres en laderas.</p> <p>Teniendo en cuenta estos problemas, se propuso la fundación del Comité para el Análisis de Riesgos de Desastres en Laderas en Honduras, como actor principal de la Asociación de Estudios sobre Desastres en Laderas en Honduras. Dicho comité fue aprobado por las instituciones investigadoras y gubernamentales nacionales, mediante la firma del MOU correspondiente. Se preparó un informe sobre todo este proceso.</p>
3	Asesorar sobre el establecimiento del sistema de ejecución de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.	<p>La AMDC tiene establecido un sistema de gestión de desastres contando principalmente con UMGIR. Sin embargo, en este sistema existen problemas en el método de compartir la información con otras unidades relacionadas y en la respuesta a la emergencia, además de la falta de experiencias y conocimientos suficientes sobre deslizamientos de tierra, y del número insuficiente de técnicos, por lo que no se puede decir en este momento que el sistema esté funcionando debidamente.</p> <p>En vista de estos problemas, y con el objeto de fortalecer el sistema de ejecución de las medidas contra deslizamientos de tierra, se hicieron recomendaciones sobre (1) el sistema de trabajo cooperativo entre UMGIR y CODEM para responder a la emergencia, (2) aseguramiento de geólogos, (3) establecimiento del sistema de concentración y utilización de la información sobre desastres, (4) sistema de respaldo para el CODEM y (5) fortalecimiento de las capacidades de las instituciones relacionadas. Asimismo, se preparó un informe sobre estas recomendaciones.</p>
4	Realizar seminarios para hacer entender el proceso de recolección de información sobre deslizamientos de tierra, estudio, análisis, diseño, construcción y mantenimiento.	<p>Para que el personal C/P y otras personas relacionadas pudieran entender todo el proceso de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra, se celebraron 13 talleres en total durante el período del Proyecto, recibiendo a un total de 177 participantes de la parte hondureña. Se llevaron a cabo dichos talleres seleccionando los temas según las necesidades del JCT, o de acuerdo con la solicitud de la C/P. Se enseñaron numerosas técnicas para la interpretación de fotografías, evaluación de peligro, estudio y análisis in situ, planificación de medidas, elaboración de la base de datos, procesamiento de datos del SIG, etc., completándose con las explicaciones dadas en los seminarios por los expertos de corto plazo, lo cual se puede considerar que dio lugar a que se profundizaran los conocimientos del personal C/P.</p> <p>Por otra parte, la UNAH organizó 5 talleres por cuenta propia para divulgar las técnicas transferidas por el JCT y los expertos de corto plazo, a los que asistió un total de 71 participantes hondureños.</p>
5	Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra	<p>A la hora de tomar medidas contra deslizamientos de tierra, es muy importante contar con conocimientos sobre la naturaleza del suelo y tierra, además de las técnicas correspondientes para comprender las características y mecanismo del deslizamiento de tierra. Hasta entonces, la AMDC no disponía de un número suficiente de técnicos con dichos conocimientos y técnicas. Bajo estas circunstancias, el establecimiento del sistema de coordinación con la UNAH, en posesión de conocimientos especializados en estudios geotécnicos y geológicos, significaba para la AMDC tener colaboradores y asesores importantes con vistas a la toma futura de medidas contra deslizamientos de tierra.</p> <p>Ante esta situación, la AMDC decidió hacer la colaboración técnica respecto a las medidas contra desastres, incluidos los deslizamientos de tierra, con el IHCIT, perteneciente a la Facultad de Ciencias de la UNAH, y con la Facultad de ingeniería de la misma,</p>

		mediante un acuerdo entre las 3 partes, firmando el MOU correspondiente. Asimismo, se ha preparado un informe sobre este proceso.
6	Hacer la transferencia a la AMDC de las técnicas para elaborar el inventario y mapa de amenazas de deslizamientos, y asesorar sobre el aprovechamiento del mismo.	Se seleccionaron 3 sitios piloto (Nueva Santa Rosa, El Edén y Ulloa) entre los 17 listados por la AMDC, para elaborar el inventario de deslizamientos de tierra. En cuanto a La Ulloa, aunque habían empezado las actividades, se tuvo que excluir de los sitios piloto, debido al empeoramiento de la seguridad. Se dividió a las personas C/P en 2 grupos para realizar actividades en Nueva Santa Rosa y en El Edén, respectivamente. Los expertos de corto plazo prepararon, durante su estancia en Honduras, materiales didácticos, enseñando en forma intensiva los conocimientos básicos de deslizamientos de tierra, interpretación de fotografías aéreas y método de estudio en campo, elaborando también el mapa de distribución detallada de deslizamientos (escala 1/5,000). Además de todo esto, hicieron estudios y juicios de los factores de deslizamiento de tierra según cada suceso (bloque de deslizamiento), y elaboraron el inventario junto con los datos de la AMDC sobre los desastres, utilizando el SIG. Durante el período de envío de los expertos de corto plazo, y alrededor del mismo (mayo y septiembre del 2015, y febrero y mayo del 2016), se celebró un total de 4 seminarios para la transferencia de técnicas, a los que asistieron 112 participantes hondureños en total.
7	Hacer la transferencia a la AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y las instalaciones de monitoreo.	En la AMDC se realiza el control posterior de los deslizamientos de tierra mediante el monitoreo en 2 lugares, El Berrinche y El Reparto, donde se tomaron medidas contra deslizamientos. La unidad encargada de dicho control dentro de la AMDC es el CODEM, que hace mediciones periódicas mensuales a través del equipo de monitoreo para observar el comportamiento del movimiento de tierra. Para estas actividades del CODEM, el JCT enseñó la manera de determinar el lugar de instalación de dichos equipos, obtener los datos de monitoreo de alta precisión, analizar estos datos y resumir los resultados de monitoreo. Igualmente, el JCT dio orientaciones sobre el método de mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra, por ejemplo, del pozo recolector de agua, que fue introducido como obra de contramedida. Todas estas actividades instructivas quedaron incluidas en el manual de mantenimiento de los equipos de monitoreo y de las instalaciones de contramedida.

5.2 Nivel de cumplimiento de los objetivos

El envío de los consultores en el presente Proyecto tiene 2 objetivos, que son los siguientes:

- ◆ Establecer en la UNAH un sistema organizacional de investigación para realizar el estudio y análisis de los deslizamientos de magnitud pequeña y mediana, así como para diseñar obras de contramedida.
- ◆ Establecer en la AMDC un sistema organizacional para planear medidas contra deslizamientos de tierra, contratar obras de contramedida de pequeña y mediana escala, y realizar la supervisión y mantenimiento de dichas obras, mediante el uso del inventario de deslizamientos y mapa de amenazas.

Teniendo en cuenta las actividades indicadas anteriormente y los resultados obtenidos de la transferencia de técnicas, se considera que el nivel de cumplimiento de los objetivos arriba

indicados es tal como se muestra en la tabla de abajo.

Tabla 15 Nivel de cumplimiento de cada objetivo (Fuente: JCT)

Objetivo	Nivel de cumplimiento
<p>Establecer en la UNAH un sistema organizacional de investigación para realizar el estudio y análisis de los deslizamientos de magnitud pequeña y mediana, así como para diseñar obras de contramedida.</p>	<p>■ Cumplimiento suficiente</p> <p>Se llevaron a cabo, de manera continua, entrenamientos in situ, talleres y seminarios con el objeto de la transferencia de técnicas para los docentes pertenecientes al IHCIT de la UNAH, especializados en diferentes sectores, tales como geología, meteorología, medidas contra desastres, gestión de riesgo, SIG, etc. Se trataba originalmente de profesores universitarios que se dedicaban al estudio sobre las medidas contra desastres naturales y la gestión de riesgo, por lo que aprendieron rápidamente las técnicas de estudio, análisis y evaluación de deslizamientos de tierra, y a partir de la segunda mitad del Proyecto, hubo varias ocasiones en que se encargaron de la transferencia de técnicas enseñando a los empleados de la AMDC y otras instituciones, como instructores de la UNAH.</p> <p>El Comité para el Análisis del Riesgos de Desastres en Laderas en Honduras, fundado en el presente Proyecto, es la primera institución investigadora en Honduras, patrocinada por la UNAH, para realizar el estudio y análisis de deslizamientos de tierra y el diseño de obras de contramedida, razón por la cual deberá tomar la iniciativa respecto a la toma de medidas contra deslizamientos y la gestión de riesgos en Honduras.</p> <p>En la capacitación en Japón, el personal C/P de la UNAH fue invitado a conferencias sobre deslizamientos de tierra por el Ministerio de Tierra y Transporte, el Ministerio Forestal y las prefecturas de Nagano y Miyagi, visitando posteriormente los lugares con obras de contramedida, gracias a lo cual pudo comprender profundamente el proceso de estudio, análisis, diseño y construcción de dichas obras reales.</p> <p>Como prueba del alto nivel de cumplimiento del objetivo, se celebró en julio del 2016 el Segundo Congreso Centroamericano y del Caribe en Movimientos de Ladera, en la que la UNAH y otras instituciones C/P hicieron una presentación de los resultados de estudio y análisis obtenidos con el uso de las técnicas aprendidas en el presente Proyecto, así como la presentación de los productos derivados del estudio, logrando una gran repercusión en los participantes de los países de América Central y Caribe.</p> <p>Asimismo, se hizo la presentación del currículo del departamento de geología de las universidades de Japón y del sistema de ejecución, asesorando en el plan de fundación del departamento correspondiente adecuado para Honduras, lo cual contribuyó enormemente a hacerse realidad dicho plan. La geología es la ciencia más importante y fundamental para realizar el estudio y análisis de las medidas contra deslizamientos, por lo que la fundación de este departamento por primera vez en las universidades estatales servirá para dar a luz a los futuros recursos humanos capaces de hacer el estudio y análisis de deslizamientos y el diseño de las obras de contramedida.</p>
<p>Establecer en la AMDC un sistema organizacional para planear medidas contra deslizamientos de tierra, contratar obras de contramedida de pequeña y mediana escala, y realizar la supervisión y mantenimiento de dichas obras, mediante el uso del inventario y mapa de</p>	<p>■ Cumplimiento suficiente</p> <p>La AMDC se encuentra ya en la etapa de establecer el sistema organizacional para planear medidas contra deslizamientos de tierra y otros desastres. Mediante el presente Proyecto, se confirmó el sistema de ejecución de medidas contra desastres de la AMDC hasta el momento, y se aclararon los trabajos correspondientes a cada unidad de la misma. En este proceso pudieron identificarse los problemas y tareas futuras. La AMDC tiene experiencia en las obras de contramedida de pequeña escala, como obra de construcción de canales, obra de protección de laderas, etc., por lo que puede hacer el diseño, contratación y supervisión de obras. Sin embargo, no se trata de proyectos convencionales de mejoramiento de infraestructuras, sino de obras de medidas contra desastres, por lo que, de ahora en adelante, se deberá prestar el apoyo necesario a UMGIR y GER cuando realicen su trabajo, o COPECO, si fuera necesario.</p> <p>Por otra parte, contando sólo con las unidades actuales de la AMDC, era difícil</p>

amenazas de deslizamientos.	<p>responder al estudio y análisis de la calidad de suelo y tierra. Para solucionar este problema, se firmó el memorando sobre la cooperación técnica entre UMGIR y el IHCIT de la UNAH. De ahora en adelante, se podrá fortalecer el sistema de ejecución de medidas contra deslizamientos mediante la cooperación técnica entre ambas unidades.</p> <p>En cuanto al mantenimiento de las instalaciones de contramedida y equipos de monitoreo, se considera que los encargados del CODEM han podido profundizar sus conocimientos gracias a las técnicas transferidas por medio de los trabajos en campo y talleres. Asimismo, gracias a la elaboración del manual de mantenimiento, se puede esperar que las técnicas adquiridas en el presente Proyecto queden arraigadas dentro del CODEM. El trabajo de mantenimiento de las instalaciones de contramedida se ha convertido en un trabajo rutinario hasta cierto nivel, gracias a la elaboración de los formatos de inspección y mantenimiento especializados para los lugares del siniestro, por lo que cabe esperar que incluso los encargados con escasa experiencia puedan disponer de la información necesaria para el mantenimiento.</p> <p>Por otra parte, en la capacitación en Japón, el personal C/P de la AMDC asistió en las conferencias sobre deslizamientos de tierra por el Ministerio de Tierra y Transporte, el Ministerio Forestal y las prefecturas de Nagano y Miyagi, y visitó posteriormente los lugares con las obras de contramedida, gracias a lo cual pudo comprender profundamente el proceso de estudio, análisis, diseño y construcción de dichas obras reales. Todas estas experiencias y conocimientos podrán servir cuando la AMDC elabore el plan futuro de medidas contra deslizamientos de tierra.</p> <p>De ahora en adelante, se espera que la AMDC promueva el control de deslizamientos de tierra utilizando el inventario de deslizamientos elaborado por el presente Proyecto.</p>
-----------------------------	--

Tal como se ha mencionado arriba, los objetivos del envío de consultores se alcanzaron suficientemente, pudiendo decirse que dichos consultores han logrado apoyar en el establecimiento del sistema organizacional para mitigar los daños por deslizamientos de tierra. Sin embargo, los desastres en laderas, que se producen frecuentemente en el Área Metropolitana, constituyen un problema que requiere solución inmediata, por lo que seguirá siendo indispensable el apoyo técnico continuo, de manera que la parte hondureña sea capaz de realizar el estudio y análisis de deslizamientos de tierra, el diseño y contratación de obras de contramedida, y la supervisión y mantenimiento de las mismas. De manera especial, los desastres provocados por deslizamientos de tierra son muy variables y diversos en cuanto al mecanismo, magnitud y causas de producción, por lo que se considera que es muy importante acumular experiencias en el mayor número posible de medidas junto con los japoneses.

Capítulo 6 Tareas futuras, etc.

6.1 Divulgación y arraigamiento de técnicas, y fortalecimiento de las capacidades de la C/P

6.1.1 Evaluación de peligro en el Área Metropolitana con el uso de las técnicas transferidas y contramedidas

En el presente Proyecto se elaboraron el inventario de deslizamientos de tierra y el mapa de amenazas en 2 sitios piloto del Área Metropolitana, mediante la asistencia técnica a la UNAH y la AMDC. Sin embargo, se sabe que existen más de 10 deslizamientos de tierra sólo en el Área Metropolitana, y sumando a éstos los latentes, el número aumenta considerablemente. Por lo tanto, es un deber urgente realizar la evaluación de peligro de deslizamiento de tierra en dicha área para conducir a la ejecución firme de las obras de contramedida.

Por otra parte, además de los deslizamientos de tierra, los derrumbes de talud, caídas de rocas, flujo de escombros y piedras, etc., son igualmente problemas urgentes en el Área Metropolitana de Tegucigalpa, habiendo fuertes deseos de que se lleve a cabo también la evaluación de peligro correspondiente, gestión de riesgos y toma de medidas. Por lo tanto, se desea concentrar los esfuerzos encaminados a la prevención de desastres, realizando cuanto antes la transferencia de técnicas para controlar los desastres generales en laderas y tomar las medidas oportunas.

6.1.2 Puesta en marcha de la organización investigadora de deslizamientos de tierra a nivel nacional

Como resultado de las propuestas y apoyo del JCT, se pudo poner en marcha una organización investigadora de deslizamientos de tierra al nivel nacional, denominada “Comité para el Análisis de Riesgos de Desastres en Laderas en Honduras”. Este comité está patrocinado principalmente por la UNAH, la AMDC y otras universidades afiliadas, sin embargo, de ahora en adelante, se desea que se aspire al establecimiento de un mecanismo y sistema que permita hacer intercambios entre las entidades y personas particulares relacionadas con los deslizamientos de tierra, tales como las instituciones gubernamentales (COPECO, INSEP, etc.), ingenieros privados, consultores, estudiantes, etc., durante todo el año, bajo el liderazgo de la UNAH.

Si se logra establecer dicho mecanismo y activar las discusiones sobre los deslizamientos de tierra, será posible dar lugar a la mejora de la capacidad de tomar las medidas correspondientes y hacer la gestión de riesgos no sólo en la UNAH, sino en la totalidad del territorio de Honduras, e incluso en la región de América Central y el Caribe. En julio del 2016, se hizo realidad la celebración del Segundo Congreso Centroamericano y del Caribe en Movimientos de Ladera, mediante el apoyo del presente Proyecto. Se desea que este tipo de intercambios científicos se realicen de manera sostenible, a fin de que investigadores y

autoridades del exterior puedan contar con ocasiones de hacer presentaciones e intercambio de técnicas.

6. 1. 3 Arraigamiento de las técnicas contra deslizamientos de tierra dentro de la C/P

Se considera que en el presente Proyecto se han podido enseñar una serie de técnicas contra deslizamientos de tierra de pequeña y mediana magnitud, habiéndose adquirido conocimientos y experiencias sobre las técnicas fundamentales. De ahora en adelante, se requiere que la UNAH y la AMDC adapten dichas técnicas como suyas propias. Igualmente, hay que decir que por lo que a estas técnicas respecta, las experiencias son tan importantes como los conocimientos.

Se considera que en Honduras existen todavía numerosos deslizamientos de tierra, por lo que las técnicas correspondientes podrán arraigarse firmemente en el país, mediante las experiencias futuras en el estudio, análisis, evaluación y contramedidas de dichos deslizamientos. Por otra parte, aunque en el Proyecto se elaboraron el inventario de deslizamientos y el mapa de amenazas, la situación y condiciones de los lugares del siniestro van cambiando. Por lo tanto, se desea que la UNAH y la AMDC, por iniciativa propia, continúen con las medidas adecuadas contra deslizamientos de tierra, actualizando los datos debidamente en consonancia con los cambios que van a producirse, y que sigan divulgando las técnicas aprendidas dentro del país.

6. 1. 4 Creación del sistema para el aseguramiento del presupuesto

A pesar de que la C/P comprende suficientemente la necesidad de las medidas contra deslizamientos de tierra dentro del país, no se han llegado a ejecutar las obras de contramedida en forma concreta. La AMDC ha realizado el estudio y diseño de obras contra deslizamientos de pequeña escala, sin embargo, debido a la falta de presupuesto, existen varios lugares en los que no se han aplicado las medidas. El presupuesto para estas obras de la AMDC, en su mayoría, depende de los donantes extranjeros, por lo que se está a la espera de la ayuda financiera de dichos donantes.

Sin embargo, en las circunstancias actuales, se tarda demasiado tiempo para aplicar las medidas en los lugares que las necesitan urgentemente, por lo que es importante crear un sistema para asegurar el presupuesto necesario con los recursos propios de Honduras.

6. 2 Propuesta del próximo proyecto

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las diferentes actividades y problemas hasta aquí indicados, se propone la implementación del próximo proyecto, en relación con la gestión de medidas contra desastres en laderas (deslizamiento y derrumbes de talud) y gestión de riesgos, como sigue:

Nombre del proyecto: Proyecto de Aplicación de Medidas contra Desastres en Laderas y Gestión de Riesgos en el Área Metropolitana de Tegucigalpa, Honduras

Período: 36 meses (comienzo en 2017)

Esquema: Proyecto de cooperación técnica

Instituciones: IHCIT (UNAH y AMDC)

Trasfondo:

El Área Metropolitana de Tegucigalpa tiene características topográficas propensas a que se produzcan desastres en laderas, como deslizamientos de tierra, a causa de los huracanes y ciclones tropicales, principalmente en la temporada lluviosa (de mayo a noviembre). Estos desastres naturales amenazan frecuentemente la vida de los ciudadanos, especialmente los de clase pobre.

En vista de esta situación, JICA elaboró el mapa de distribución topográfica de deslizamientos de tierra en el área metropolitana mediante el SIG, dentro del marco del envío de investigadores técnicos científicos para el estudio de peligros geológicos enfocando dichos deslizamientos (2011-2013), así como ha venido realizando la transferencia de técnicas para la elaboración del inventario de deslizamientos de tierra y el mapa de amenazas en 2 sitios piloto dentro de la ciudad de Tegucigalpa, durante el período del Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra, mediante el envío de expertos particulares (desde febrero de 2015 hasta agosto de 2016).

Sin embargo, los desastres se limitaban a deslizamientos de tierra, sin poder dar respuesta a los derrumbes de talud o caídas de rocas, por lo que, el inventario y el mapa de amenazas se elaboraron en sólo 2 sitios; tampoco se hizo la transferencia de técnicas sobre el método de tomar medidas concretas después de la evaluación de susceptibilidad, ni hubo tiempo para elaborar leyes sobre el control de construcción de viviendas y uso de terrenos en los lugares con peligro de desastres en laderas, razones por las cuales hay un fuerte deseo por parte del IHCIT (UNAH) y la AMDC, que fueron las instituciones C/P del proyecto anterior, de continuar la transferencia de técnicas sobre la toma de medidas contra desastres en laderas y gestión de riesgos.

En el próximo proyecto se completará con la C/P el mapa de amenazas de “deslizamiento de tierra” y “derrumbe de talud” en el área metropolitana, que son desastres en laderas representativos en dicha área, así como se realizará la transferencia de técnicas sobre la planificación, estudio, diseño y supervisión de obras, seleccionando más de un sitio piloto por cada desastre, y eligiendo una obra de contramedida de escala pequeña o mediana que sea sostenible en Honduras. Asimismo, se prestará apoyo en la elaboración del reglamento sobre el control de construcción de viviendas y uso de terrenos, impartiendo educación sobre la prevención de desastres en relación con las medidas de dicho control.

* Hay que decir que, teniendo en cuenta la eficiencia del trabajo, se desea encarecidamente que estén preparados, al inicio del próximo proyecto, diferentes datos topográficos basados en los mapas topográficos numéricos y mapas con líneas de nivel, elaborados por radiación láser.

Componentes:

① Mejora de técnicas de estudio y análisis de desastres en ladera y (IHCIT)

- Interpretación de la configuración terrestre del desastre en ladera a partir de fotografías aéreas, fotografías satelitales y datos topográficos de alta precisión.
- Análisis de riesgo de desastre en ladera
- Elaboración del mapa de amenaza y mapa de riesgo en el área metropolitana con el uso del SIG

② Mejora de técnicas de gestión de obras de contramedida de pequeña y mediana escala en los lugares peligrosos de desastre en ladera (para la AMDC, y parte del estudio y análisis para el IHCIT)

(Un sitio piloto para deslizamientos de tierra y derrumbes de talud, respectivamente)

- Estudio geológico, observación de comportamiento, análisis y evaluación
- Plan y diseño de la obra de contramedida
- Estimación del costo de la obra de contramedida y contrato de construcción
- Supervisión y mantenimiento de obra de contramedida

③ Legislación para el control en los lugares peligrosos de desastre en ladera (AMDC)

- Apoyo para el control de construcción de viviendas y uso de suelo
- Apoyo para la elaboración del reglamento sobre dicho control
- Establecimiento del sistema de alerta temprana y evacuación (sitios piloto)
- Prevención de desastres en comunidades y educación sobre la misma (sitios piloto)

Insumos de la compañía consultora japonesa:

Líder /Análisis de riesgos de desastre en ladera	Estimación de costo y supervisión de obras (1) (deslizamiento de tierra)
Sublíder/Observación y análisis del comportamiento de desastre en ladera	Estimación de costo y supervisión de obras (2) (Derrumbe de talud)
Plan y diseño de obras de contramedida (1) (deslizamiento de tierra)	Apoyo en contratación de obras y supervisión auxiliar de obras
Plan y diseño de obras de contramedida (2) (Derrumbe de talud)	Alarma temprana, evacuación y control de uso de terrenos
Interpretación y análisis de la configuración terrestre, y mapeo (1)	Elaboración del reglamento
Interpretación y análisis de la configuración terrestre, y mapeo (2)	Coordinación del proyecto y estudio geológico auxiliar
Estudio geológico	

Apéndice 1

Documentos entregados

Apéndice 1-1

*Recomendaciones sobre
la Fundación de la Unidad de
Investigación Geológica en
la UNAH*

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Alcaldía Municipal del Distrito Central

**Proyecto de Apoyo
para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades
de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los
Deslizamientos de Tierra
en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa,
República de Honduras**

**Reporte de Recomendaciones sobre la
Fundación de la Unidad de Investigación
Geológica en la UNAH**

Agosto de 2015

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)

Kokusai Kogyo Co. Ltd.
OYO International Corp.

Índice

Índice

Lista de abreviaturas

	Página
1 Introducción	1-1
1.1 Resumen del Proyecto	1-1
1.1.1 Objetivo del Proyecto	1-1
1.1.2 Actividades del Proyecto	1-2
1.2 Resumen del informe.....	1-3
1.3 Resumen de la actividad “Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH”	1-4
2 Perfil de las instituciones relacionadas	2-1
2.1 UNAH.....	2-1
2.2 Facultad de Ciencias de la UNAH	2-5
2.2.1 Conjunto de la Facultad de Ciencias	2-5
2.2.2 Escuela Física	2-5
2.2.3 Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra	2-6
3 Unidad de investigación geológica	3-1
3.1 Trasfondo de la fundación de la Carrera de Geología	3-1
3.1.1 Trasfondo	3-1
3.1.2 Objetivos.....	3-1
3.1.3 Sectores de aplicación	3-2
3.2 Currículo de la Carrera de Geología y personal docente.....	3-3
3.2.1 Currículo	3-3
3.2.2 Condiciones para la graduación.....	3-4
3.2.3 Personal docente	3-5
3.3 Estudio de factibilidad sobre la apertura de la Carrera de Geología	3-6
3.3.1 Instalaciones, equipos y materiales	3-6
3.3.2 Costo de fundación y gastos para la operación.....	3-6
4 Recomendaciones para el plan de fundación de la Carrera de Geología en la UNAH.....	4-1
4.1 Resumen de problemas.....	4-1
4.2 Propuestas sobre el currículo.....	4-2
4.2.1 Asignaturas básicas (primer año)	4-2
4.2.2 Asignaturas Específicas (primer año – tercer año).....	4-2
4.2.3 Asignaturas de especialidad (4º año)	4-6
4.2.4 Propuesta sobre el mapa curricular (árbol curricular).....	4-8
4.3 Propuesta sobre el personal docente.....	4-10
4.4 Observaciones sobre las propuestas para la fundación de la Organización de Investigación Geológica en la UNAH	4-12

【Lista de Abreviaturas】

Abreviatura	Inglés	Español
AMDC		Alcaldía Municipal del Distrito Central
CODEM	Unit of Disaster Prevention Committee	Comité de Emergencia Municipal
COPECO	National Disaster Prevention Committee	Comisión Permanente de Contingencias
C/P	Counter Part	Contraparte
SIG	Geographical Information System	Sistema de Información Geográfica
GER	Risk Evaluation Management Division	Gerencia de Evaluación de Riesgo
IGH	Honduras Geoscience Institute	Instituto de Geociencias de Honduras
IHCIT	Honduras Earth Science Institute	Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra
INSEP	Ministry of Infrastructure and Public Services	Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
JICA	Japan International Cooperation Agency	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
OJT	On the Job Training	Capacitación en el trabajo
UMGIR	Municipal Unit of Integral Risk Management	Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo
UNAH	National Autonomous University of Honduras	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
UNDP	United Nations Development Programme	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
UPI	University of Polytechnic Engineering	Universidad Politécnica de Ingeniería

1 Introducción

1.1 Resumen del Proyecto

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante “JICA”) envió a Honduras un equipo de 3 expertos consultores (en adelante “Equipo de Consultores de JICA”) para la investigación, análisis, diseño y construcción en relación con los deslizamientos de tierra, como proyecto individual de envío de expertos, Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa, República de Honduras (en adelante “presente Proyecto”). El período del Proyecto se extenderá desde febrero de 2015 hasta agosto de 2016, durante 18 meses, aproximadamente.

El presente Proyecto se realiza junto con las siguientes entidades contrapartes:

- Entidad ejecutora: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra (IHCIT)
- Entidades colaboradoras: Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
 - Unidad Municipal de Gestión Integral del Riesgo (UMGIR)
 - Gerencia de Evaluación del Riesgo (GER)
 - Comité de Emergencia Municipal (CODEM)
- Entidades relacionadas:
 - Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)
 - Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)

A continuación se indican los objetivos y actividades del presente Proyecto.

1.1.1 Objetivo del Proyecto

El presente Proyecto consiste en fortalecer la capacidad de los investigadores de la UNAH y de los técnicos de la AMDC en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, y contribuir a la mitigación de los daños causados por los mismos mediante el apoyo al establecimiento del sistema de aplicación de las medidas correspondientes en ambas instituciones. Los objetivos concretos son los siguientes:

- ◆ Establecer en la UNAH un sistema organizacional de investigación para realizar el estudio y análisis de los deslizamientos de tierra de magnitud pequeña y mediana, así como para diseñar obras de contramedida.
- ◆ Establecer en la AMDC un sistema organizacional para planear medidas contra deslizamientos de tierra, contratar obras de contramedida de pequeña y mediana escala, y realizar la supervisión y mantenimiento de dichas obras mediante el uso del libro mayor de deslizamientos y mapa de riesgos.

1.1.2 Actividades del Proyecto

El presente Proyecto consta de las 7 actividades abajo indicadas para la UNAH y AMDC.

- ① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH.
- ② Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación sobre los deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional.
- ③ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.
- ④ Realizar seminarios para hacer entender el proceso desde la recolección, estudio y análisis de la información sobre deslizamientos de tierra hasta el diseño, construcción y mantenimiento de las obras.
- ⑤ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.
- ⑥ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para elaborar el libro mayor de deslizamientos de tierra y mapas de riesgos, y asesorar sobre el aprovechamiento de los mismos.
- ⑦ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y de las instalaciones de monitoreo.

1.2 Resumen del informe

En este informe se hace el resumen de la actividad “① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH”, que es una de las 7 actividades indicadas en el apartado anterior.

En el primer capítulo se ordenan los objetivos y actividades del conjunto del presente Proyecto, así como se muestran la composición del informe y el resumen de las actividades correspondientes.

En el segundo capítulo se hace el resumen de la UNAH, de la Facultad de Ciencias que fundará la Unidad de Investigación Geológica y del Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra, así como se muestran el organigrama y presupuesto de cada institución y se ordenan las actividades de la misma.

En el tercer capítulo se describe la situación actual de la Unidad de Investigación Geológica, cuya fundación está estudiando la UNAH. Se han resumido el trasfondo y objetivos de la fundación, el currículo académico y las condiciones de graduación mediante discusiones con el personal de la UNAH. Asimismo, se ha tratado sobre el Estudio de Factibilidad, que está realizando la UNAH por su propia cuenta, respecto a las instalaciones, equipos, materiales y presupuesto.

En el cuarto capítulo se exponen consejos sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica, desde el punto de vista especializado, como continuación del capítulo anterior. Se hace una recomendación sobre el currículo y otra sobre el personal docente. En la primera, se propone añadir las asignaturas de “Introducción a las Ciencias de la Tierra”, “Ciencias Básicas de la Tierra”, “Aplicaciones del SIG”, “Geología Ambiental” y “Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera”. En la segunda, el “aumento del personal docente en geología” y la “coordinación y colaboración con otras facultades e instituciones”.

1.3 Resumen de la actividad “① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH”

La UNAH está planificando la fundación de la Unidad de Investigación Geológica, y en cuanto a los recursos humanos para la misma, se cuenta con varios estudiantes postgraduados en la investigación de ríos y tierras que adquirirán el título académico en universidades extranjeras, y que después de obtenerlo, deberán seguir sus estudios en la UNAH, como condición impuesta. Se espera que dicha unidad constituya la sede futura de educación geológica en Honduras

Hasta ahora JICA ha venido realizando proyectos de fortalecimiento de capacidades en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, y dentro de la UNAH el personal objeto de dichos proyectos fueron los investigadores del IHCIT en los sectores de geología, geofísica, meteorología, geotécnica y SIG. Sin embargo, estos sectores son elementos constituyentes en el marco de las medidas contra deslizamientos, razón por la cual se requiere un grupo de investigadores del sector de geología aplicada capaz de sintetizar los resultados de dichos sectores. Por lo tanto, la fundación de la Unidad de Investigación Geológica es un tema a abordarse lo más pronto posible para tomar medidas contra deslizamientos.

En la actividad ① del presente Proyecto se ha podido saber el trasfondo de la elaboración del plan de fundación de dicha unidad, teniéndose en cuenta previamente el contenido del plan correspondiente y el cronograma de fundación. Para el asesoramiento es importante conocer, además del contenido del plan de fundación, la situación sobre deslizamientos de tierra, la tendencia de los estudios científicos en Honduras, la política de las instituciones administrativas para la prevención de desastres, etc. A este efecto, se ha hecho un intercambio de opiniones, no sólo con las personas relacionadas de la UNAH y IHCIT, sino también con la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI), Instituto de Geociencias de Honduras (IGH) y Comisión Permanente de Contingencias (COPECO), para conocer el trasfondo que rodea a la Unidad de Investigación Geológica.

Una vez conocido dicho trasfondo, se han resumido los consejos sobre (1) lineamientos para la Unidad de Investigación, (2) sistema organizacional, (3) sectores y temas de investigación, (4) plan de empleo de investigadores objeto, (5) estimación y aseguramiento del presupuesto para la investigación y (6) cronograma de fundación, mediante discusiones y deliberaciones con la UNAH y el IHCIT.

2 Perfil de las instituciones relacionadas

2.1 UNAH

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) fue creada en 1847, como primera universidad en Honduras. La UNAH se compone de 10 facultades (Ciencias Sociales, Ciencias Espaciales, Humanidades y Arte, Ciencias, Ciencias Económicas, Ciencias Jurídicas, Odontología, Química y Farmacia, Ingeniería y Medicina). Es la universidad nacional más grande del país, contando con unos 80,000 estudiantes, aproximadamente, y más de 3,000 docentes profesionales, distribuidos en la Ciudad Universitaria, dentro del Área Metropolitana de Tegucigalpa, y 8 Centros Universitarios Regionales.

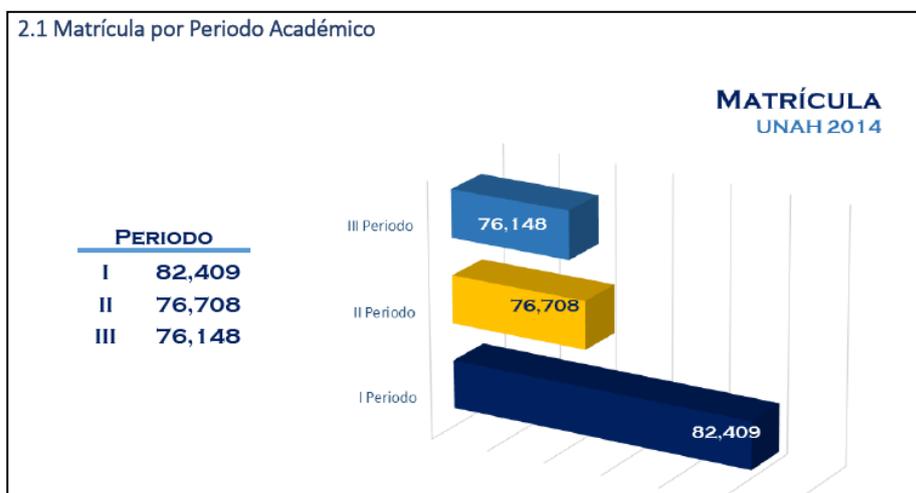


Figura 2.1.1 Número de estudiantes matriculados (2014) (Fuente de datos: UNAH 2014)

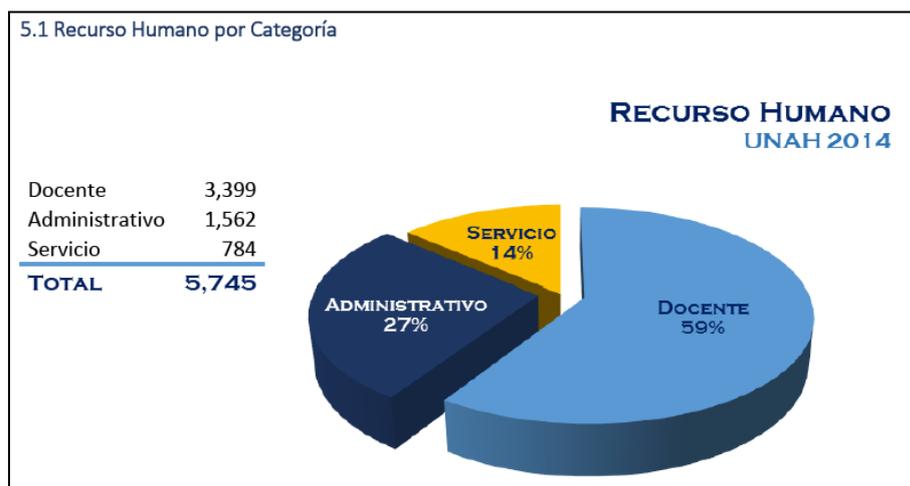


Figura 2.1.2 Número de profesionales docentes y empleados (2014) (Fuente de datos: UNAH 2014)

Cada año académico se compone de 3 trimestres (cada trimestre, 15 semanas), que empiezan en enero, mayo y septiembre. Los estudiantes pueden ingresar en cualquier trimestre (por esta razón, el número de estudiantes matriculados varía según cada trimestre), y graduarse cuando obtengan los créditos académicos necesarios y satisfagan los requisitos. En principio, el período que se necesita para la graduación es de 4 años, sin embargo, los estudiantes que se gradúan realmente en 4 años son únicamente unos pocos de excelencia extraordinaria. Por otra parte, se realiza un examen de ingreso 4 o 5 meses antes de cada período de entrada. La matrícula, aunque con pequeñas variaciones, resulta muy barata, tratándose de 300 lempiras (1,600 yenes, aprox.).

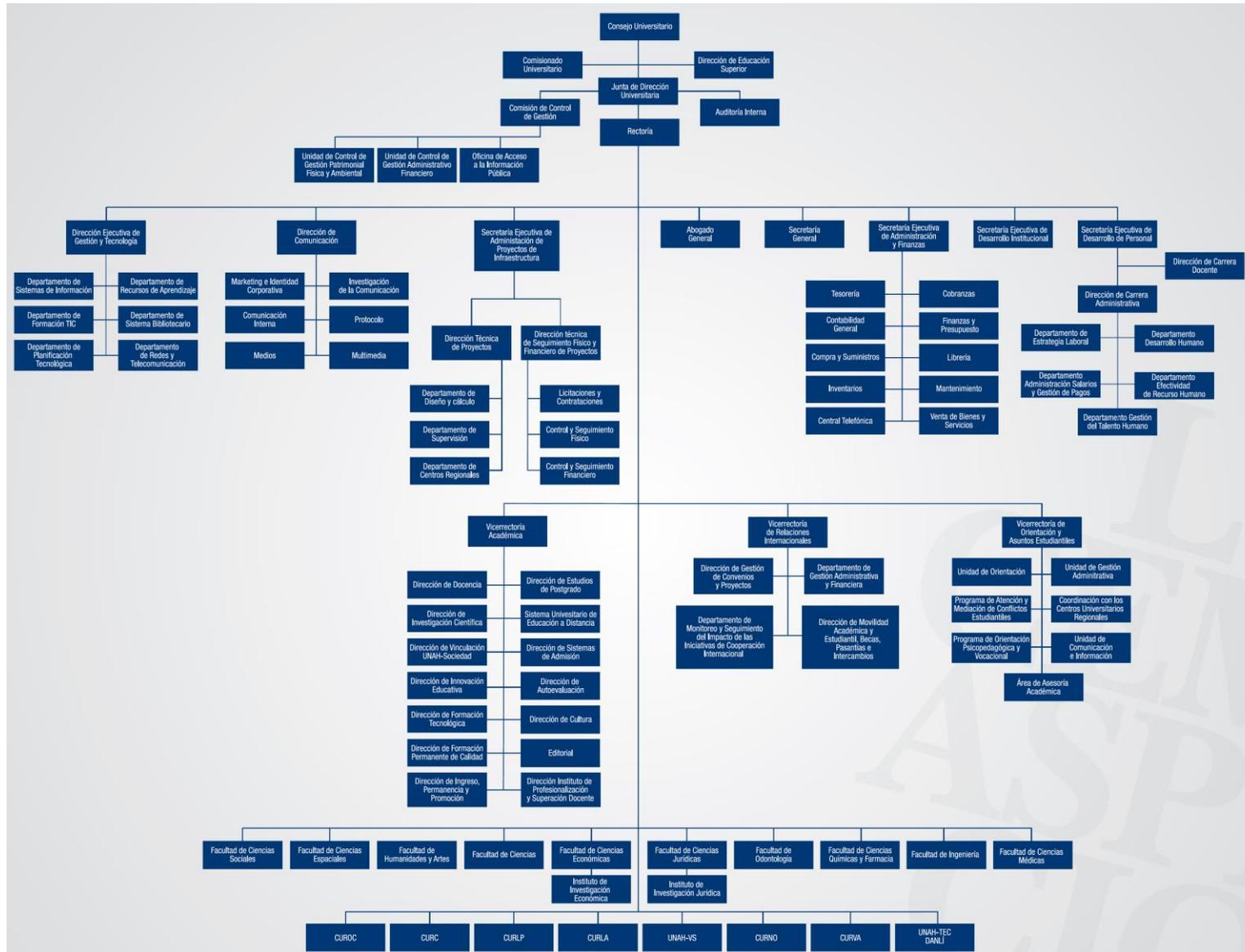


Figura 2.1.3 Organigrama de la UNAH (Fuente de datos: UNAH 2014)

El presupuesto anual de 2014 para la totalidad de la UNAH es de 4,200 millones de lempiras (23,000 millones de yenes, aprox.).

7.1 Presupuesto de Gastos por Programa

Actividades Centrales	1,495,557,679.88
Desarrollo Académico	2,253,691,657.00
Desarrollo Físico y Tecnológico	471,928,768.60
TOTAL	4,221,178,105.48

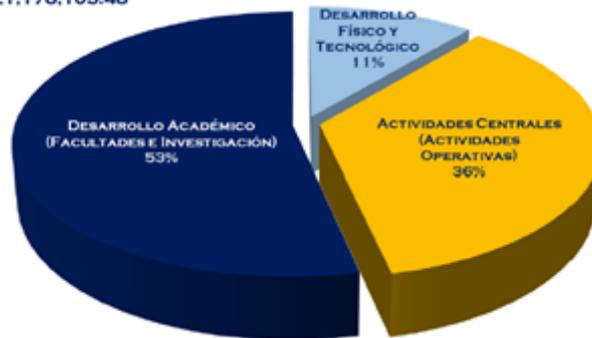


Figura 2.1.4 Desglose del presupuesto anual de la UNAH (2014) (Fuente de datos: UNAH 2014)

2.2 Facultad de Ciencias de la UNAH

2.2.1 Conjunto de la Facultad de Ciencias

La Facultad de Ciencias, una de las 10 facultades de la UNAH, fue creada en 2008, y cuenta con 4 carreras: Física, Matemáticas, Biología y Microbiología. El presupuesto anual de la totalidad de la Facultad de Ciencias es de 117,251,980 lempiras (600 millones de yenes, aprox.), que se distribuyen casi igualmente entre las diferentes carreras, por lo que el presupuesto anual de cada carrera asciende a unos 30 millones de lempiras (160 millones de yenes, aprox.).

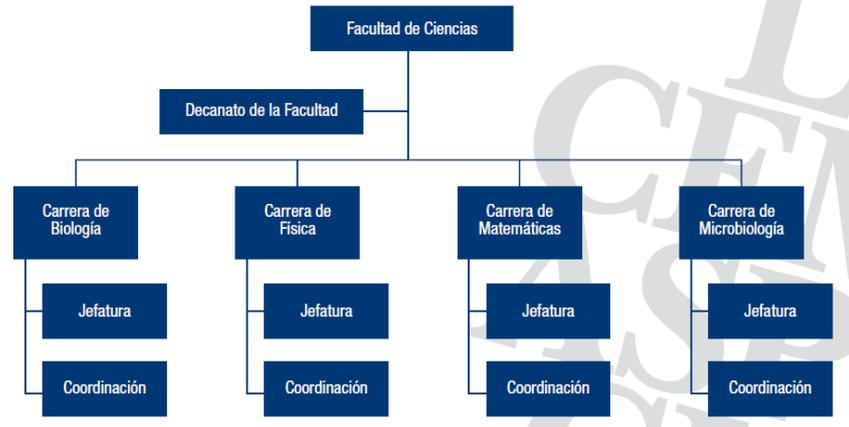


Figura 2.2.1 Organigrama de la Facultad de Ciencias
(Fuente de datos:

<https://ciencias.unah.edu.hn/acerca-de-la-facultad/estructura-organizativa/>)

2.2.2 Escuela Física

La Unidad de Investigación Geológica, objeto del presente Proyecto, se prevé instalar dentro de la Licenciatura en Física, una de las carreras de la Facultad de Ciencias.

La Escuela Física cuenta con un total aproximado de 3,500 estudiantes, distribuidos entre todos los años académicos. El curso de licenciado se compone de la Licenciatura en Física, y el curso de maestría consta del Máster en Gestión de Riesgos y Master en Física Teórica. Además de todo esto, existe un curso de formación (Técnico en metalurgia). La Licenciatura en Física, a su vez, cuenta con 3 especialidades: Física de la Tierra, Física de la Materia Condensada y Gravitación. La Unidad de Investigación Geológica se incorporará dentro de la Escuela Física, creando la cuarta especialidad de la Licenciatura en Física, como Geología.

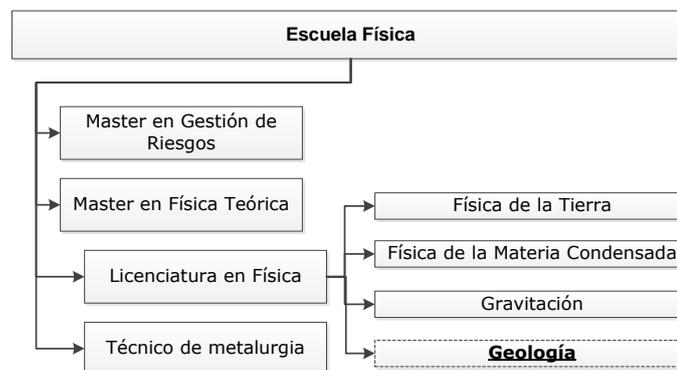


Figura 2.2.2 Organigrama de la Escuela Física (Fuente de datos: JCT)

2.2.3 Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra

El IHCIT se fundó en 2007, como una unidad de investigación perteneciente a la Facultad de Ciencias. Los sectores objeto de investigación se clasifican en términos generales en los 3 siguientes: Hidrometeorología y Cambio Climático, Gestión de Riesgos y Geofísica. En la actualidad, existen 2 cursos de maestría: Maestría en Gestión de Riesgos y Maestría en Recursos Hídricos e Hidrogeología.

Se prevé que los profesores del IHCIT se encargarán de algunas clases de la Unidad de Investigación Geológica.



Figura 2.2.3 Organigrama del IHCIT (Fuente de datos: Datos internos del IHCIT)

El IHCIT lleva a cabo el monitoreo de terremotos y maremotos, la recopilación de registros sobre desastres y la elaboración de mapas de peligros y riesgos. También realiza estudios sobre deslizamientos de tierra, elaborando numerosos mapas, especialmente de peligros y riesgos, mediante la cooperación técnica de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

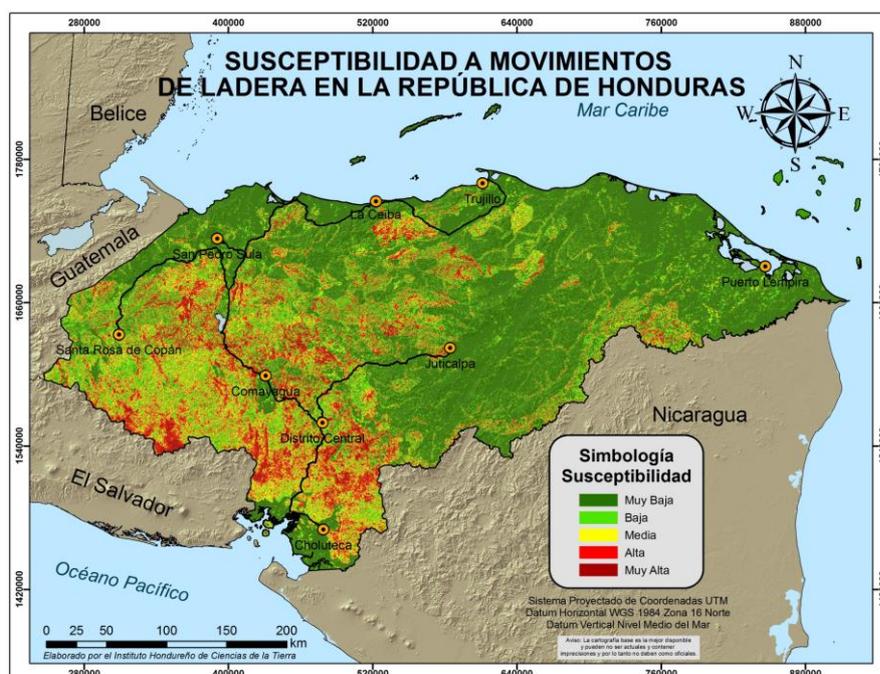


Figura 2.2.4 Mapa de inestabilidad de la tierra (Fuente de datos: UNAH ATLAS 2014)

Tabla 2.2.1 Proyectos de cooperación técnica para deslizamientos de tierra (Fuente de datos: JCT)

Nombre de la organización	Título del Proyecto	Resultados	Estado actual del proyecto
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)-IHCIT	“Análisis de Riesgo por Inestabilidad de Ladera en La Comunidad de La Unión, Municipio de Catacamas, Olancho, Honduras.”	Mapa de susceptibilidad a deslizamiento del área de estudio.	Terminado (año 2012).
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)-IHCIT	Evaluación de la susceptibilidad a movimientos de ladera y percepción de la amenaza en en la cuenca del río Ganso, municipio de Ajuterique, Comayagua, Honduras C.A.	Mapa susceptibilidad a deslizamientos de la zona.	Año 2004.
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)-IHCIT	“Evaluación de la Susceptibilidad a Movimientos de Ladera en el Municipio de las Flores, Lempira.”	Mapa de susceptibilidad a deslizamiento del área de estudio.	Año 2012.
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)-IHCIT	Estudio de Amenazas por inestabilidad de Laderas del municipio de San José, departamento de Choluteca.	Documento técnico que oriente a las autoridades municipales sobre la planificación del uso de su territorio, considerando los aspectos de Reducción de Riesgos ante Desastres ante deslizamientos.	Año 2012
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)-IHCIT	“Caracterización del Deslizamiento en la comunidad de San Antonio del Playón, Municipio de Ajuterique, Comayagua, Honduras”	Caracterización geofísica del deslizamiento de San Antonio del Playón en el municipio de Ajuterique.	
PNUD-IHCIT	Elaboración de mapa de susceptibilidad a movimientos de laderas del Distrito Central de Honduras.	Mapa de susceptibilidad de la zona de estudio.	Año 2010.
JICA (Follow UP de exbecario)	Manejo de Desastres Basado en la Organización comunitaria en Berrinche y Reparto	Grupo de Estudiantes formados como entrenadores en CBDRM (Community Based Disaster Risk Management) Líderes comunitarios de la zona de deslizamiento de Berrinche y Reparto capacitados en CBDRM	Terminado

Tabla 2.2.2 Proyecto de las ONGs sobre deslizamientos de tierra (Fuente de datos: JCT)

Nombre de la organización	Título del Proyecto	Resultados	Estado actual del proyecto
Alcaldía Municipal del Distrito Central y el Comité de Emergencia Municipal D.C.	Manejo de Desastres Basado en la Organización comunitaria en Berrinche y Reparto	Grupo de Estudiantes formados como entrenadores en CBDRM (Community Based Disaster Risk Management) Líderes comunitarios de la zona de deslizamiento de Berrinche y Reparto capacitados en CBDRM Dos escuelas primarias capacitadas en CBDRM en los sectores de deslizamiento de Berrinche y Reparto	Terminado
Cuerpo de Bomberos de Honduras	Manejo de Desastres Basado en la Organización comunitaria en Berrinche y Reparto	Dos escuelas primarias capacitadas en evacuación por incendios en los sectores de deslizamiento de Berrinche y Reparto	Terminado

El IHCIT cuenta con 17 profesores especialistas (incluidos los técnicos) en física, ciencias de la tierra, meteorología, ingeniería civil, etc. Además del profesor especialista en SIG, a partir de 2015, se ha incorporado un profesor ecuatoriano especialista en geología, el Ing. Maynor Ruiz.

Por otra parte, existen 4 profesores con experiencia en los estudios sobre deslizamientos de tierra, indicados en la página anterior (proyectos de cooperación técnica y de las ONGs).

Tabla 2.2.3 Lista de profesores en el IHCIT (Fuente de datos: JCT)

No.	NOMBRE	CARGO/ESPECIALIDAD
1.	M.Sc. Nabil Kawas	Director, Meteorología
2.	M. Sc. Lidia Torres	Profesor Auxiliar, gestión de riesgo y manejo de desastres y microzonificación sísmica.
3.	M.Sc. Manuel Rodríguez	Profesor Titular I, Geofísica Aplicada
4.	Lorena Mendoza	Administradora, Administración de empresas.
5.	Nelson Sevilla	Oficial de Informática, Especialista en informática y redes.
6.	M.Sc. Tania Peña	Profesor Auxiliar, Hidrogeología.
7.	M.Sc. Alex Cardona	Investigador Contratado por servicios profesionales, TIG, Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas y especialista en sistemas de información geográfica.
8.	M.Sc. Oscar Elvir	Profesor Titular II, gestión de riesgos y manejo de desastres.
9.	Lic. Joselina Matamoros	Contratada por servicios profesionales, logística en proyecto de fondo de adaptación y proyecto CSUCA.
10.	Ing. Kelly Almendrades	Contratada por servicios profesionales, Ing. Civil, apoyo a proyecto de fondo de adaptación.
11.	Ing, Max Martínez	Contratado por servicios profesionales, Ing. Civil e hidrólogo, apoyo al proyecto de fondo de adaptación.
12.	Ing. Irma Ayes	Apoyo al proyecto de escenarios climáticos de CSUCA, Ing. Ambiental.
13.	Ing. Maynor Ruiz	Apoyo servicios profesionales, Ing. Geólogo. Apoyo diferentes proyectos.
14.	Carlos Canales	Jefe Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo.
15.	Joaquín Gómez	Técnico Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo.
16.	Obed Escalón	Técnico Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo
17.	Josué Mejía	Técnico Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo e Ing. Eléctrico.

El IHCIT, se opera, en principio, con el presupuesto de la Facultad de Ciencias, y no cuenta en especial con fondos propios para cubrir los gastos de investigación ni gastos de proyectos. El presupuesto del propio IHCIT (2014) es de 978,000 lempiras (5.4 millones de yenes, aprox.), que se asignan al pago de horas extras y de otros gastos de personal.

【Bibliografía】

- UNAH 2014, Estadísticas Generales e Indicadores Académicos 2014
- <https://ciencias.unah.edu.hn/acerca-de-la-facultad/estructura-organizativa/>
- UNAH ATLAS 2014: Climático y de Gestión de Riesgo de Honduras

3 Unidad de investigación geológica

La UNAH tiene intención de crear la Carrera de Licenciatura en Geología (en adelante “Carrera de Geología”) correspondiente a la Unidad de Investigación Geológica, como una de las especialidades de la Escuela Física de la Facultad de Ciencias. En el presente capítulo se aclara la situación actual de la Carrera de Geología, cuya fundación está en proceso de estudio en la UNAH.

3.1 Trasfondo de la fundación de la Carrera de Geología

El trasfondo y objetivos de la fundación de la Carrera de Geología en UNAH, así como los sectores de aplicación después de la graduación son tal como se indican abajo (según el panfleto de fundación de la Carrera de Geología).

3.1.1 Trasfondo

En Honduras existe falta de geólogos y técnicos en geología para explorar e investigar los recursos mineros y hacer otros estudios de la naturaleza del terreno. Se considera que Honduras es un país apropiado para explorar minas latentes y desarrollar recursos mineros desde el punto de vista geológico, por lo que constituye una tarea urgente la elaboración de un currículo que satisfaga estas necesidades. La UNAH confía en que la creación de la Carrera de Geología contribuya enormemente al desarrollo de la geociencia y a la prosperidad de la sociedad hondureña.

Teniendo en cuenta los aspectos actuales científicos y técnicos, así como la situación económica del país, es indispensable el entrenamiento en geología para explorar, evaluar y desarrollar recursos naturales, gas metano, recursos mineros, aguas subterráneas y energía geotérmica.

La UNAH es la encargada de la educación superior del país, por lo que se puede decir que la creación de la Carrera de Geología es una estrategia educativa para el desarrollo de los recursos naturales. Se considera óptimo crear dicha carrera en la Escuela Física de la Facultad de Ciencias, desde el punto de vista organizacional de la UNAH.

3.1.2 Objetivos

- Impartir educación superior en el sector geológico en relación con el petróleo, las minas, el medio ambiente, la energía geotérmica, las geotécnicas, etc., para solucionar problemas del medio ambiente, energía y minerales.
- Elevar el nivel de los conocimientos sobre geología en todo el país mediante el entrenamiento en geología, con vistas a la autonomía científica y técnica.
- Realizar el entrenamiento en geología para los estudiantes, a fin de fortalecer la investigación, conocimientos y estrategias en el desarrollo de energías y recursos naturales.
- Mejorar los conocimientos científicos y técnicos a nivel nacional mediante el entrenamiento en geología.
- Mejorar los programas académicos y conocimientos científicos y técnicos en la UNAH.

- ※ Tal como se han indicado arriba, los objetivos principales de la creación de la Carrera de Geología consisten en el desarrollo de recursos y energías. No obstante, se dice que la gestión de riesgos de desastres naturales también constituye uno de los temas de investigación.

3.1.3 Sectores de aplicación

Se espera que los graduados de la Carrera de Geología desplieguen sus actividades en los siguientes sectores:

- Sector de hidrocarbono (gas metano, etc.)
- Sector de minería
- Sector de infraestructuras
- Sector de fuentes de energía alternativas (geotérmica)
- Sector de educación e investigación

3.2 Currículo de la Carrera de Geología y personal docente

3.2.1 Currículo

El currículo de la Carrera de Geología en proceso de planificación en la UNAH consta de 56 asignaturas en 4 años, que corresponden a 241 créditos académicos (52 asignaturas obligatorias con 221 créditos y 4 asignaturas optativas con 20 créditos). Después de estudiar las Matemáticas, Física, Química, etc., de las asignaturas básicas, y la Sedimentología, Geología Estructural, Mineralogía, Petrología, Geomorfología, Exploración Geofísica, etc., de las asignaturas específicas, se deberá optar en el último año (cuarto año) por la Geología del Petróleo, Geología de Minas, Geología Aplicada a la Ingeniería Civil o Geotermia, entre las 4 especialidades.

Para deliberar sobre el currículo en cuestión, se han realizado estudios mediante cuestionarios y entrevistas con destino a 11 profesores universitarios relacionados con la geología, 6 compañías privadas e investigadoras, 250 estudiantes de las escuelas secundarias superiores e instituciones gubernamentales (ministerios y viceministerios relacionados).

La UNAH piensa incluir en el futuro la Hidrogeología y la Geología Medioambiental como especialidades optativas en el último año académico, así como abrir un curso de maestría, aparte del curso de licenciatura.

Se aceptarán alrededor de 60 estudiantes por cada trimestre (180 estudiantes al año), siendo objetivos los estudiantes graduados de la escuela secundaria superior y los estudiantes que deseen cambiar de especialidad.

Tabla 3.2.1 Currículo para la Carrera de Geología (Fuente de datos: UNAH 2015)

		No.	Espacio de Aprendizaje	C.A.
Básico	Obligatorio	1	Español I	4
		2	Sociología	4
		3	Historia de Honduras	4
		4	Filosofía	4
	Optativas	5	De Ciencias Naturales	3
		6	De las Humanidades	3
		7	De Arte o Deporte	3
		8	De Lengua Extranjera	3
	Orientados por Área	9	Matemática I	5
		10	Física General I	5
		11	Química Fundamental	4
Componente de Formación Específica	Ciencias Básicas	12	Geometría y Trigonometría	5
		13	Vectores y Matrices	3
		14	Cálculo I	5
		15	Cálculo II	5
		16	Ecuaciones Diferenciales	3
		17	Estadística 1	3
		18	Física General II	5
		19	Física General III	5
		20	Química Analítica	6
		21	Química Orgánica	6
		22	Biología	4
		Ciencia y Tecnología	23	Dibujo
		24	Geometría Descriptiva	4

	de la ingeniería	25	Geomática	4
	Humanidades y Ciencias Económico-Administrativas	26	Ética Profesional	3
		27	Economía	3
		28	Admon. de Proyectos de Inversión	3
	Ciencias Geológicas	29	Geología Física	4
		30	Mineralogía	5
		31	Mineralogía Óptica	5
		32	Geodinámica Interna	3
		33	Petrología Ígnea	5
		34	Petrología Sedimentaria	5
		35	Sedimentología	4
		36	Estratigrafía	4
		37	Paleontología	4
		38	Petrología Metamórfica	4
		39	Geología Estructural	4
		40	Tectónica	4
		41	Geología Histórica	4
		42	Geomorfología	4
		43	Geoquímica General	5
		44	Topografía General y Geodesia	5
		45	Exploración Geofísica	6
		46	Cartografía Geológica y Fotogeología Aérea y satelital	4
		47	Geología de Subsuelo	4
		48	Geohidrología	5
	49	Geología de Honduras y Centroamérica	5	
	50	Recursos y Necesidades de Honduras	4	
	51	Geología de Campo	6	
	52	Geología Ambiental	5	
Espacios de Aprendizaje Optativos de Formación Específica	Geología del Petróleo	53	Geología del Petróleo	5
		54	Geoquímica del Petróleo	5
		55	Registros Geofísicos de Pozos	5
		56	Micropaleontología	5
	Geología de minas	57	Geología de Minas	5
		58	Yacimientos Minerales y Mineragrafía	5
		59	Geoestadística	5
	Geología Aplicada a la Ingeniería Civil	60	Metalogenia	5
		61	Geología Aplicada a la Ingeniería Civil	5
		62	Mecánica de Rocas y de Suelos	5
	Geotermia	63	Geotécnica Aplicada	5
		64	Geotécnica Computacional	5
		65	Geo-transferencia de Calor	5
		66	Geotermia de Baja Entalpia	5
		67	Geotermia y Exploración	5
		68	Vulcanología, Hidrotermalismo y Riesgos Volcánicos	5

3.2.2 Condiciones para la graduación

Para graduarse en la nueva Carrera de Geología que se prevé crear en el futuro, se necesita presentar las tesinas, además de obtener los créditos requeridos. Las condiciones establecidas en el momento actual para la graduación son las siguientes (según la página 323, UNAH 2015):

- Obtener el 70% de los créditos académicos establecidos (de las asignaturas básicas y

específicas).

- Realizar un trabajo voluntario en empresas privadas o instituciones gubernamentales durante más de 40 horas.
- Dedicarse al trabajo en empresas relacionadas con la especialidad en que se ha hecho la matrícula durante más de 800 horas, bajo la supervisión del instructor.
- Elaborar y presentar 3 tesinas ante 3 jueces (profesores y técnicos especialistas), y responder a sus preguntas.
- Obtener la aprobación de los 3 jueces arriba indicados.
- Obtener los títulos necesarios relacionados con el idioma (español, inglés, etc.), tecnología computarizada y profesión docente.

Para la elaboración de tesinas, los estudiantes no cuentan con un profesor encargado, ni tampoco con sala de investigación, a diferencia del caso de Japón. Deben realizar los estudios sobre la especialidad seleccionada en el cuarto año (Geología del Petróleo, Geología de Minas, Geología Aplicada a la Ingeniería Civil o Geotermia), y elaborar las tesinas, en principio, por sí mismos. En caso de preguntas o consultas sobre los estudios o elaboración de tesinas, pueden consultar debidamente a los profesores internos o técnicos externos que los propios estudiantes creen adecuados.

Cuando se terminan de elaborar las tesinas, se deberá presentarlas ante los 3 jueces arriba indicados y sus compañeros, y siempre que se considere que las respuestas a las preguntas hayan sido suficientes, se otorgará la aprobación. Para ser jueces en la presentación de tesinas, no se requiere ser profesores de la UNAH, sino que también pueden serlo los técnicos de las empresas privadas o del COPECO.

3.2.3 Personal docente

Para las clases de la Carrera de Geología cuya creación está prevista, los profesores actuales de la Escuela Física de la Facultad de Ciencias se encargarán de todas las asignaturas básicas y de parte de las asignaturas específicas. Por otra parte, el IHCIT, al que pertenecen los investigadores de la gestión de riesgos de desastres naturales, se responsabilizará de parte de estas asignaturas específicas.

En cuanto a los profesores capaces de enseñar la propia geología, en la Facultad de Ciencias existen 2 (con experiencia en estudios realizados en los Estados Unidos y Rusia, respectivamente), y un geólogo recientemente contratado por el IHCIT. Sin embargo, todavía no es suficiente el número de docentes, siendo necesario contratar a otros nuevos, por lo que la UNAH está convocando profesores en forma extensa, mediante los medios de comunicación. Actualmente, se está solicitando a México y Cuba el envío de docentes relacionados con la geología, y se prevé hacer la solicitud también a Costa Rica. Asimismo, hay solicitudes de contratación por parte de profesores nacionales. Para trabajar como docente, es indispensable el dominio del español, pero se dice que cuando se trata de la enseñanza a los estudiantes de cuarto curso, no hay problema en impartir clases en inglés. Por otra parte, existe un programa de compartir profesores que pueden ejercer su magisterio en otras universidades nacionales.

3.3 Estudio de factibilidad sobre la apertura de la Carrera de Geología

Para la apertura de la Carrera de Geología, se hizo un estudio de factibilidad (UNAH 2014: Estudio de Factibilidad de Apertura de la Carrera de Licenciatura en Geología, Código 163), para aclarar las instalaciones, equipos y materiales necesarios, y calcular el costo de fundación y los gastos anuales para la operación. A continuación se indica el resumen general de dicho estudio.

3.3.1 Instalaciones, equipos y materiales

En cuanto a las instalaciones necesarias para la Carrera de Geología, no es necesario construirlas, como tampoco nuevos edificios, etc., ya que se aprovecharán los existentes en la Escuela Física de la Facultad de Ciencias.

Los equipos y materiales aprovechables de la Escuela Física y los que se deberán adquirir para la fundación de la Carrera de Geología se encuentran listados en UNAH 2014. Los equipos y materiales disponibles de la Escuela Física (instrumentos de prueba, etc.) serán utilizados en dicha carrera. Como equipos y materiales a adquirirse, existen unos 120 ítems, desde los vasos de precipitados hasta los estantes, cuyo presupuesto asciende a 1,261,101 lempiras (7 millones de yenes, aprox.). Aparte de esto, existen unos 70 ítems, tales como el equipo de prospección sísmica, instrumentos de estudio en campo para la geología del petróleo y geología de minas, etc., cuyo monto total de adquisición se estima en 1,357,788 lempiras (7.5 millones de yenes, aprox.). Según lo expuesto, se ha llevado a cabo un estudio sobre el plan detallado de inversión en equipos y materiales.

3.3.2 Costo de fundación y gastos para la operación

El costo de los equipos y materiales para la fundación de la Carrera de Geología, incluidos los gastos indicados en el apartado anterior, se estima en 8.2 millones de lempiras (45 millones de yenes, aprox.).

Tabla 3.3.1 Costo de fundación de la Carrera de Geología (Fuente de datos: UNAH 2014)

Nombre	Lempira
Lista de Material y Equipo para Laboratorio de Geoquímica	1,261,101.14
Lista de Equipo para Trabajo de Campo y laboratorio de Mineralogía y Petrología	1,357,788.90
Lista de Equipo para laboratorio de Geotecnia	4,560,000.00
Estimación de Costos por Adecuación y Habilitación de Espacio Físico Asignado a Geología	1,035,000.00
Total	8,213,890.04

Los gastos para la operación anual después de la fundación, se estima en 5.1 millones de lempiras (28 millones de yenes, aprox.). En estos gastos se incluyen los de personal y de mantenimiento.

Tabla 3.3.2 Gastos de operación de la Carrera de Geología (Fuente de datos: UNAH 2014)

Nombre de la cuenta	Presupuesto	Observaciones
Servicios personales		
Sueldos y salarios permanentes	3,570,000.00	5 docentes, 5 instructores y 4 asistentes técnicos
Personal no permanente	430,000.00	Docentes por hora
Servicios no personales		
Mantenimiento, reparaciones y limpieza	200,000.00	
Servicios financieros	100,000.00	
Adecuación en la infraestructura	300,000.00	
Materiales y Suministros		
Equipo de Laboratorio	500,000.00	
Subtotal	5,100,000.00	

Se prevé que el presupuesto para la fundación y operación de la Carrera de Geología se cubra con el presupuesto anual asignado ordinariamente a la Facultad de Ciencias (alrededor de 30 millones de lempiras, equivalentes a 160 millones de yenes, aprox.), cuyo monto aumentará cuando se inaugure dicha carrera.

Por todo lo anterior, se considera que es suficientemente factible la fundación de la Carrera de Geología respecto al presupuesto, instalaciones, equipos y materiales.

【Bibliografía】

- UNAH 2015: Proyecto de Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Geología, Código 163
- UNAH 2014: Estudio de Factibilidad de Apertura de la Carrera de Licenciatura en Geología, Código 163

4 Recomendaciones para el plan de fundación de la Carrera de Geología en la UNAH

4.1 Resumen de problemas

Teniendo en cuenta las circunstancias de la Carrera de Geología de la UNAH, indicadas en los capítulos anteriores, se puede considerar que en el momento actual existen 2 problemas principales, que son el currículo insuficiente y la falta de personal docente.

Según el currículo, cuyo contenido se está estudiando de acuerdo con la encuesta realizada a los profesores de geología de otros países, después de estudiar las asignaturas básicas (matemáticas, física, etc.), se comienza el aprendizaje de las asignaturas específicas (petrología, etc.). Ahora bien, para comprender suficientemente las asignaturas específicas relacionadas con la geología, se considera generalmente que es deseable aprender previamente el concepto básico y flujo de la geología, antes de pasar a cada una de estas asignaturas. Por otra parte, dentro de las asignaturas específicas no existe ninguna relacionada con los desastres causados por deslizamientos de tierra, que constituyen un problema serio en Honduras. Ya que el objetivo principal de la fundación de la Carrera de Geología consiste en desarrollar los recursos naturales, esta situación es comprensible. Sin embargo, pensando que durante varios años se han venido aplicando medidas contra deslizamientos de tierra mediante los proyectos de JICA, sería deseable que se incluyera una asignatura sobre la prevención de desastres por movimientos de ladera en sí, una asignatura sobre el SIG y teledetección, y una asignatura sobre el medio ambiente.

En cuanto al personal docente, existe una falta absoluta de profesionales capaces de enseñar geología. Aunque actualmente se están convocando profesores de otros países vecinos, se trata de un problema que requiere una solución urgente para fundar la Carrera de Geología. Asimismo, se necesitan coordinación y colaboración no solamente con la Facultad de Ciencias, sino también con la Facultad de Ingeniería, otras facultades y otras instituciones.

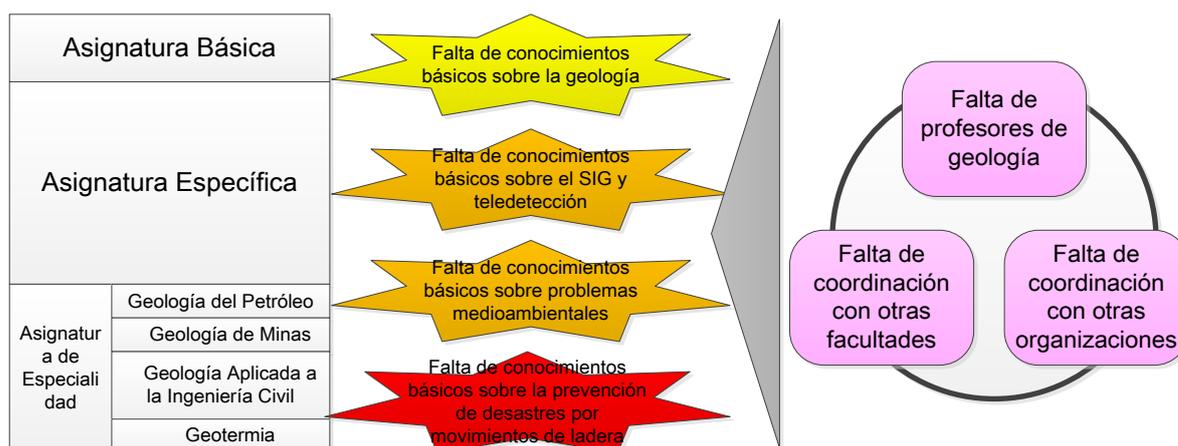


Figura 4.1.1 Resumen de problemas (Fuente de datos: JCT)

4.2 Propuestas sobre el currículo

Según el currículo de la Carrera de Geológica, se deben obtener 241 créditos académicos de 56 asignaturas (52 asignaturas obligatorias, con 221 créditos y 4 asignaturas optativas, con 20 créditos) en 4 años, por lo que, después de estudiar las Matemáticas, Física, Química, etc., de las asignaturas básicas, y la Sedimentología, Geología Estructural, Mineralogía, Petrología, Geomorfología, Exploración Geofísica, etc., de las asignaturas específicas, se deberá optar en el último año (cuarto año) por la Geología del Petróleo, Geología de Minas, Geología Aplicada a la Ingeniería Civil o Geotermia, entre las 4 especialidades.

A continuación, se propone un currículo de manera que en la Carrera de Geología de la UNAH se puedan adquirir los conocimientos básicos y técnicas sobre la prevención de desastres por movimientos de ladera.

4.2.1 Asignaturas básicas (primer año)

【Propuesta 1】 Añadir “Introducción a las Ciencias de la Tierra” para la presentación de la geología.

En las asignaturas básicas de la Carrera de Geología se enseñarán las matemáticas, física general, química básica y otras nociones generales, y se propone añadir a estas asignaturas “Introducción a las Ciencias de la Tierra” en una etapa inicial del primer curso.

En esta nueva asignatura, cada profesor se encarga de impartir la clase o práctica durante una hora haciendo un ómnibus con otros profesores, para hacer la presentación de diferentes asignaturas específicas. Mediante esta presentación, los estudiantes pueden entender cuál es el contenido de cada asignatura, y qué investigación lleva a cabo cada profesor, lo cual dará lugar a mejorar la comprensión sobre la geología y a elevar, además, el interés en esta Carrera de Geología por parte de los estudiantes.

Tal como se muestra en la tabla de abajo, se llevará a cabo el aprendizaje durante un total de 120 horas en un trimestre (15 semanas), y se obtendrán 5 créditos académicos. El programa consiste en realizar dentro de la universidad 6 horas de clases teóricas y prácticas por semana, y 2 horas semanales de tareas fuera de la misma, como estudio sin ayuda de profesores (elaboración de reportes, discusiones en grupo, etc.).

Tabla 4.2.1 Horas de clase de Introducción a las Ciencias de la Tierra y créditos académicos (Fuente de datos: JCT)

Créditos Académicos	Horas de clase por semana	Número de semanas	Horas de clase frente al profesor en el periodo académico y durante la semana:	Horas de Trabajo Independiente en el periodo y durante la semana:
5	6 teoría	15	90 / 6	30 / 2

4.2.2 Asignaturas Específicas (primer año – tercer año)

Tal como se ha indicado en la tabla 3.2.1 del capítulo anterior, las asignaturas que se requieren para aprender las generalidades de la geología se encuentran incluidas por lo general dentro de las asignaturas específicas, que se enseñarán en la Carrera de Geología

desde el primer hasta el tercer año, por lo que se considera que se podrán aprender casi todos los elementos básicos para entender la prevención de desastres por movimientos de ladera dentro del currículo de esta Carrera.

Como estudios relacionados con dicha prevención dentro de las asignaturas básicas y específicas, se pueden citar la “Geomorfología”, “Cartografía Geológica y Fotogeología Aérea y Satelital” y “Geomática”, que tienen relación directa con la detección de configuración terrestre con posibilidad de deslizamiento de tierra. Estas asignaturas se encuentran formalizadas y sistematizadas en el Syllabus (UNAH 2015) como sigue:

【Geomorfología】

Aprender sobre los cambios de la superficie de la tierra, el concepto sobre sus causas y la teoría básica de las mismas. Entender sobre el desarrollo, clasificación y características topográficas, desde el punto de vista geológico, litológico, estructural y climatológico, además de la observación topográfica. Este estudio servirá para la construcción de obras civiles, desarrollo de recursos hídricos, análisis geotécnico, elaboración de mapas, protección del medio ambiente y medidas contra contaminación.

【“Cartografía Geológica y Fotogeología Aérea y Satelital”】

Aprender a elaborar mapas geológicos utilizando el SIG o similares. Detectar la configuración terrestre debida a la calidad de tierra o estructura geológica utilizando fotografías aéreas y satelitales, para elaborar mapas geológicos. Este estudio servirá para la construcción de obras civiles, desarrollo de recursos hídricos, análisis geotécnico, elaboración de mapas, protección del medio ambiente y medidas contra contaminación.

【Geomática】

Aprender sobre información geográfica mediante el uso del SIG o similares y la manera de clasificar, analizar y cambiar la base de datos correspondiente. Asimismo, practicar la modelación de la información aérea, análisis estadístico de datos climáticos, etc. Este estudio servirá, no sólo para las matemáticas (figuras y gráficas), física, química y biología, sino también para la estratigrafía, sedimentología, geología estructural, tectónica, cartografía geológica, etc., cuyas clases se recibirán posteriormente.

【Propuesta 2】 Añadir “Ciencias Básicas de la Tierra” para conocer las nociones generales básicas de la geología.

Para comprender bien las asignaturas específicas relacionadas con la geología, es deseable aprender previamente el concepto básico y flujo de la geología, antes de pasar a cada una de estas asignaturas. A este efecto, se propone añadir a dichas asignaturas “Ciencias Básicas de la Tierra”, asignatura básica de la geología, en una etapa inicial del estudio de las asignaturas específicas.

El contenido (provisional) de clases de Ciencias Básicas de la Tierra y su programa (provisional) son los siguientes:

【Contenido (provisional) de las clases teóricas y prácticas】

- Aspecto general y tamaño de la tierra

- Gravedad e isostasia de la tierra
- Campo magnético terrestre
- Olas sísmicas y estructura interior de la tierra
- Corteza terrestre y minerales
- Rocas en general
- Generalidades de la tectónica de placas
- Atmosfera de la tierra
- Mar y meteorología
- Hidrología, lagos, ríos y glaciares

Tal como se muestra en la tabla de abajo, se llevará a cabo el aprendizaje durante 120 horas en total en un trimestre (15 semanas), y se obtendrán 5 créditos académicos. El programa consiste en realizar dentro de la universidad 6 horas de clases teóricas y prácticas por semana, y 2 horas semanales de tareas fuera de la misma, como estudio sin ayuda de profesores (elaboración de reportes, discusiones en grupo, etc.).

Tabla 4.2.2 Horas de clase de Ciencias Básicas de la Tierra y créditos académicos
 (Fuente de datos: JCT)

Créditos Académicos	Horas de clase por semana	Número de semanas	Horas de clase frente al profesor en el periodo académico y durante la semana:	Horas de Trabajo Independiente en el periodo y durante la semana:
5	6 teoría	15	90 / 6	30 / 2

【Propuesta 3】 Añadir “Aplicaciones del SIG” para la utilización en digital de la información geográfica.

Para aprovechar los conocimientos básicos de la información geográfica adquiridos en Geomática, sería deseable que se estudiaran las asignaturas relativas al SIG, que se utiliza para la elaboración de mapas geológicos, prospección geofísica, exploración de recursos, elaboración de mapas de deslizamientos de tierra, etc. Asimismo, se debería incluir entre dichas asignaturas la teledetección. A este efecto, se propone añadir “Aplicaciones del SIG”, como asignatura específica. Por otra parte, existe posibilidad de que en la Escuela Geográfica, perteneciente a otra facultad, se impartan clases similares, por lo que, en caso afirmativo, se requiere coordinar y colaborar con dicha facultad.

El contenido (provisional) de clases de Aplicaciones del SIG y su programa (provisional) son los siguientes:

【Contenido (provisional) de clases teóricas y prácticas】

- Conocimientos básicos del SIG y su software
- Conocimientos básicos de la teledetección
- Elaboración y procesamiento de datos espaciales
- Análisis espacial
- Elaboración y utilización de mapas
- Aplicación a la prevención de desastres por movimientos de ladera

Tal como se muestra en la tabla de abajo, se llevará a cabo el aprendizaje durante un total de 90 horas en un trimestre (15 semanas), y se obtendrán 4 créditos académicos. El programa

consiste en realizar dentro de la universidad 6 horas de clases teóricas y prácticas por semana.

Tabla 4.2.3 Horas de clase de Aplicaciones del SIG y créditos académicos
(Fuente de datos: JCT)

Créditos Académicos	Horas de clase por semana	Número de semanas	Horas de clase frente al profesor en el periodo académico y durante la semana:	Horas de Trabajo Independiente en el periodo y durante la semana:
4	6 teoría	15	90 / 6	0 / 0

【Propuesta 4】 Añadir “Geología Ambiental” para conocer la relación entre la geología, la gente y la vida.

En el área metropolitana de Tegucigalpa predominan los terrenos volcánicos y la topográfica empinada, habiendo una alta densidad demográfica. Por lo tanto, se considera que el aprendizaje previo sobre la relación de la calidad de la tierra con el ambiente de los alrededores servirá para ayudar la comprensión de la geología. A este efecto, se propone añadir a las asignaturas específicas “Geología Ambiental”, cuya inclusión futura en la maestría está en proceso de estudio.

La Geología Ambiental tiene un alcance más amplio que la Geología Aplicada a la Ingeniería Civil, siendo posible realizar estudios sobre los minerales arcillosos que producen desastres por movimientos de ladera y la contaminación por cadmio debida al desarrollo de la energía geotérmica, así como sobre las condiciones de los terrenos volcánicos que tienen relación con las causas primarias de desastres por movimientos de ladera en el área metropolitana de Tegucigalpa.

El contenido (provisional) de las clases de Geología Ambiental y su programa (provisional) son los siguientes:

【Contenido (provisional) de las clases teóricas y prácticas】

- Relación entre la gente, la geología y el ambiente
- Sistema de la tierra y cambio climático
- Terremotos y actividades humanas, y volcanes y actividades humanas
- Meteorización, suelo, erosión y contaminación de la tierra
- Recursos hídricos y ambiente acuático (contaminación de la calidad del agua), y consumo excesivo de aguas subterráneas y hundimiento de la tierra
- Ambiente de la costa y actividades humanas
- Glaciares y cambio climático a largo plazo
- Sequía y desertización
- Recursos minerales y sociedad, y energía y medio ambiente
- Deshechos y suelo

Tal como se muestra en la tabla de abajo, se llevará a cabo el aprendizaje durante 120 horas en total en un trimestre (15 semanas), y se obtendrán 5 créditos académicos. El programa consiste en realizar dentro de la universidad 6 horas de clases teóricas y prácticas por semana, y 2 horas semanales de tareas fuera de la misma, como estudio sin ayuda de profesores (elaboración de reportes, discusiones en grupo, etc.)

Tabla 4.2.4 Horas de clase de Geología Ambiental y créditos académicos
 (Fuente de datos: JCT)

Créditos Académicos	Horas de clase por semana	Número de semanas	Horas de clase frente al profesor en el periodo académico y durante la semana:	Horas de Trabajo Independiente en el periodo y durante la semana:
5	6 teoría	15	90 / 6	30 / 2

4.2.3 Asignaturas de especialidad (4º año)

En el cuarto curso de la Carrera de Geología se deberá elegir una especialidad entre Geología del Petróleo, Geología de Minas, Geología Aplicada a la Ingeniería Civil y Geotermia. Estas especialidades se encuentran ya formalizadas y sistematizadas en el Syllabus (UNAH 2015) en cuanto al contenido de las clases, programa académico, número de créditos necesarios para la graduación, etc. Por lo tanto, no se refiere a añadir “Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera”, como una nueva quinta especialidad optativa, sino que se trata de incluir la asignatura relacionada con dicha prevención en la Geología Aplicada a la Ingeniería Civil, que se considera que tiene una relación más profunda con esta prevención, lo cual resultará más efectivo y eficiente.

En la especialidad de Geología Aplicada a la Ingeniería Civil es preciso matricularse en las 4 asignaturas de Geología Aplicada a la Ingeniería Civil, Mecánica de Rocas y de Suelo, Geotécnica Aplicada y Geotécnica Computacional. Estas asignaturas se encuentran formalizadas y sistematizadas en el Syllabus (UNAH 2015) como sigue:

【Geología Aplicada a la Ingeniería Civil】

Aprender las características del suelo y rocas con el objeto de asimilar los conocimientos básicos para la construcción de estructuras. Adquirir los conocimientos básicos sobre la mecánica de rocas y suelo, deformación de rocas y análisis de esfuerzos, que se requieren para el diseño y supervisión de obras.

【Mecánica de Rocas y de Suelo】

Aprender el mecanismo de deformación de rocas y suelo (frescos y meteorizados) para evaluar la excavación de las mismas y el cimiento de las estructuras. Aprender también las características físicas, químicas y dinámicas de rocas y suelo.

【Geotécnica Aplicada】

Aprender sobre el análisis e interpretación del suelo por el método de los elementos finitos (FEM, por sus siglas en inglés) utilizando el software correspondiente. Se puede utilizar este método para las infraestructuras tales como túneles, represas, puentes, etc.

【Geotécnica Computacional】

Aprender la modelación matemática del suelo utilizando el software de simulación. Se puede utilizar esta modelación para las infraestructuras tales como túneles, represas y puentes, así como para evaluar la estabilidad de taludes cortados.

【Propuesta 5】 Añadir “Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera” para conocer los fenómenos, medidas y control de estos desastres.

Se propone añadir la asignatura de “Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera”, como la quinta asignatura, además de las 4 arriba indicadas, en que es preciso matricularse en la especialidad de Geología Aplicada a la Ingeniería Civil. Asimismo, sería deseable impartir clases sobre diferentes tipos de desastres en general, que constituyen problemas en Centroamérica.

El contenido (provisional) de las clases de Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera y su programa (provisional) son los siguientes:

【Clases teóricas y prácticas】

- Resumen de desastres por movimientos de ladera (deslizamiento de tierra, caída de rocas, derrumbamiento de rocas, alud de fango y piedras), y presentación
- Relación de desastres por movimientos de ladera con las condiciones geológicas y topográficas (incluidos materiales y tipos utilizado, meteorización, deterioración, etc.)
- Detección de la configuración terrestre causada por movimientos de ladera (interpretación de fotografías aéreas y satelitales)
- Análisis de estabilidad de la tierra respecto al deslizamiento (incluida la simulación de caída de rocas y alud de fango y piedras)
- Evaluación del peligro de desastre por movimientos de ladera
- Elaboración y aprovechamiento de mapas de peligro
- Medidas y control de desastres volcánicos
- Medidas y control de desastres sísmicos
- Medidas y control de desastres por inundación
- Situación actual de desastres industriales (desastres mineros, hundimiento de suelo, contaminación, etc.)
- Elaboración y aprovechamiento de mapas de peligro

【Trabajo en campo】

- Visita a lugares de desastre por movimientos de ladera y presentación de casos ejemplares
- Visita a lugares protegidos con estructuras contra movimientos de ladera

Tal como se muestra en la tabla de abajo, se llevará a cabo el aprendizaje durante 135 horas en total en un trimestre (15 semanas), y se obtendrán 3 créditos académicos. El programa consiste en realizar dentro de la universidad 2 horas de clases teóricas por semana y 1 hora de prácticas por semana, así como 4 horas de clases teóricas y 2 horas de prácticas fuera de la misma, como estudio sin ayuda de profesores (elaboración de reportes, discusiones en grupo, estudio en campo, etc.).

Tabla 4.2.5 Horas de clase de Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera y créditos académicos (Fuente de datos: JCT)

Distribución del tiempo destinado a cada actividad académica					
Semanas : 15	Horas presenciales		Trabajo independiente		Total de Horas: 135
por semana	Teóricas:2	Prácticas:1	Teóricas:4	Prácticas:2	Créditos
por periodo	Teóricas:30	Prácticas:15	Teóricas:60	Prácticas:30	Académicos: 3

Matriculándose en la asignatura de Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera en la Carrera de Geología, se pueden adquirir los conocimientos básicos sobre las medidas y control de desastres por movimientos de ladera, lo cual posibilitará investigar las medidas contra dichos desastres que se producen frecuentemente en Honduras, y estudiar los métodos de control de los mismos. Lo que se aprende en esta asignatura se podrá aprovechar para evaluar la estabilidad de las pendientes en los caminos, embalses, bocas de túnel, etc. Como posibles lugares de trabajo, se pueden citar las instituciones de investigación, como universidades y laboratorios; las instituciones administrativas, como municipalidades y ministerios; así como las empresas de construcción, etc.

4.2.4 Propuesta sobre el mapa curricular (árbol curricular)

En la siguiente página se propone el mapa curricular de modo que los nuevos estudiantes de la Carrera de Geología puedan estudiar sistemáticamente las asignaturas básicas, específicas y de especialidad, incluidas las recomendadas en las páginas anteriores, de manera eficiente y eficaz. Utilizando el mapa curricular, se puede comprender la necesidad de las clases y la dirección a seguir de la Carrera de Geología.

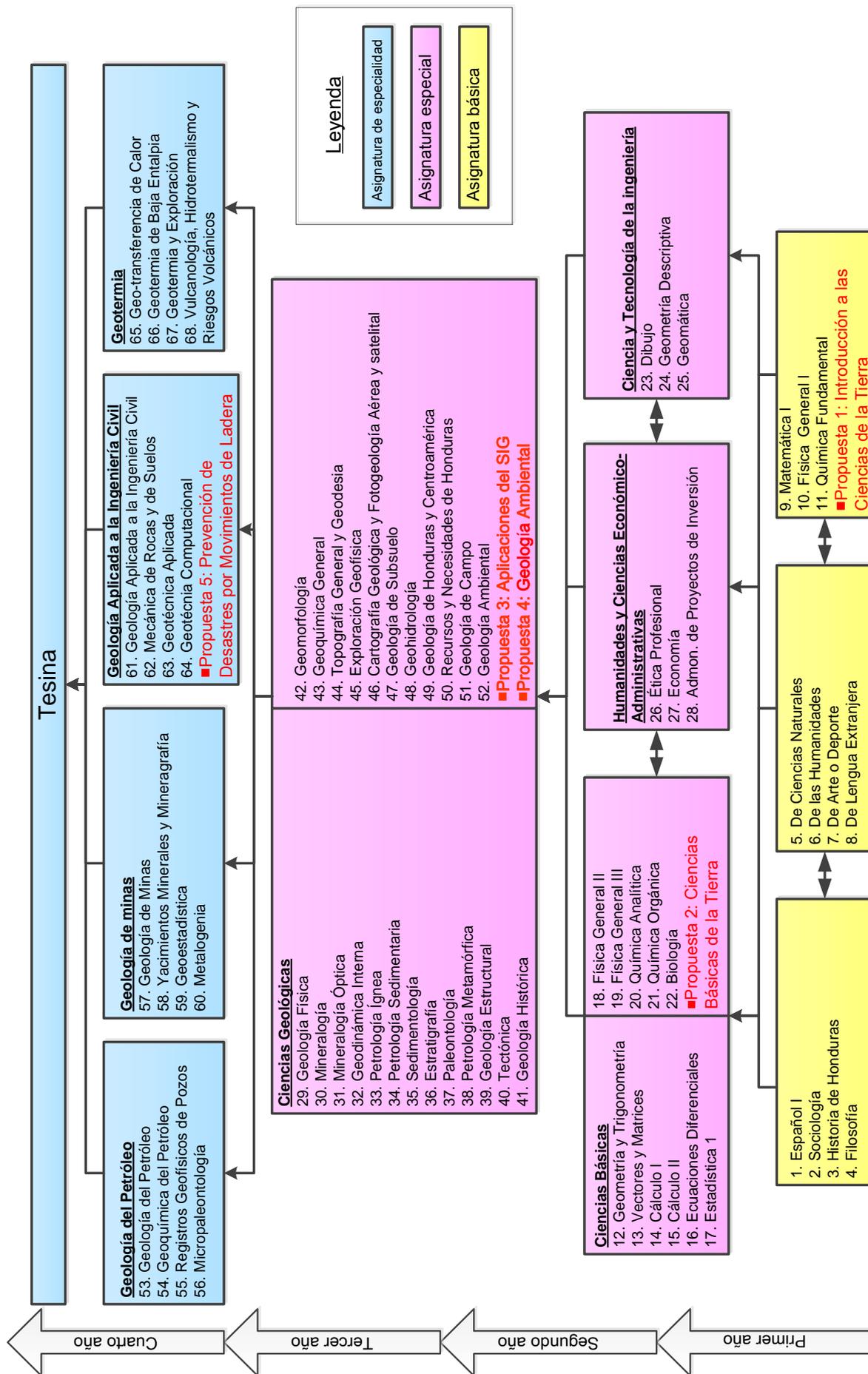


Figura 4.2.1 Cñasificación de asignaturas (Fuente de datos: JCT)

4.3 Propuesta sobre el personal docente

Los profesores actuales de la Escuela Física de la Facultad de Ciencias se encargarán de las asignaturas básicas y de parte de las asignaturas específicas de la Carrera de Geología, y el IHCIT, al que pertenecen los investigadores de la gestión de riesgos de desastres naturales, se responsabilizará también de parte de dichas asignaturas específicas. Para la Carrera de Geología será indispensable personal docente que pueda entender, enseñar e investigar la geología (tierra volcánica, etc.) de Tegucigalpa y sus alrededores.

La Facultad de Ciencias cuenta actualmente con 2 profesores relacionados con la geología, sin embargo, no es suficiente este número, por lo que la UNAH está convocando profesores a través de los medios de comunicación, además de solicitar a los países vecinos centroamericanos envío de este tipo de profesores. Asimismo, hay solicitudes de contratación por parte de 7 profesores nacionales, que hasta ahora no han sido contratados oficialmente.

【Propuesta 6】 Aumento de profesores de geología

No existe ningún profesor que pueda encargarse de enseñar geología, especialmente la Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera, asignatura que se propone incluir en el currículo correspondiente por el presente Proyecto. Por consiguiente, se recomienda contratar a un profesor que pueda impartir clases de esta asignatura. Los requisitos de contratación pueden ser los siguientes:

- (1) Edad
 - Alrededor de 35-70 años
- (2) Historial académico
 - Graduado de la universidad de ingeniería o ciencias (título de licenciado o superior)
 - Profesor especializado en geología o geotécnicas, preferentemente
- (3) Experiencias y campos de especialidad

Más de 10 años de experiencia en los campos abajo indicados, preferentemente

 - Investigación y análisis de desastres por movimientos de ladera, y diseño, construcción, supervisión y mantenimiento de obras
 - Enseñanza de geología en universidad o escuela superior
 - Desarrollo de capacidad en instituciones gubernamentales de los países en vías de desarrollo
- (4) Dominio de idioma
 - Español
 - Inglés

La Prevención de Desastres por Movimientos de Ladera es la asignatura del cuarto año, razón por la cual no se necesitará contratar al profesor de geología desde el momento de inauguración de la Carrera de Geología, sino que se podrá hacer a partir de 2016. Este profesor deberá hacer transferencia de tecnología a los demás profesores de la Facultad de Ciencias de la UNAH, de manera que se pueda establecer un sistema que permita a UNAH realizar en el futuro una educación geológica autónoma.

【 Propuesta 7 】 Coordinación y colaboración con otras facultades y organizaciones

Desde el punto de vista interior universitario, es indispensable contar con un sistema de coordinación y colaboración no sólo con la Facultad de Ciencias, sino también con la Facultad de Ingeniería y otras. Especialmente, la Geología Aplicada a la Ingeniería Civil y la Mecánica de Rocas y de Suelos son temas indispensables para la prevención de desastres por movimientos de ladera, y temas que se estudian más en la Facultad de Ingeniería, por lo que se solicitará a dicha facultad el envío de sus profesores.

Por otra parte, se estudiará la posibilidad de solicitar la educación correspondiente a los consultores y voluntarios expertos de JICA, AMDC y otras organizaciones externas, así como la posibilidad de envío temporal de profesores desde Japón, México y otros países para impartir clases intensivas.

Es deseable elaborar memorandas o similares especificando los puntos acordados, por ejemplo, sobre el sistema de coordinación y colaboración con otras facultades e instituciones, antes de que se dicten las clases en cuestión.

4.4 Observaciones sobre las propuestas para la fundación de la Organización de Investigación Geológica en la UNAH

Para el desarrollo de Honduras y prevención de los desastres, la investigación de la geología y formación de personal relacionado son temas urgentes. La fundación de la Organización de Investigación Geológica será el primer paso para solucionar la falta absoluta de técnicos e investigadores en geología, lo cual fue el objetivo del “Estudio geológico sobre los desastres enfocados en los deslizamientos de tierra en el área metropolitana de Tegucigalpa”. Es un gran placer que esta fundación se haga realidad en la UNAH. Sólo un 10% de los 270 mapas geológicos nacionales han sido elaborados con escala de 1:50.000 y, en este sentido, la función de la nueva Carrera de Geología en la UNAH será muy importante para enriquecer las instituciones gubernamentales que se encargan de cartografía.

Para la puesta en marcha de esta Carrera se requieren tiempo, presupuesto y personal, sin embargo, es sumamente importante adecuar el sistema correspondiente, por lo que se necesita que sea establecido con tiempo suficiente. En Japón y en otros países resulta evidente que la fundación de un órgano de investigación fundamental de geología puede dar lugar al desarrollo de los recursos y al avance del estudio sobre los desastres. No es relevante que la motivación de la fundación sea el desarrollo de los recursos naturales o el estudio sobre desastres por movimientos de ladera. Es muy gratificante que con motivo del presente Proyecto se dé el primer paso para el comienzo de la investigación fundamental de geología.

Por otra parte, no se puede esperar de inmediato el logro de resultados positivos por la inauguración de la Carrera de Geología, por lo que en el momento inicial será indispensable contar con colaboración interior y exterior. A este efecto, de ahora en adelante, sería deseable que se llevaran a cabo actividades de intercambio de estudiantes y profesores con otras universidades nacionales e internacionales, incluidas las japonesas, mediante un convenio universitario.

【Bibliografía】

- UNAH 2015: Proyecto de Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Geología, Código 163

Apéndice 1-2

*Reporte de Recomendaciones
sobre el Establecimiento del
Sistema de Aplicación de Medidas
contra Deslizamientos de Tierra en
la AMDC*

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Alcaldía Municipal del Distrito Central

Proyecto de Apoyo
para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades
de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los
Deslizamientos de Tierra
en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa,
República de Honduras

Reporte de Recomendaciones sobre el
Establecimiento del Sistema de Aplicación de
Medidas contra Deslizamientos de Tierra en la AMDC

Octubre de 2015

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)

Kokusai Kogyo Co. Ltd.
OYO International Corp.

Índice

Índice

Lista de abreviaturas

	Página
1	Introducción..... 1-1
1.1	Resumen del Proyecto 1-1
1.1.1	Objetivo del Proyecto 1-1
1.1.2	Actividades del Proyecto 1-1
1.2	Resumen del Informe 1-3
1.3	Resumen de la Actividad ③ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC. .. 1-4
2	Perfil de las organizaciones 2-1
2.1	Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC) 2-1
2.2	Unidades relacionadas con la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra 2-3
2.2.1	UMGIR (Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo) 2-4
2.2.2	GER (Gerencia de Evaluación del Riesgo)..... 2-5
2.2.3	CODEM (Comité de Emergencia Municipal) 2-6
2.2.4	Otras unidades y organizaciones relacionadas dentro de la AMDC .. 2-7
3	Sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en el municipio de Tegucigalpa 3-1
3.1	Política de la AMDC para la prevención de deslizamientos de tierra y reconocimiento de zonas de riesgo 3-1
3.1.1	Política de la AMDC para deslizamientos de tierra y leyes relacionadas3-1
3.1.2	Zonas de riesgo de deslizamientos de tierra identificadas por la AMDC y medidas aplicadas..... 3-2
3.2	Especialidad y capacidad respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra 3-4
3.2.1	Especialidad y capacidad de los ingenieros 3-4
3.2.2	Instalaciones, equipos y materiales de construcción..... 3-6
3.2.3	Presupuesto para las medidas contra desastres..... 3-8
3.3	Sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra3-9
3.3.1	Sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra ... 3-9
3.3.2	Problemas del sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra 3-16
4	Recomendaciones para el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en Tegucigalpa..... 4-1
4.1	Resumen de problemas..... 4-1
4.2	Propuestas para el establecimiento del sistema de aplicación..... 4-3
4.2.1	Recomendaciones sobre el fortalecimiento del sistema de aplicación4-3
4.2.2	Recomendaciones sobre el fortalecimiento de la capacidad en trabajos reales 4-8
4.3	Comentarios sobre las recomendaciones para el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en Tegucigalpa4-10

Bibliografía

Lista de abreviaturas]

Abreviatura	Inglés	Español
AMDC		Alcaldía Municipal del Distrito Central
BCIE	Central American Bank for Economic Integration	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Inter-American Development Bank	Banco Interamericano de Desarrollo
CODEL	Unit of Disaster Prevention Committee in Local area	Comité de Emergencia Local
CODEM	Unit of Disaster Prevention Committee in Municipality	Comité de Emergencia Municipal
COE	Emergency Operation Centre	Centro de Operaciones de Emergencia
COPECO	National Disaster Prevention Committee	Comisión Permanente de Contingencias
C/P	Counter Part	Contraparte
GIS	Geographical Information System	Sistema de Información Geográfica
GER	Risk Evaluation Management Division	Gerencia de Evaluación de Riesgo
GPM	Prevention and Mitigation Management	Gerencia de Prevención y Mitigación
IGH	Honduras Geoscience Institute	Instituto de Geociencias de Honduras
IHCIT	Honduras Earth Science Institute	Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra
INSEP	Ministry of Infrastructure and Public Services	Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
JICA	Japan International Cooperation Agency	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
OJT	On the Job Training	Capacitación en el Trabajo
PNUD	United Nations Development Programme	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SINAGER	National System of Risk Management	Sistema Nacional de Gestión de Riesgo
SMN	National Meteorology Service	Servicio Meteorológico Nacional
UGA	Municipal Unit of Environment Management	Unidad de Gestión Ambiental
UMGIR	Municipal Unit of Integral Risk Management	Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo
UNAH	National Autonomous University of Honduras	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
UPI	University of Polytechnic Engineering	Universidad Politécnica de Ingeniería
USAID	United States Agency for International Development	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

1 Introducción

1.1 Resumen del Proyecto

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante “JICA”) envió a Honduras un equipo de 3 expertos consultores (en adelante “Equipo de Consultores de JICA”) para la investigación, análisis, diseño y construcción en relación con los deslizamientos de tierra, como proyecto individual de envío de expertos, Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa, República de Honduras (en adelante “Proyecto”). El período del Proyecto se extenderá desde febrero de 2015 hasta agosto de 2016, durante 18 meses, aproximadamente.

El Proyecto se realiza junto con las siguientes entidades contrapartes:

- Entidad ejecutora: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra (IHCIT)

- Entidades colaboradoras: Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
 - Unidad Municipal de Gestión Integral del Riesgo (UMGIR)
 - Gerencia de Evaluación del Riesgo (GER)
 - Comité de Emergencia Municipal (CODEM)

- Entidades relacionadas:
 - Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)
 - Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)

A continuación se indican los objetivos y actividades del Proyecto.

1.1.1 Objetivo del Proyecto

El presente Proyecto consiste en fortalecer la capacidad de los investigadores de la UNAH y de los técnicos de la AMDC en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, y contribuir a la mitigación de los daños causados por los mismos mediante el apoyo al establecimiento del sistema de aplicación de las medidas correspondientes en ambas instituciones. Los objetivos concretos son los siguientes:

- ◆ Establecer en la UNAH un sistema organizacional de investigación para realizar el estudio y análisis de los deslizamientos de tierra de magnitud pequeña y mediana, así como para diseñar obras de contramedida.

- ◆ Establecer en la AMDC un sistema organizacional para planear medidas contra deslizamientos de tierra, contratar obras de contramedida de pequeña y mediana escala, y realizar la supervisión y mantenimiento de dichas obras mediante el uso del libro mayor de deslizamientos y mapa de riesgos.

1.1.2 Actividades del Proyecto

El Proyecto consta de las 7 actividades abajo indicadas para la UNAH y AMDC.

- ① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH.
- ② Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación sobre los deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional.
- ③ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.
- ④ Realizar seminarios para hacer entender el proceso desde la recolección, estudio y análisis de la información sobre deslizamientos de tierra hasta el diseño, construcción y mantenimiento de las obras.
- ⑤ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.
- ⑥ Hacer la transferencia a la AMDC de las técnicas para elaborar el libro mayor de deslizamientos de tierra y mapas de riesgos, y asesorar sobre el aprovechamiento de los mismos.
- ⑦ Hacer la transferencia a la AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y de las instalaciones de monitoreo.

1.2 Resumen del Informe

En este informe se hace el resumen de la actividad ③ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC”, que es una de las 7 actividades indicadas en el apartado anterior.

En el primer capítulo se ordenan los objetivos y actividades del conjunto del Proyecto, así como se muestran la composición del presente informe y el resumen de las actividades correspondientes.

En el segundo capítulo se muestra el perfil de la AMDC y de la UMGIR, GER y CODEM, que son las unidades relacionadas con la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra, así como de otras entidades involucradas, indicándose también el respectivo organigrama, presupuesto, actividades, etc.

En el tercer capítulo se hace el resumen de los 3 puntos abajo indicados sobre el sistema actual de ejecución de las medidas contra deslizamientos de tierra por parte de la AMDC.

- Política de la AMDC sobre la prevención de deslizamientos de tierra y reconocimiento de las zonas de riesgo.
- Especialidad y capacidad en las medidas contra deslizamientos de tierra.
- Sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

El contenido de estos puntos se ha resumido mediante discusiones y entrevistas, principalmente con el personal de la AMDC, y los datos recolectados.

En el cuarto capítulo, como continuación del capítulo anterior, se hacen recomendaciones, desde el punto de vista especializado, de modo que la AMDC pueda establecer un sistema organizacional más efectivo para aplicar las medidas contra deslizamientos de tierra. Dichas recomendaciones se refieren a la política de la AMDC sobre la prevención de deslizamientos de tierra y al sistema de ejecución respecto a las 3 etapas necesarias para la gestión y prevención de desastres. Por otra parte, existen casos en que la AMDC por sí sola no pueda atender todas las medidas contra deslizamientos de tierra en Tegucigalpa. Por lo tanto, en este capítulo se describe qué sistema adoptan las unidades internas de la AMDC, y qué mejoras se necesitan realizar respecto al sistema actual.

1.3 Resumen de la Actividad ③ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.

El Área Metropolitana de Tegucigalpa se encuentra bajo condiciones topográficas y geológicas que provocan frecuentemente desastres por movimientos de ladera, razón por la cual la AMDC debe tomar medidas contra posibles desastres lo más pronto posible, desde el punto de vista de la seguridad de la vida de los ciudadanos y la conservación de sus bienes. La AMDC ha venido recibiendo el apoyo técnico de JICA y de otras agencias de cooperación para realizar estudios sobre los deslizamientos de tierra, obras de contramedidas y monitoreo correspondiente, sin embargo, debido a la falta de experiencia y conocimientos de los técnicos, no ha llegado a establecer un sistema suficiente para llevar a cabo por su propia cuenta el estudio, contratación de obras, supervisión, mantenimiento, etc., convirtiéndose por sí misma en una unidad de trabajo real capaz de tomar medidas contra deslizamientos de tierra. Por esta razón, se requiere mejorar cuanto antes el sistema organizacional teniendo en cuenta los aspectos técnicos, presupuestarios y educativos, para que la AMDC pueda planificar y realizar de manera sostenible las medidas contra desastres por movimientos de ladera de magnitud pequeña y mediana producidos en el área metropolitana.

En la actividad ③ del Proyecto, se ha aclarado y verificado el sistema actual de la AMDC para tomar las medidas contra deslizamientos de tierra, brindándose consejos con vistas a solucionar los posibles problemas.

La AMDC contaba originalmente con la Gerencia de Prevención y Mitigación (GPM) como unidad de control de desastres, que tomaba medidas contra los daños producidos dentro de la jurisdicción municipal. Sin embargo, la GPM se dividió en 2014 entre la UMGIR, que realiza la gestión integral de desastres, y la GER, que se encarga de evaluar el riesgo de los mismos. La AMDC, después de esta reorganización de 2014, ha venido realizando estudios para establecer un sistema de aplicación de medidas contra desastres por iniciativa de la UMGIR, de acuerdo con la Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos, establecido en 2009.

La política básica de la AMDC sobre las medidas contra desastres no ha sufrido grandes cambios, por lo que los desastres de gran magnitud o de alto riesgo se traspasan a la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO), siendo realizadas las medidas de magnitud pequeña y mediana propiamente por la AMDC. En cuanto al sistema de “respuesta a emergencias”, sistema de “recuperación” y sistema de “mitigación” para cuando se producen desastres, se considera que ya están casi asegurado dentro de la AMDC y no existe ningún problema en el flujo de trabajo ni en la coordinación interinstitucional. En lo que se refiere a la preparación contra posibles desastres (trabajos de mantenimiento), existe un manual para la alerta temprana, elaborado mediante el apoyo del PNUD, etc., y la CODEM, que se encarga del mantenimiento, debe actuar de acuerdo con el protocolo establecido en este manual. Por otra parte, la CODEM realiza también el monitoreo diario, además del mantenimiento de las instalaciones de prevención de desastres, y la GER evalúa el riesgo de las áreas peligrosas, siendo concentrados todos los datos obtenidos en la UMGIR. Se han sostenido discusiones con la AMDC sobre estas circunstancias, y se han dado consejos respecto a medidas más efectivas contra deslizamientos de tierra y para establecer el sistema de gestión correspondiente.

2 Perfil de las organizaciones

2.1 Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)

La Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC) es un gobierno autónomo que tiene bajo su jurisdicción el Área Metropolitana de Tegucigalpa, cuya población es la mayor de Honduras. Esta área cuenta con una superficie total de 1,502km²¹ y una población aproximada de 1.2 millones de personas².

La superficie del Área Metropolitana de Tegucigalpa no ha cambiado desde 1975. Por otra parte, la población de la zona urbana está aumentando cada año, de acuerdo con lo cual se está ampliando la zona residencial entorno a la urbana. En el momento actual, la zona residencial se ha extendido hasta sobrepasar el límite de la zona urbana designada por la AMDC dentro del Área Metropolitana. Esta zona urbana se refiere al ámbito en que la AMDC puede prestar servicios públicos (agua potable, electricidad, recogida de basura, prevención de desastres, etc.). En el momento de 2013³ la zona urbana se extiende en 105km², ocupando sólo un 7% de la totalidad del Área Metropolitana, sin embargo, la población de dicha zona asciende a 1.09 millones de personas, aproximadamente, lo cual significa que un 92% de la población total del Área Metropolitana se concentra en la zona urbana.

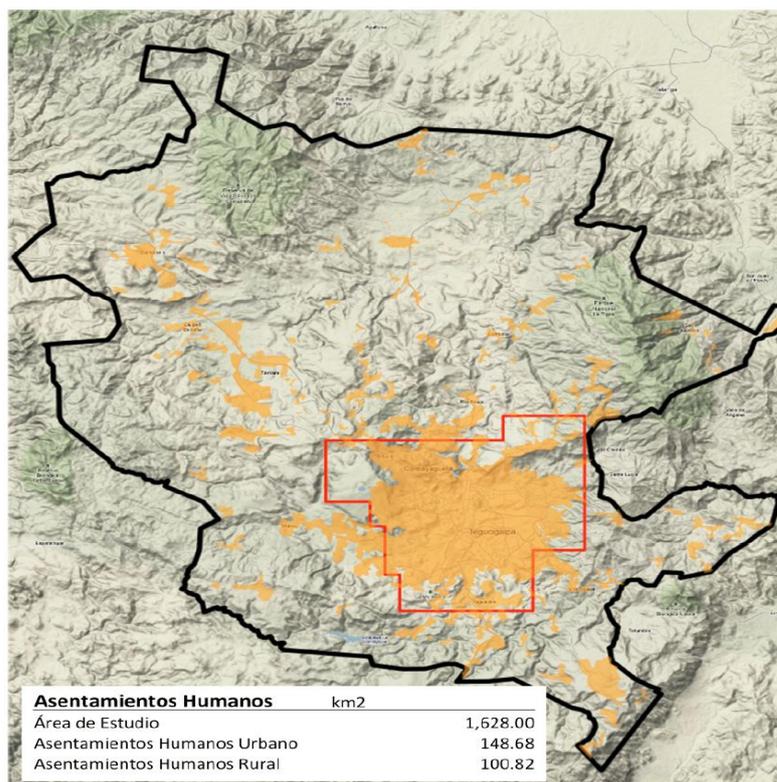


Ilustración 7. Asentamientos Humanos, Área Urbana – Área Rural. Fuente: Elaboración Propia en base a SANAA, Sinit y Mapa de Relieve de Google.

Figura 2.1.1 Alcance de la zona urbana (marco de color rojo) y zona residencial (marco de color naranja) del Área Metropolitana de Tegucigalpa
(Fuente: Plan de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial, 2014)

¹ Plan de Preparación y Respuesta Municipal del Distrito Central, 2013

² Plan de Preparación y Respuesta Municipal del Distrito Central, 2013

³ Plan de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial, AMDC, 2014

En vista de esta situación, la AMDC está estudiando la tendencia de extensión futura de la zona residencial y deliberando sobre la ampliación de la zona urbana designada, con vistas a poder prestar los servicios públicos a la zona residencial en proceso de extensión.

La AMDC impone el pago de impuestos principalmente a los habitantes en la zona urbana, para ofrecerles los servicios públicos abajo indicados.

- Mantenimiento de la seguridad pública (Policía)
- Medidas contra desastres (CODEM)
- Mejoramiento y mantenimiento de infraestructuras (energía eléctrica, caminos, servicio de agua, comunicación, etc.)
- Pleito y arbitraje
- Información pública
- Saneamiento básico (alcantarillado y recogida de basura)
- Ordenamiento territorial (catastro, transacciones de tierras y evaluación de tierras)
- Control de edificios (permiso de construcción, supervisión de obras de construcción, etc.)

En abril de 2015 se ha actualizado el organigrama de la AMDC.

Según el nuevo organigrama, los proyectos de contramedidas para deslizamientos de tierra son atendidos principalmente por el CODEM, GER y UMGIR (indicados dentro del marco rojo).

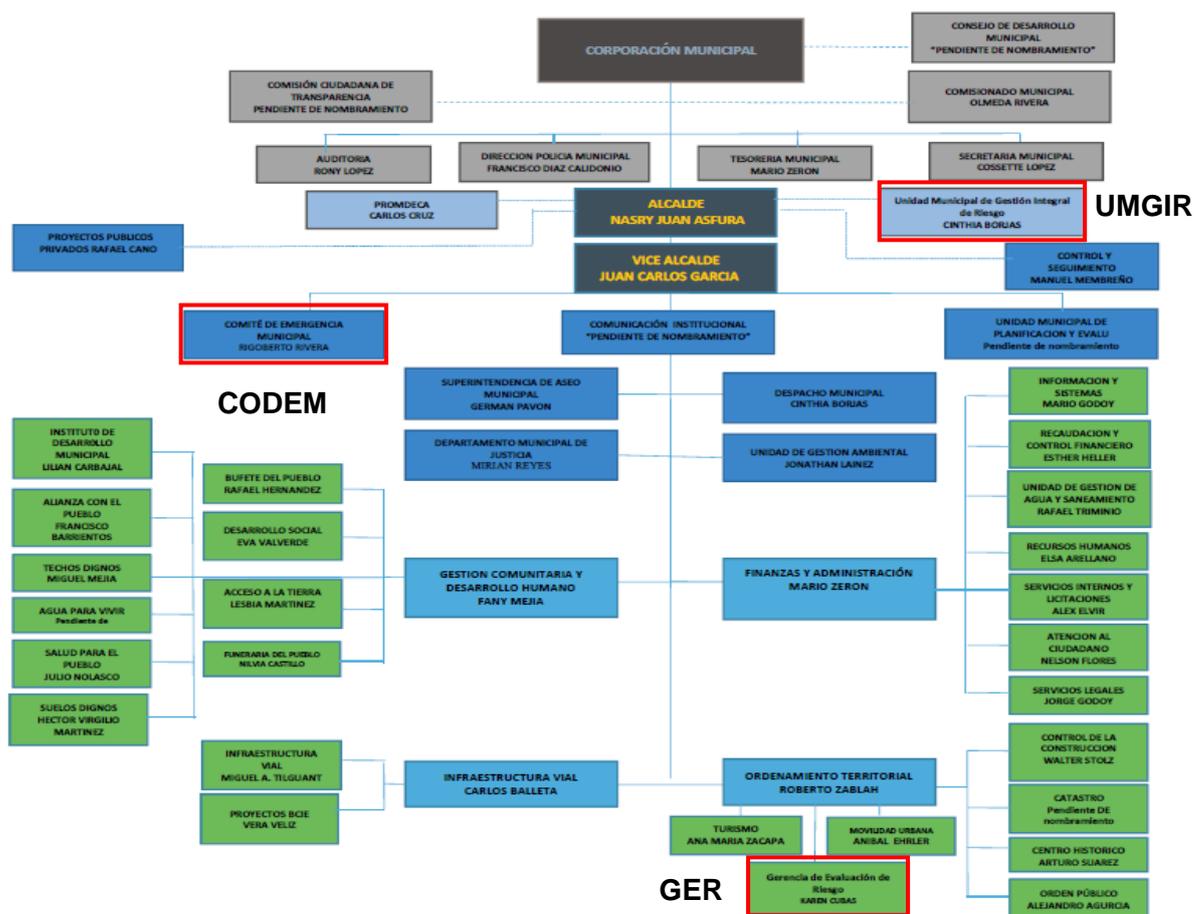


Figura 2.1.2 Organigrama de la AMDC (abril de 2015, proporcionado por la AMDC)

2.2 Unidades relacionadas con la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

Anteriormente, como organización para la prevención de desastres en Tegucigalpa, se contaba principalmente con la Gerencia de Prevención y Mitigación (GPM), que integraba la mitigación y prevención de desastres, y el Comité de Emergencia Municipal (CODEM), que atendía desastres emergentes. En el organigrama actual, la GPM se ha dividido entre la Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo (UMGIR), que realiza principalmente la gestión del riesgo, y la Gerencia de Evaluación de Riesgo (GER), que está especializada en la evaluación del riesgo. La AMDC, después de esta reorganización de 2014, ha venido realizando estudios para establecer un sistema de aplicación de medidas contra desastres por iniciativa de la UMGIR.

A continuación, se da una explicación sobre las unidades del municipio de Tegucigalpa relacionadas con la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra, incluidas las organizaciones arriba indicadas. En la figura 2.2.1 se muestra la relación física de todas estas unidades y organizaciones.

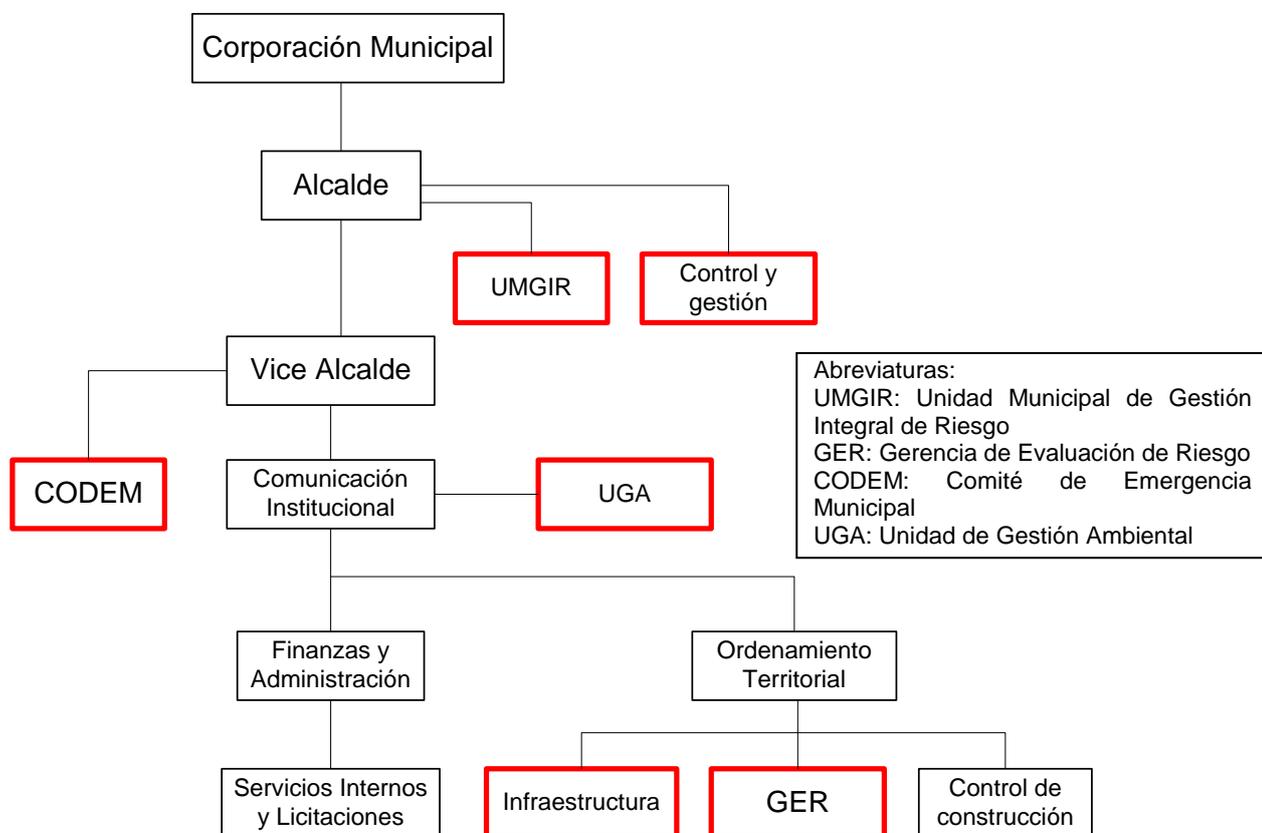


Figura 2.2.1 Unidades del municipio de Tegucigalpa relacionadas con la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

El Departamento de Infraestructura ha sido incorporado dentro del Departamento de Ordenamiento Territorial por problemas prácticos.

2.2.1 UMGIR (Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo)

Se trata de una nueva unidad creada en agosto de 2014 y que actualmente se encuentra en proceso de fortalecimiento organizacional. La UMGIR tiene por objetivo unificar el control de medidas contra desastres en el municipio de Tegucigalpa y realizar la coordinación al respecto con las unidades relacionadas. También es un órgano para tomar decisiones finales sobre los trabajos de prevención de desastres. Toma juicios principalmente administrativos, aunque desempeña a veces la función de tomar juicios técnicos. Realiza la gestión de todos los trabajos de prevención de desastres controlados por la AMDC.

Actualmente (julio de 2015), cuenta con 2 personas, el jefe y un ingeniero civil. En el momento presente está haciendo una convocatoria de 5 ingenieros. Intenta establecer un sistema que permita atender en el futuro desastres en diversos sectores, por ejemplo, en el sector vial, sector arquitectónico, etc.

Los trabajos principales de la UMGIR son los siguientes:

- Arreglo y aprobación del lineamiento sobre la gestión del riesgo teniendo en cuenta la situación del desarrollo urbano.
- Evaluación y supervisión de los resultados según el lineamiento sobre la gestión del riesgo.
- Facilitación de información y datos necesarios al alcalde e instituciones municipales para la gestión del riesgo adecuada de la AMDC.
- Desarrollo y supervisión del Plan de Gestión del Riesgo de la AMDC (se prevé elaborarlo mediante el apoyo del PNUD).
- Formación de unidades de gestión del riesgo a nivel nacional y regional, y supervisión del cumplimiento del reglamento correspondiente.
- Coordinación de proyectos, estrategias y acciones relacionados con la gestión del riesgo.
- Propuesta y revisión de las leyes y técnicas relacionadas con la gestión del riesgo.
- Control integral del trabajo de gestión del riesgo.
- Facilitación de información a las instituciones públicas y privadas intermedias para publicar el lineamiento de la AMDC sobre riesgos.

No se cuenta con recursos humanos suficientes para realizar todos estos trabajos, resultando insuficiente también la capacidad técnica para llevar a cabo la gestión del riesgo. Por otra parte, aunque la UMGIR es la unidad central del municipio para la gestión del riesgo, resulta insuficiente su estructura por tratarse de una nueva organización. Así pues, la tarea más urgente, de ahora en adelante, es fortalecer la organización y capacidad de la UMGIR.

2.2.2 GER (Gerencia de Evaluación del Riesgo)

En agosto de 2014 la anterior GPM se dividió entre la GER y la UMGIR, siendo transferidas a la GER casi todas las tareas de la GPM.

La principal tarea actual de la GER consiste en evaluar el riesgo de la tierra donde se solicita la construcción. Se encuentra elaborado un manual para la evaluación del riesgo⁴ por la agencia de cooperación internacional y COPECO, de acuerdo con el cual se realiza la evaluación del mismo.

Según las estadísticas, desde enero hasta junio de 2015, se hizo la evaluación del riesgo en 588 casos (promedio de 98 casos por mes). Trabajan 7 ingenieros en total, 6 ingenieros de obras civiles (incluido el gerente) y 1 ingeniero arquitecto. Todos estos técnicos se encargan de la evaluación del riesgo.

Dependiendo del resultado de la evaluación, puede haber casos en que se recomiende al solicitante (propietario de la tierra) realizar la prueba o estudio del suelo. Para juzgar el resultado de dicha prueba, existen casos en que se lo confía a los ingenieros geológicos de la COPECO, ya que la GER no cuenta con este tipo de ingenieros. Sin embargo, se tarda bastante tiempo en obtener el juicio, debido a las numerosas ocupaciones de los ingenieros de la COPECO. En el pasado, cuando se disponía de un ingeniero geólogo, que el PNUD envió por 6 meses, el trabajo de evaluación se realizaba fluidamente. En los Términos de Referencia, donde se muestran las tareas de la GER, existen rubros para muestrear y evaluar los bloques de deslizamiento de tierra en coordinación con la UNAH, sin embargo, no se ha presentado ningún resultado real.

Aunque se espera del personal de la GER que se involucre en las medidas contra deslizamientos de tierra, además de la evaluación de riesgo de los terrenos, no son suficientes la experiencia y capacidad de los ingenieros de esta unidad, y existe falta de ingenieros geológicos y geotécnicos que puedan tomar la iniciativa en la toma de dichas medidas, razón por la cual resulta difícil hacer frente a las mismas con el actual sistema de trabajo.

⁴ Manual para la Evaluación de Riesgo del emplazamiento y del Medio construido para edificios, viviendas y lotificaciones, COPECO, PNUD, Cooperación Suiza en América Central, 2011

2.2.3 CODEM (Comité de Emergencia Municipal)

El CODEM es una organización creada conforme a la Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER). Su trabajo principal consiste en la respuesta a emergencias en caso de desastres. Las principales emergencias atendidas son incendios forestales en la época seca, y deslizamientos de tierra e inundaciones en la época de lluvias.

La respuesta a emergencias se realiza de acuerdo con el manual correspondiente (Manual de Protocolos de Respuesta), elaborado por GOAL (ONG apoyada por ECHO y PNUD). Este manual se revisa cada 2 años, correspondiendo hacer la revisión en el presente 2015.

Además de la respuesta a emergencias, se encarga de hacer el mantenimiento de las instalaciones de prevención de desastres, realizando periódicamente el monitoreo de las tierras afectadas y el mantenimiento de dichas instalaciones, según las técnicas de JICA.

En el CODEM trabajan 64 personas (marzo de 2015), 9 de las cuales se encuentran involucradas en la alerta temprana y gestión del riesgo. Para el monitoreo y mantenimiento en El Berrinche y El Reparto trabajan principalmente 4 personas.

En la figura de abajo se muestra el organigrama del CODEM.

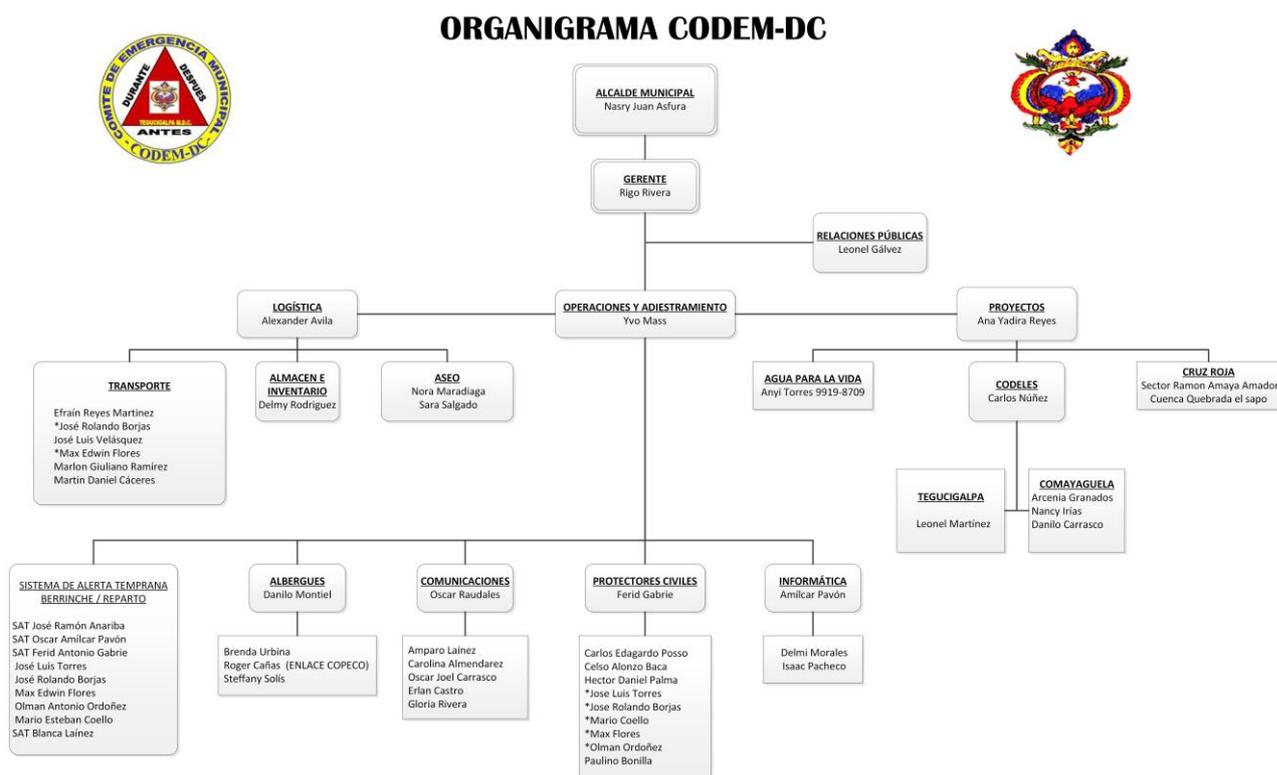


Figura 2.2.2 Organigrama del CODEM (proporcionado por el CODEM)

Actualmente, se está estudiando la manera de hacer una organización con mayor movilidad.

El CODEM también se encarga de impartir la capacitación al CODEL, Comité de Emergencia Local, y de prestar apoyo para los equipos y materiales de construcción.

2.2.4 Otras unidades y organizaciones relacionadas dentro de la AMDC

(1) Unidad de Gestión Ambiental (UGA)

La UGA es una sección que realiza la evaluación ambiental para los proyectos a implementarse por la AMDC. Por otra parte, el resultado de evaluación del riesgo realizada por la GER se envía a la UGA, de modo que ésta pueda hacer la evaluación de impacto ambiental en base al riesgo de desastres, tal como estipula la Ordenanza Municipal Zonas de Riesgo. Los puntos a comprobar en la evaluación de impacto ambiental están clasificados en 15 ítems, que son: industria química, industria alimenticia, agricultura, ganadería, bosques, energía, hoteles y turismo, medicina, infraestructuras, fabricación, servicios, manejo de residuos, biodiversidad y otros. Estos puntos son los determinados propiamente por la AMDC, sin embargo, actualmente se está deliberando sobre la adopción de los puntos utilizados por la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA).

Los ingenieros de la UGA son ambientales en su mayoría, no disponiéndose de especialistas en geología ni geotécnica. Por lo tanto, para la evaluación geológica y del suelo, se espera contar con el apoyo técnico de la GER.

En la Ordenanza Municipal Zonas de Riesgo de la AMDC se supone otorgar a ingenieros privados la licencia de evaluación del riesgo para la contratación futura de esta evaluación, sin embargo, la situación actual es que el personal de la UGA y GER realiza dicha evaluación.

(2) Departamento de Infraestructura

Según el organigrama de la AMDC, el Departamento de Infraestructura se encuentra incorporado en el Departamento de Ordenamiento Territorial por problemas prácticos. El Departamento de Infraestructura realizaba anteriormente el trabajo integral, desde la planificación de los proyectos de construcción en Tegucigalpa, hasta la formación de los mismos y supervisión de las obras. Por otra parte, el Departamento de Control y Seguimiento, que se encuentra bajo el control directo del alcalde, desempeñaba también la supervisión de las obras públicas de Tegucigalpa, razón por la cual se duplicaba el trabajo con el Departamento de Infraestructura. Después de la incorporación arriba indicada, al Departamento de Infraestructura se le ha asignado el trabajo desde la planificación de los proyectos hasta la formación de los mismos, para evitar la duplicidad del trabajo con el Departamento de Control y Seguimiento.

Trabajan en este departamento 11 ingenieros civiles y un oficinista financiero, en un total de 12 personas.

El trabajo principal consiste en la planificación de los proyectos de construcción y la formación de los mismos, antes de ejecutarse las obras de construcción. En el caso de implementarse proyectos de prevención de medidas contra deslizamientos de tierra, al Departamento de Infraestructura se le asignan los siguientes trabajos:

- Verificar el informe en que se ha juzgado que será necesario tomar medidas contra deslizamientos de tierra conforme a la evaluación del riesgo por parte de la GER.
- Realizar la confirmación del lugar en base al informe, y elaborar el plan de implementación.
- Estudiar y diseñar obras de pequeña escala, como construcción de canales, y contratar a un consultor privado cuando se trata de obras de gran escala o con dificultades técnicas.

-
- Revisar los resultados del estudio y diseño contratados al consultor privado.
 - Elaborar especificaciones de obras de medidas contra deslizamientos de tierra en base al resultado del diseño, y entregarlas al Departamento de Adquisición.

Desde enero hasta junio de 2015, el Departamento de Infraestructura ha hecho la formación de más de 100 proyectos de construcción, sin embargo, todavía no tiene experiencia de haber realizado proyectos de medidas contra deslizamientos de tierra. En cuanto a los proyectos de gestión del riesgo, se solicita la ayuda a la GER según las necesidades.

(3) Departamento de Control y Seguimiento

Es un nuevo departamento creado en julio de 2014 para realizar el control de todas las obras públicas del municipio de Tegucigalpa. Se encarga de controlar las obras de mejoramiento de infraestructuras dentro de la jurisdicción de la AMDC, así como de servicios públicos, tales como limpieza de las calles, etc. Concretamente, se dedica a controlar a los contratistas adquiridos para la implementación de cada proyecto y a realizar la gestión del pago correspondiente. Trabajan 8 ingenieros, todos los cuales son civiles.

El Departamento de Control y Seguimiento, como supervisor general, realiza el control de los supervisores de obras y contratistas adquiridos de acuerdo con el plan de implementación, entregado por el Departamento de Infraestructura.

En cuanto a la gestión del riesgo en las medidas contra deslizamientos de tierra, se solicita la ayuda a la GER según las necesidades. Conforme al sistema de comando en el organigrama, la GER es una gerencia totalmente diferente al Departamento de Control y Seguimiento, sin embargo, para la gestión del riesgo pueden trabajar conjuntamente sin barreras laborales.

(4) Centro de Operaciones de Emergencia (COE)

No se trata de una organización permanente, sino que se conforma según las necesidades en caso de atender emergencias en los desastres. Los miembros son convocados no sólo en los desastres naturales, tales como deslizamientos de tierra, incendios forestales, inundaciones, etc., sino también en los casos de propagación de enfermedades infecciosas. El COE se compone de miembros enviados de las siguientes organizaciones:

- AMDC (CODEM)
- FAA (Militar)
- FUSINA (Policía)
- ENEE (Ministerio de Energía)
- SANAA (Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados)
- Centro de Salud (Ministerio de Salud)
- COPECO (Comisión Permanente de Contingencias)

Al alcalde de la AMDC se le nombra presidente del COE.

3 Sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en el municipio de Tegucigalpa

Los principales desastres naturales en el municipio de Tegucigalpa son los deslizamientos de tierra, inundaciones e incendios forestales. A continuación, se muestra el resumen del sistema de respuesta a dichos desastres que adopta la AMDC, indicándose especialmente el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra.

3.1 Política de la AMDC para la prevención de deslizamientos de tierra y reconocimiento de zonas de riesgo

3.1.1 Política de la AMDC para deslizamientos de tierra y leyes relacionadas

En Honduras existe la Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER) (Ley SINAGER: revisada en 2014), la cual regula los aspectos legales sobre la gestión del riesgo de los desastres producidos dentro del país. En la AMDC existe la Ordenanza Municipal Zonas de Riesgo establecida en agosto de 2011. Esta ordenanza especifica la respuesta a emergencias en caso de desastres, el método de evaluación de zonas de riesgo y el sistema de la misma, de acuerdo con la Ley de SINAGER.

La política de la AMDC sobre la prevención de desastres y el plan correspondiente están en proceso de elaboración con el apoyo del PNUD, sin haberse completado todavía. En el momento actual, se está realizando debidamente la respuesta a emergencias en los desastres y la evaluación de riesgo en las tierras donde se solicita el permiso de construcción. En cuanto al mantenimiento de los canales de drenaje construidos como medidas contra inundaciones y de las obras contra deslizamientos de tierra, la AMDC lo realiza periódicamente con su propio presupuesto anual.

La AMDC no cuenta con un número suficiente de expertos ni de técnicos especialistas en medidas contra desastres, siendo limitado también el presupuesto. Cuando se necesita tomar dichas medidas, la AMDC realiza un estudio preliminar. Si resulta difícil tomar estas medidas por problemas técnicos, o se supone que la magnitud del desastre es grande (costo de la obra superior a 2 millones de lempiras) según el resultado de dicho estudio, se solicita a la COPECO la toma de medidas.

La AMDC está llevando a cabo el plan de extender el alcance de los servicios públicos de acuerdo con la extensión de la zona residencial dentro del Área Metropolitana de Tegucigalpa. De ahora en adelante, comenzará el desarrollo urbanístico en la zona ampliada, por lo que se intentará reforzar la gestión del riesgo de posibles desastres.

3.1.2 Zonas de riesgo de deslizamientos de tierra identificadas por la AMDC y medidas aplicadas

En la tabla de abajo se indican las zonas de riesgo de deslizamientos de tierra, resumiéndose las medidas aplicadas prioritariamente por la AMDC.

Tabla 3.1.1 Zonas de riesgo de deslizamientos de tierra en Tegucigalpa

(Fuente de datos: JCT)

	Zona	Estado actual
1	Col. Campo Cielo	En el pasado se había producido una vez un deslizamiento de tierra, y los vecinos fueron trasladados por la AMDC. Posteriormente, empezaron a edificarse viviendas, pero en 2011 sucedió un nuevo deslizamiento de tierra. Actualmente, no se utiliza la tierra. Se instalaron canales de drenaje para evitar la entrada de las aguas pluviales de los alrededores a la tierra afectada mediante la colaboración de la UNAH y PNUD.
2	Col. Izaguirre	En 2015 las viviendas y caminos sufrieron daños por deslizamientos de tierra. La AMDC ha contratado a una empresa privada para tomar medidas urgentes, y la obra está en proceso de ejecución.
3	Obrera	Se instaló un muro de gaviones para evitar movimientos de tierra. (La obra fue implementada por la AMDC mediante el apoyo del PNUD.)
4	Ciudad del Ángel	En el pasado las viviendas sufrieron enormes daños por deslizamientos de tierra. La COPECO tomó las medidas en lugar de la AMDC, pero no hay progreso apenas en las obras de recuperación.
5	El Berrinche	Se ejecutaron obras de contramedidas mediante el apoyo de JICA. Actualmente, el CODEM realiza el mantenimiento de las instalaciones.
6	El Reparto	Se ejecutaron obras de contramedidas mediante el apoyo de JICA. Actualmente, el CODEM realiza el mantenimiento de las instalaciones.
7	Salida a Oriente	Hubo derrumbamiento de una ladera por haberse excavado la tierra en el extremo de la misma, causando daños a 2 viviendas vecinas. Posteriormente, se tomaron medidas por la AMDC, y la ladera en cuestión se encuentra actualmente estable.
8	Col. Nueva Santa Rosa	En 2008 empezaron a producirse deslizamientos de tierra, y en 2011 las viviendas fueron destruidas por completo. También la travesía quedó cortada. Desde entonces, no se han producido desastres. La AMDC no toma medidas en especial. GOAL (ONG) hizo el mejoramiento de los canales de drenaje.
9	El Edén (parte alta) La Cabaña	Está situado cerca de la zona Bambú. Las viviendas han sufrido daños por movimientos de tierra.
10	El Dorado	En 2010 hubo derrumbamiento de ladera en una pendiente abrupta. Las obras de recuperación fueron realizadas con el fondo del BCIE. La AMDC hizo la compensación de los daños sufridos a los afectados. Existen canales, pero no se realiza el mantenimiento. Actualmente, no hay problemas de estabilidad de ladera.
11	El Tablón	Aparecieron grietas en las viviendas construidas en las parcelas desarrolladas, razón por la cual se suspendió el desarrollo de la zona. El promotor inmobiliario desapareció. Es posible que el problema no haya sido causado por deslizamiento de tierra, sino por una construcción deficiente.
12	Res. Paris	Aparecieron grietas en las viviendas construidas en las parcelas desarrolladas. El promotor y la alcaldía están en pleito. Se suspendió el desarrollo. Hay dudas de que el problema haya sido causado por deslizamiento de tierra.
13	José Ángel Ulloa	Se han realizado obras de contramedidas de pequeña escala mediante el apoyo de USAID.
14	José Arturo Duarte	Se han realizado obras de contramedidas de pequeña escala mediante el apoyo de USAID.
15	Río Choluteca	Las medidas están incluidas en el Plan Maestro elaborado en 2002 (por el proyecto de JICA).

	Zona	Estado actual
16	Salida de la Laguna del Pescado	Las medidas están incluidas en el Plan Maestro elaborado en 2002 (por el proyecto de JICA).
17	Bambú	Las medidas están incluidas en el Plan Maestro elaborado en 2002 (por el proyecto de JICA). Aunque fueron instalados algunos equipos de monitoreo, no están en servicio para hacer mediciones. El BCIE está planificando la toma de medidas de pequeña escala.

Según los mapas de peligro y mapas de distribución de deslizamientos de tierra elaborados por diferentes instituciones, se puede suponer que existen numerosas zonas de riesgo latente, además de las zonas arriba señaladas. De ahora en adelante, el desarrollo urbanístico y la evaluación de riesgo conforme al progreso de dicho desarrollo podrán dar lugar a la identificación de más zonas susceptibles de deslizamiento de tierra.

3.2 Especialidad y capacidad respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra

3.2.1 Especialidad y capacidad de los ingenieros

En el presente Proyecto se hicieron encuestas y entrevistas al personal de la UMGIR, GER y CODEM, que constituyen unidades de trabajo importantes para las medidas contra deslizamientos de tierra, con el objeto de conocer el actual sistema organizacional. Las personas pertenecientes a cada una de estas unidades y sus especialidades son las siguientes:

Tabla 3.2.1 Lista de especialidades de las personas pertenecientes a UMGIR, GER y CODEM (Fuente de datos: JCT)

Unidad	Cargo	Especialidad
UMGIR	Coordinador	Ingeniería civil
	Evaluador de proyectos	Ingeniería civil
GER	Gerente	Ingeniería civil
	Ingeniero asistente	Arquitectura
	Ingeniero	Ingeniería civil
	Jefe de proyecto	Ingeniería civil
	Formulador y evaluador de proyectos	Ingeniería civil
CODEM	Jefe de protector civil	Ingeniería industrial
	Oficial de alerta temprana	Ingeniería eléctrica
	Protector civil 1	Ciencia y letras
	Protector civil 2	Ciencia y letras
	Protector civil 3	Ciencia y letras
	Protector civil 4	Ciencia y letras
	Protector civil 5	Ciencia y letras
	Protector civil 6	Ciencia y letras
	Protector civil 7	Ciencia y letras
	Protector civil 8	Ciencia y letras
Protector civil 9	Censor jurado de cuentas	

Se puede saber que la mayoría de las personas pertenecientes al CODEM está a nivel de ingeniero mecánico, y las personas que trabajan en la UMGIR y GER en su mayoría son ingenieros civiles.

Dentro de la encuesta se hizo la autoevaluación de la capacidad en el trabajo necesario en la AMDC para aplicar las medidas contra deslizamientos de tierra, siendo los resultados los siguientes:

Tabla 3.2.2 Autoevaluación de la capacidad respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra en las diferentes unidades de la AMDC (Fuente de datos: JCT)

Ítems de trabajo	1	2	3	4	5
Planificación de medidas contra deslizamientos de tierra			✓		
Estudio y análisis de deslizamientos de tierra					✓
Diseño y estimación del costo de las obras de medidas contra deslizamientos de tierra			✓		
Pedido y contratación de obras (elaboración de especificaciones técnicas, etc.)		✓			
Método de supervisión de obras		✓			
Método de mantenimiento (incluido el monitoreo)			✓		
Planificación y aplicación de medidas de emergencia		✓			

Leyenda: [1: Suficiente <---> 5: Insuficiente]

A partir de los resultados de esta encuesta, queda claro que el personal de la AMDC piensa que, en cuanto a los trabajos realizados habitualmente hasta ahora, es capaz de hacerlos más o menos por su propia cuenta. Por otra parte, se puede saber que estas unidades de trabajo, donde trabajan principalmente ingenieros civiles, no tienen confianza en el estudio y análisis de deslizamientos de tierra, que es una especialidad fuera de su alcance.

Igualmente, se hizo una entrevista en cada una de estas unidades sobre los problemas técnicos para llevar a cabo las medidas contra deslizamientos de tierra. En la siguiente tabla se indican las respuestas.

Tabla 3.2.3 Problemas técnicos de las principales unidades de trabajo de la AMDC respecto a los deslizamientos de tierra (Fuente de datos: JCT)

Unidad de trabajo	Puntos a mejorar
UMGIR	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de la capacidad de apoyo para elaborar el plan de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra. • Técnicas de actualización del mapa de deslizamientos de tierra elaborado mediante el apoyo de JICA. • Determinación de normas para el plan de desarrollo urbanístico teniendo en cuenta la prevención de deslizamientos de tierra. • Revisión de las leyes y normas existentes sobre la prevención de deslizamientos de tierra. • Aprendizaje de técnicas de monitoreo de deslizamientos de tierra. • Mejora de la capacidad de control de deslizamientos de tierra mediante el SIG.
GER	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de la capacidad de evaluar los estudios geológicos y de suelos. • Mejora de la capacidad de utilización del SIG. • Técnicas de actualización del mapa de deslizamientos de tierra • Mejora de la capacidad para juzgar in situ las zonas de riesgo • Aprendizaje de técnicas de estabilización de ladera. • Aprendizaje mediante experiencias en construcciones en ladera.
CODEM	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje de conocimientos sobre el monitoreo de deslizamientos de tierra y obras de recuperación. • Mejora de la calidad del informe de monitoreo. • Mejora de la capacidad de utilización del SIG. • Aprendizaje de conocimientos generales sobre deslizamientos de tierra. • Fortalecimiento de la capacidad para evaluar los estudios geológicos y de suelos.

A partir de los resultados de esta entrevista, se puede saber que los entrevistados reconocen la falta de conocimientos sobre las medidas contra deslizamientos de tierra, debido a las escasas experiencias en trabajos técnicos relacionados. Por otra parte, cada unidad de trabajo señala, como tarea común, la mejora de conocimientos y capacidades para poder aprovechar de manera suficiente el mapa de peligro de deslizamientos de tierra elaborado por diferentes donantes internacionales, así como también las medidas correspondientes aplicados hasta ahora por dichos donantes.

3.2.2 Instalaciones, equipos y materiales de construcción

Para tomar medidas contra deslizamientos de tierra y controlar los mismos, se necesitan obras de contramedidas y equipos de monitoreo. En la tabla de abajo se indican estas obras y equipos, que se encuentran controlados por el CODEM.

Tabla 3.2.4 Principales obras de contramedidas controladas por el CODEM para deslizamientos de tierra (Fuente de datos: JCT)

Lugar de instalación	Obra de contramedida	Especificación
El Berrinche	Pozo de recogida de agua	8 unidades (profundidad de 13.5m a 28.5m)
	Canal de drenaje superficial	
	Orificio de drenaje horizontal	1 unidad (5 orificios)
El Reparto	Pozo de recogida de agua	2 unidades (profundidad de 11.5m y 14m)
	Canal de drenaje superficial	

Tabla 3.2.5 Principales equipos controlados por el CODEM para el monitoreo de deslizamientos de tierra (Fuente de datos: JCT)

Equipo de monitoreo de deslizamientos	Lugar de instalación	Cantidad
Medidor de inclinación	El Berrinche	3 lugares
	El Reparto	2 lugares
Extensómetro	El Berrinche	4 unidades
	El Reparto	2 unidades
Pluviómetro	El Berrinche	1 unidad
	El Reparto	1 unidad
Medidor de nivel de aguas subterráneas	El Berrinche	3 lugares (medición manual)
	El Reparto	1 lugar (medición automática)

Además del El Berrinche y El Reparto, donde ya se encuentran instalados los equipos de monitoreo, existen otras zonas de alto riesgo de deslizamientos de tierra, razón por la cual se donarán los equipos abajo indicados mediante el presente Proyecto.

Tabla 3.2.6 Equipos de monitoreo a donarse mediante el presente Proyecto (Fuente de datos: JCT)

Equipo	Especificación	Fabricante	Cantidad
Extensómetro	SLG-100E	OSASI Technos	2
Caja de extensómetro		OSASI Technos	2
Alambre de invar para extensómetro	Longitud de 0.5mm/30m	OSASI Technos	10
Equipo de pararrayos	NETSP-1	OSASI Technos	2
Equipo de pararrayos	NETSP-2	OSASI Technos	2
Pluviómetro	RS-2	OSASI Technos	3
Registrador de datos de precipitaciones	NetLG-201E	OSASI Technos	3
Controlador de red para visualización	CT-1E	OSASI Technos	1
Registrador de datos del medidor de inclinación dentro del orificio	Digital Q-tilt (Modelo:4470E)	OYO	2
Cable de conexión para medidor de inclinación dentro del orificio	Longitud de 70m y 40m	OYO	1 y 1
Alarma de detección de oxígeno	KS-70	New Cosmos	1
Sensor		New Cosmos	1

Cable de conexión	Longitud de 50m	New Cosmos	1
Equipo de Batería		New Cosmos	1
Batería para los equipos arriba indicados (un juego)			1

Por otra parte, los equipos abajo indicados han sido adquiridos por el CODEM para el mantenimiento de los orificios de drenaje horizontal y pozos de recogida de agua, y actualmente se está haciendo la preparación para el lavado de los tubos de drenaje utilizando dichos equipos.

Tabla 3.2.7 Lista de equipos para el lavado de tubos de drenaje (fuente de datos: JCT)

Equipo	Tobera para lavado	Bomba	Manguera para lavado
Especificación		HP7E 1-HP, Monofásica STA-RITE, USA	100R2/2, L=90m
Fotografía			

Además de estos equipos, se necesitan un generador eléctrico de 2.5V y un ventilador para garantizar la seguridad de trabajo dentro de los pozos. El generador se alquilará cada vez que se haga el lavado. En cuanto al ventilador, el CODEM estudiará la posibilidad de adquirirlo dentro del país.

3.2.3 Presupuesto para las medidas contra desastres

Los gastos de la AMDC para las medidas contra desastres ascienden a 25 millones de lempiras, aproximadamente (resultado de 2013⁴), que ocupan un 1.3% del presupuesto total de 2013, de 2,000 millones de lempiras⁵. Dichos gastos están asignados para el mantenimiento de canales con vistas a la prevención de inundaciones. En lo que se refiere al presupuesto para las medidas contra deslizamientos de tierra, en la situación actual se cuenta en su mayoría con el crédito o donación de las agencias de cooperación internacional. Por otra parte, en el deslizamiento de tierra producido en la zona Izaguirre en 2015, los gastos se derivaron del presupuesto para emergencias de la AMDC por necesidad de atención urgente.

En la tabla de abajo se indica el desglose del monto invertido en la toma de medidas contra desastre en el momento de febrero de 2015.

Tabla 3.2.8 Monto invertido en la toma de medidas contra desastres en la AMDC en el momento de febrero de 2015

(Fuente de datos: Informe de Labores de Prevención y Mitigación de Desastres que están Desarrollando la Alcaldía Municipal del Distrito Central y la UMGIR, Febrero de 2015)

No.	Fuente financiera	Monto de inversión (Lps)
1	Presupuesto de la AMDC	25,275,547.45
2	Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)	164,020,352.85
3	USAID, GOAL	20,694,936.20
4	Donación para infraestructuras, USAID	16,981,266.60
5	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	16,981,266.60
6	Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)	43,600,000.00
7	Programa de Adaptación al Cambio Climático (PNUD)	6,791,179.60
8	PNUD	39,240,000.00
Total		333,584,549.29

⁴ Informe de Labores de Prevención y Mitigación de Desastres que están Desarrollando la Alcaldía Municipal del Distrito Central y la UMGIR, Febrero de 2015

⁵ Plan de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial, AMDC, 2014

3.3 Sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

3.3.1 Sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

Generalmente, cuando se considera el sistema de aplicación de medidas contra desastres, se hace la deliberación en base a 4 etapas de gestión de desastres. Estas 4 etapas son: Respuesta, Recuperación, Mitigación y Preparación.

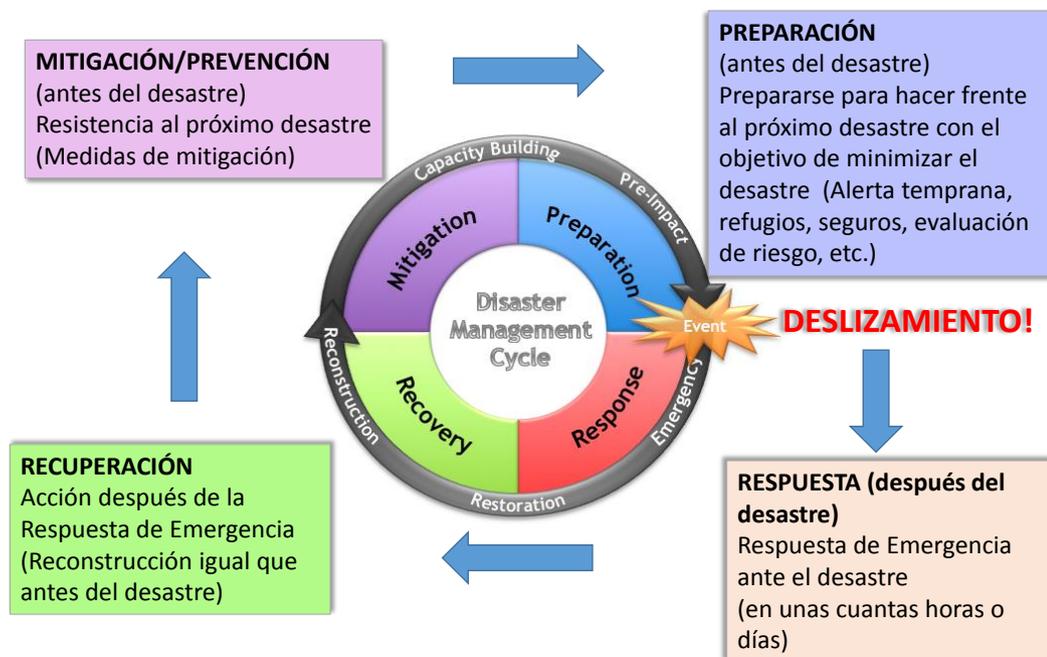


Figura 3.3.1 Ciclo de gestión de desastres

(Fuente de datos: Universidad de Osmania, Hyderabad, India

<http://mjctenvsci.blogspot.com/2013/11/diasater-management-cycle.html>)

En cuanto a las medidas contra deslizamientos de tierra, hay casos en que no se hace una división clara entre la etapa de recuperación y la etapa de mitigación/prevencción, y se realiza la recuperación teniendo en cuenta la mitigación/prevencción. El sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC consta de 3 etapas, de respuesta a emergencias, recuperación/mitigación y preparación. A continuación, a partir de las preguntas realizadas a las personas relacionadas de la AMDC y los datos recolectados, se hace el resumen de las actividades de las unidades involucradas en cada etapa, indicándose el proceso de dichas actividades. Asimismo, en la figura 3.3.2 se muestra el flujograma de las actividades en la etapa de respuesta a emergencias y en la etapa de recuperación/mitigación

(1) Etapa de respuesta a emergencias

Se trata de la etapa inmediatamente después de producirse un desastre. El primer objetivo en esta etapa es salvar y asegurar la vida humana. En la AMDC se encuentra establecido el Comité de Emergencia Municipal (CODEM) conforme a la Ley de SINAGER, Sistema Nacional de Gestión de Riesgos. Por lo tanto, el CODEM deberá responder a las emergencias inmediatamente después de suceder un desastre. El CODEM tiene elaborado el Manual de Protocolos de Respuesta de 2013, que especifica las actividades a realizar según las situaciones. Sin embargo, dicho manual tiene como objetivo principal dar la alerta temprana.

1. Cuando se le comunica al CODEM la producción de un desastre, el personal del CODEM acudirá inmediatamente al lugar del siniestro siguiendo la instrucción del Centro de Operación.
2. El CODEM, después de conocer la situación del lugar del siniestro, se coordinará con el cuartel de bomberos, policía y otras entidades involucradas, a fin de ayudar a los afectados (primeros auxilios, distribución de comida y ropa, etc.) y asegurar lugares de refugio. La atención a los refugiados en dichos lugares será realizada por el Departamento de Desarrollo Social de la AMDC.
3. El CODEM elaborará el informe sobre la respuesta inicial, y se lo entregará al alcalde.
4. La UMGIR confirmará con la GER la situación de los daños del lugar del siniestro, desde el punto de vista técnico, según las necesidades, y elaborará el informe técnico. Dicho informe se entregará al alcalde.

(2) Etapa de recuperación/mitigación

La etapa de recuperación/mitigación es para recuperar la situación después de la etapa de respuesta a emergencias. Por lo tanto, se llevará a cabo después de producirse desastres. Al mismo tiempo, tiene las miras puestas también en la mejora de la situación del lugar del siniestro para que no se extiendan los daños en el futuro. Según el actual sistema organizacional de la AMDC, las unidades relacionadas con esta etapa y sus respectivas tareas son las siguientes:

1. La UMGIR recolectará de las unidades y organizaciones relacionadas la información adicional sobre los ítems abajo indicados, teniendo como base el informe técnico elaborado en la etapa de respuesta a emergencias.
 - Confirmación del estado de daños: UMGIR
 - Información sobre los desastres producidos en el pasado y evaluación de riesgos: GER
 - Propietarios de los terrenos afectados: Departamento de Catastro
 - Información sobre las comunidades de los lugares del siniestro: CODEL
 - Información sobre los edificios de los lugares del siniestro: Departamento de Control de Construcción
 - Situación geológica de los lugares del siniestro: Geólogos del sector privado (contratados)
 - Dificultad de realizar obras de recuperación y contramedidas, y apoyo en la estimación del costo de las mismas: Departamento de Infraestructura
 - Evaluación de impacto ambiental de los desastres: UGA (Unidad de Gestión Ambiental)
2. Una vez recolectada la información necesaria, la UMGIR recopilará los datos para elaborar el informe y entregarlo al alcalde. En este informe se incluirán el estado de los daños sufridos,

condiciones del lugar de siniestro, resultado de la evaluación del riesgo, recomendaciones sobre las medidas contra deslizamientos de tierra, etc.

3. Si la magnitud del desastre es grande, siendo alto el costo de la obra de recuperación y la toma de medidas contra deslizamientos de tierra (superior a 2 millones de lempiras), o bien se juzga que la evaluación de impacto ambiental por parte de la UGA corresponde a la categoría 3 o 4 (mayor impacto ambiental), el alcalde solicitará directamente al COPECO la toma de dichas medidas.
4. Si la magnitud del desastre es pequeña, siendo bajo el costo de la toma de medidas contra deslizamientos de tierra (inferior a 2 millones de lempiras), y se juzga que la evaluación de impacto ambiental corresponde a la categoría 1 o 2, la AMDC aplicará dichas medidas. En este caso, la UMGIR elaborará el plan de ejecución del proyecto correspondiente.
5. El Departamento de Infraestructura elaborará el plan más concreto para implementar el proyecto, estimando el costo necesario, de acuerdo con el plan de ejecución del proyecto elaborado por la UMGIR, y se informará debidamente al alcalde.
6. Una vez aprobado la implementación del proyecto por el alcalde, se asegurará el presupuesto de ejecución. Si el proyecto debe ser realizado de inmediato, siendo alto el grado de urgencia, se recurrirá al presupuesto de emergencia de la AMDC. Si este presupuesto no resulta suficiente, se solicitará ayuda económica a las agencias de cooperación internacional.
7. Una vez asegurado el presupuesto, el Departamento de Infraestructura comenzará la preparación, realizando el estudio sobre las medidas contra deslizamientos de tierra y el diseño, así como elaborará especificaciones y planos para la obra de construcción. Si resulta difícil realizar estos trabajos, podrá contratar a empresas privadas según las necesidades.
8. Después de completar los documentos y planos necesarios para la obra, el Departamento de Adquisición seleccionará un contratista para encargarle la obra.
9. El Departamento de Control y Seguimiento supervisará al contratista en la realización de la obra. Dependiendo de la escala o dificultad de la obra, podrá contratar un supervisor de obra, para el control y seguimiento de la obra a través de dicho supervisor.
10. Una vez terminada la obra, el CODEM realizará el mantenimiento de los equipos de monitoreo instalados en los lugares en cuestión durante la obra.

(3) Etapa de preparación

Se refiere a la etapa para prevenirse contra posibles desastres que puedan producirse en el futuro, y es la posterior a la etapa de recuperación/mitigación arriba indicada. Se realizan trabajos diarios y rutinarios, por ejemplo, mantenimiento y monitoreo de las instalaciones de contramedidas, etc. En esta etapa se incluye también el trabajo para la alerta temprana. Se encuentra elaborado el protocolo del sistema de alerta temprana mediante la ayuda del PNUD principalmente, de acuerdo con el cual el CODEM y otros órganos relacionados de la AMDC tienen establecido su propio sistema para prevenirse contra desastres.

A continuación se indican las actividades de la etapa de preparación de la AMDC divididas entre el trabajo diario y el trabajo para la alerta temprana. Igualmente, en la figura 3.3.3 se muestran las unidades relacionadas con la etapa de preparación y el flujo de las respectivas actividades.

< Trabajo diario >

Se trata de las actividades diarias que realiza la AMDC, tales como el mantenimiento de las instalaciones existentes contra deslizamientos de tierra, la vigilancia de movimientos de tierra mediante equipos de monitoreo, la evaluación de riesgo de deslizamiento de tierra en los lugares solicitados para realizar la obra de construcción, etc.

1. El CODEM realizar el mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra y monitoreo de las mismas.
2. El CODEM ordena los resultados de mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra y monitoreo de las mismas (elaboración del informe mensual).
3. La GER realiza la evaluación del riesgo en los lugares solicitados para el desarrollo de tierra.
4. La UMGIR revisa la evaluación del riesgo realizada por la GER y actualiza la lista de lugares evaluados.
5. La UMGIR ordena las actividades anuales relacionadas con la prevención de desastres y estima el costo de las mismas, así como elabora el informe anual.

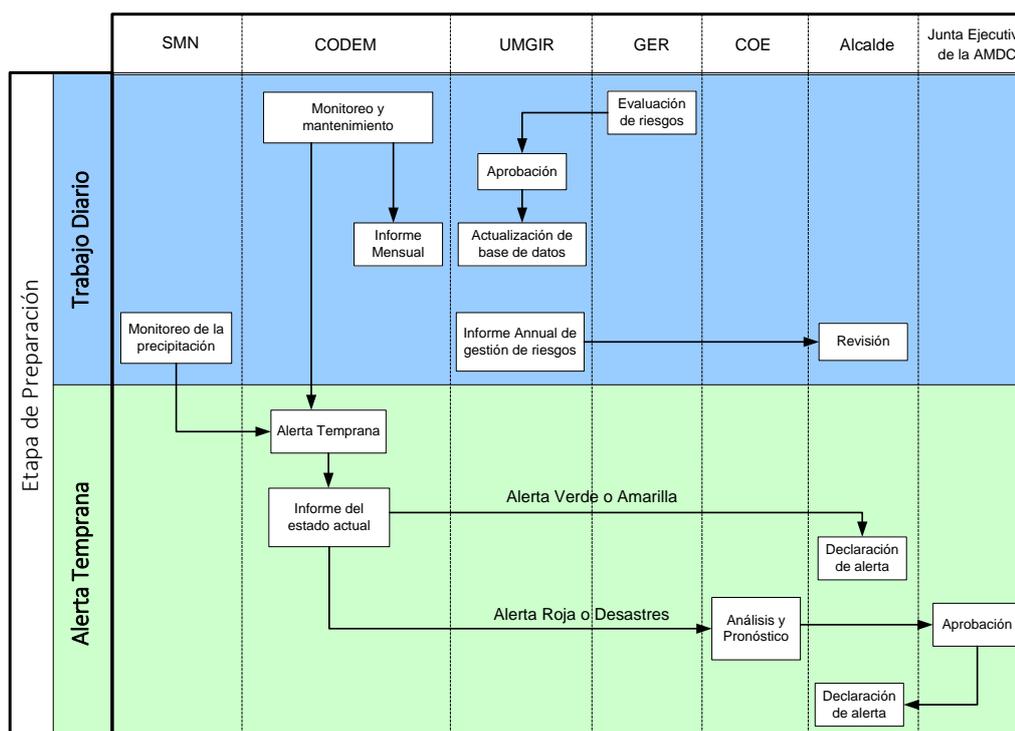


Figura 3.3.3 Sistema actual de preparación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC (Fuente de datos: JCT)

El CODEM tiene establecido el sistema de mantenimiento y monitoreo para las zonas de deslizamientos de tierra, El Berrinche y EL Reparto (véase la figura 3.3.4).

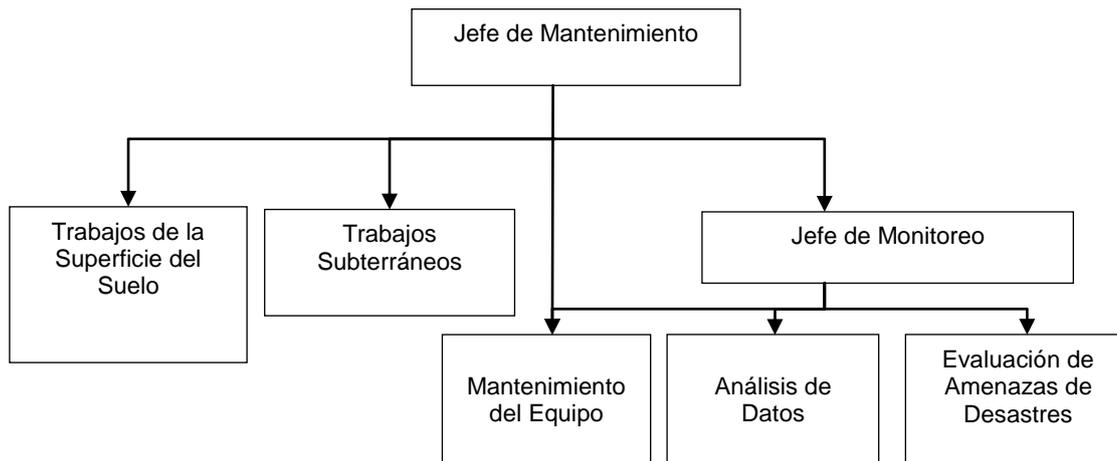


Figura 3.3.4 Sistema de mantenimiento y monitoreo del CODEM para las zonas de deslizamientos de tierra (Fuente de datos: CODEM)

< Sistema de alerta temprana >

La alerta temprana tiene por objetivo percibir los presagios de producirse cualquier desastre mediante diferentes observaciones realizadas diariamente, y evitar posibles daños a los habitantes antes de ocurrir un desastre.

1. Cuando los equipos de monitoreo con que el CODEM realiza observaciones periódicas detectan un valor anormal, o las precipitaciones medidas por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) superan los valores de referencia, se entra en la etapa de respuesta inicial.
2. El CODEM ordena los resultados de monitoreo y observación local, y recomienda al alcalde la declaración de alerta. Existen los 6 niveles de alerta abajo indicados, desde A hasta F, y dependiendo de los valores medidos, varía el nivel a declararse. En este informe no se explican los detalles de cada nivel (Para los detalles, refiérase al Manual de Protocolos de Respuesta: 2013).
 - Caso A (continuación de vigilancia): Se continúa la observación de los equipos de monitoreo y pluviómetros.
 - Caso B (alerta verde): Etapa de alerta por la posibilidad de producirse un desastre.
 - Caso C (alerta amarilla): Etapa de preparación para tomar medidas contra desastres.
 - Caso D (alerta roja): Etapa de evacuación de los vecinos.
 - Caso E (alerta de desastre): Etapa de salvación de vidas humanas y solicitud de colaboración.
 - Caso F (alerta de ciclón): Etapa en que se suponen daños durante el período del ciclón.

FLUJOGRAMA GENERAL PARA ATENCION DE EVENTOS PREVISIBLES

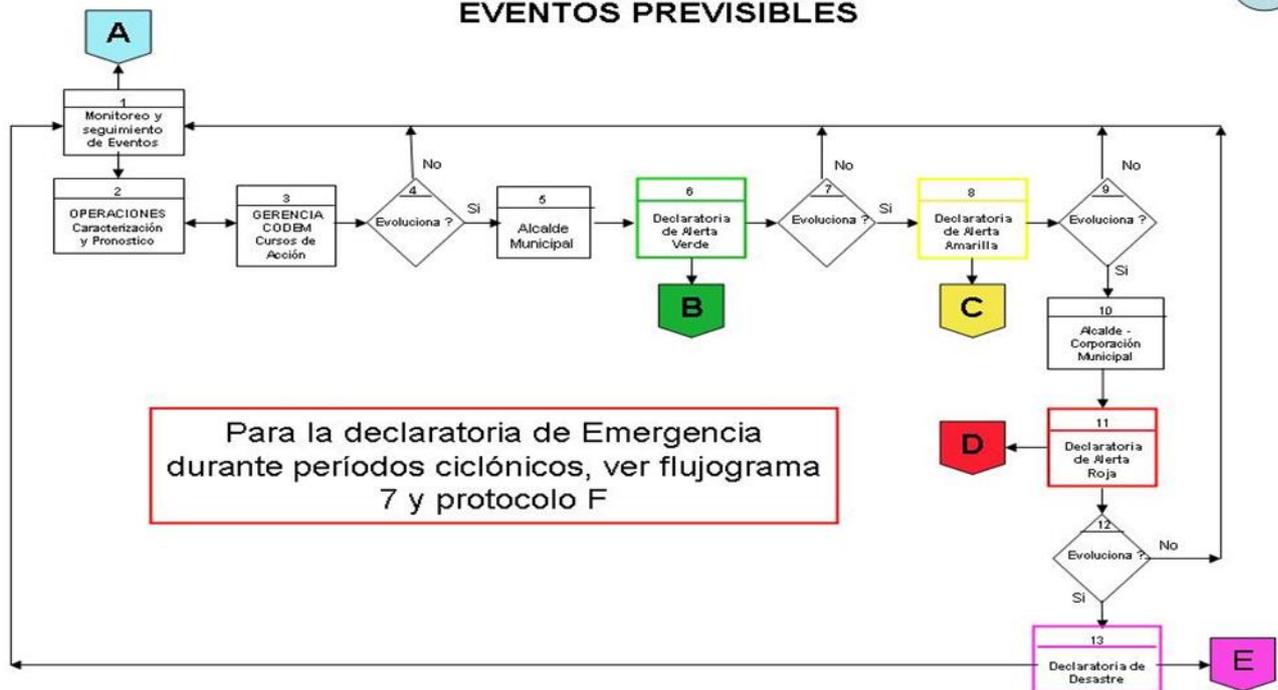


Figura 3.3.5 Flujoograma para la respuesta a emergencias (Repuesta inicial)
 (Fuente de datos: Manual de Protocolos de Respuesta: AMDC 2013)

3. A partir del caso C, el Centro de Operaciones de Emergencia (COE), que abarca otras organizaciones nacionales involucradas, entra en funcionamiento, y realiza el análisis de la información y datos para proponer recomendaciones en colaboración con el responsable del CODEM.
4. Para la declaratoria de emergencia en los casos D y E, el COE propone la recomendación correspondiente al directorio de la AMDC, y una vez aprobada dicha recomendación por este directorio, el alcalde declara la emergencia.

3.3.2 Problemas del sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra

Hasta ahora, la AMDC ha venido creando un sistema para responder a las emergencias, y aún sigue sosteniendo discusiones con las unidades de trabajo relacionadas para mejorar dicho sistema. Según los resultados del presente estudio, se considera que el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra de la AMDC se encuentra ya casi adecuado, aunque se han apreciado algunos problemas. A continuación se describen estos problemas según las diferentes etapas arriba indicadas, de respuesta a emergencias, recuperación/mitigación y preparación, que podrían mejorarse aún más.

(1) Etapa de respuesta a emergencias

【Problema 1】 Falta de un sistema de apoyo técnico al CODEM:

La misión principal del CODEM consiste salvar vidas humanas y ayudar a los afectados cuando se produce un desastre. En este caso, el conocimiento por parte del alcance de las áreas de peligro y el juicio técnico sobre la posibilidad de extensión del lugar de desastre, etc. sirven para realizar actividades más efectivas. Se da por supuesto que la UMGIR y la GER brindarán apoyo técnico al CODEM, que no cuenta con técnicos especialistas en prevención de desastres. Sin embargo, no ha habido hasta ahora ningún caso en que se llevaran a cabo actividades de colaboración entre el CODEM y la UMGIR cuando realmente se produjeron desastres.

(2) Etapa de recuperación/mitigación

【Problema 2】 Falta de aseguramiento de ingenieros geólogos y geotécnicos:

Para tomar medidas contra deslizamientos de tierra, es indispensable contar con ingenieros geólogos y geotécnicos, ya que para la deliberación sobre dichas medidas se necesita conocer la situación de los daños causados y el mecanismo de producción del desastre, prever posibles daños futuros, conocer los puntos importantes de la aplicación de medidas, etc. En la actualidad, la AMDC no dispone de suficiente personal en posesión de técnicas geológicas y geotécnicas, razón por la cual se piensa en subcontratar ingenieros geólogos en caso de producirse deslizamientos de tierra. En la etapa de recuperación/mitigación se requiere un sistema en que se puedan asegurar ingenieros geólogos de manera oportuna.

【Problema 3】 Falta de fortalecimiento de la capacidad de atención de la UMGIR:

La UMGIR deberá tomar la iniciativa en la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra. Deberá encargarse de todos los trabajos relacionados con la recolección y recopilación de la información sobre dichas medidas y con la elaboración del plan de contramedidas, etc., al igual que en la etapa de respuesta a emergencias y de preparación. Sin embargo, actualmente la UMGIR cuenta con sólo 2 personas, por lo que no se puede decir en absoluto que disponga ya de un sistema de aplicación y de los conocimientos correspondientes suficientes. Existe un plan de incremento de personal técnico, pero se requiere llevar adelante lo más pronto posible, además de este plan, la mejora de la capacidad para atender a las medidas contra deslizamientos de tierra.

(3) Etapa de preparación

【Problema 4】 Falta de uso común y actualización de la información sobre deslizamientos de tierra:

El CODEM resume los resultados de mantenimiento y monitoreo de las instalaciones de medidas contra deslizamientos de tierra, elaborando el informe mensual. Sin embargo, este informe no se comparte dentro de la AMDC, no aprovechándose para la gestión de deslizamientos de tierra. Los resultados de la evaluación de riesgo realizada por la GER están actualizados en la lista de evaluación, siendo marcados los lugares evaluados en el programa del SIG. Se considera que también esta información deberá ser bien aprovechada para mejorar la gestión de riesgos en la AMDC. Por otra parte, hasta ahora se ha elaborado el

mapa de peligros de deslizamientos de tierra de Tegucigalpa mediante el apoyo de las agencias internacionales de cooperación, sin embargo, debido a la falta de capacidad para utilizar el programa del SIG, la información no se encuentra actualizada, por lo que no aprovecha de manera suficiente.

【Problema 5】 Falta de aprovechamiento del informe anual de gestión de desastres elaborado por la UMGIR:

La UMGIR elabora el informe anual de gestión de desastres. Ya que la UMGIR es una nueva unidad creada en julio de 2014, en el informe elaborado en febrero de 2015 se describen sólo el contenido de los proyectos recientes de contramedidas para desastres y los presupuestos respectivos. Actualmente, esta unidad recibe mucha información sobre desastres proveniente de la GER, UGA y CODEM, etc., por lo que deberá enriquecer el contenido del informe para que pueda aprovecharse en los subsiguientes planes de prevención de desastres a partir del próximo año.

【Problema 6】 Falta de fortalecimiento del sistema de mantenimiento y monitoreo del CODEM:

El sistema de mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra, indicado en la figura 3.3.4, se elaboró en 2013, asignando personal del CODEM a las diferentes funciones. Posteriormente, algunos de estas funciones quedan sólo de nombre, debido a que el personal encargado dejó su trabajo, etc. Los encargados no tienen ningún conocimiento ni capacidad respecto a las funciones de otras personas, siéndoles imposible cubrir funciones vacantes entre ellos, por lo que existen casos en que en algunas funciones los trabajos quedan estancados.

En el siguiente capítulo se muestran las recomendaciones para solucionar los problemas arriba señalados y mejorar el sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra.

4 Recomendaciones para el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en Tegucigalpa

4.1 Resumen de problemas

En el capítulo anterior se han señalado 6 problemas en el sistema actual de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra de la AMDC. Estos problemas pueden dividirse en términos generales entre los relativos al fortalecimiento del sistema de aplicación y al fortalecimiento de la capacidad de aplicación.

<Fortalecimiento del sistema de aplicación>

- 【Problema 1】 Falta de un sistema de apoyo técnico al CODEM
- 【Problema 2】 Falta de aseguramiento de ingenieros geólogos y geotécnicos
- 【Problema 4】 Falta de uso común y actualización de la información sobre deslizamientos de tierra
- 【Problema 5】 Falta de aprovechamiento del informe anual de gestión de desastres elaborado por la UMGIR
- 【Problema 6】 Falta de fortalecimiento del sistema de mantenimiento y monitoreo del CODEM

La AMDC se encuentra actualmente en la etapa de mejorar el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra mediante discusiones con las unidades relacionadas. Se considera que este sistema se encuentra ya casi adecuado en el momento actual (véanse las figuras 3.3.2 y 3.3.3). Sin embargo, debido a la falta de experiencias en la toma de dichas medidas, se desconocen algunos aspectos, como si puede funcionar bien la coordinación con las unidades relacionadas.

Se desea que, de ahora en adelante, el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra especialmente sea mejorado mediante experiencias en prácticas reales. Ya que se supone que todavía existen algunos problemas, como los arriba indicados, se requiere emprender la solución de los mismos.

<Fortalecimiento de la capacidad de aplicación>

- 【Problema 3】 Falta de fortalecimiento de la capacidad de atención de la UMGIR
- 【Problema 6】 Falta de fortalecimiento del sistema de mantenimiento y monitoreo del CODEM

Para aplicar medidas contra deslizamientos de tierra, es indispensable tener conocimientos de geología y geotécnica. La AMDC actualmente no dispone de suficiente personal en posesión de estos conocimientos, por lo que de momento piensa en recurrir a la subcontratación de dicho personal según las necesidades. Sin embargo, especialmente cuando se trata de una emergencia, podría haber, entre otros, problema en el aseguramiento rápido del personal técnico adecuado desde el exterior.

En el caso de tomar medidas contra deslizamientos de tierra, la AMDC deberá encargar las obras a entidades externas, como empresas constructoras privadas, etc. Asimismo, puede haber casos en que deberá contratar a otras empresas el estudio y diseño de estas obras. En tales casos, la AMDC, como cliente, no tendrá que hacer trabajos prácticos, pero deberá hacer las revisiones técnicas de los productos terminados del contratista. A este efecto, es deseable que la AMDC tenga conocimientos generales hasta cierto nivel de las medidas contra deslizamientos de tierra.

4.2 Propuestas para el establecimiento del sistema de aplicación

Tal como se ha indicado anteriormente, para enriquecer el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra de la AMDC, existen problemas a solucionarse que se refieren al fortalecimiento del sistema y capacidad de aplicación de dichas medidas. A continuación se hacen recomendaciones para cada uno de dichos problemas a fin de mejorar el sistema en cuestión.

4.2.1 Recomendaciones sobre el fortalecimiento del sistema de aplicación

【Recomendación 1】 Fortalecimiento de la cooperación entre la UMGIR y el CODEM en caso de emergencias (para el problema 1)

Según el sistema actual de respuesta a emergencias de la AMDC (véase la figura 3.3.2), la UMGIR verifica la situación del lugar de siniestro desde el punto de vista técnico, una vez realizadas las primeras acciones por el CODEM. Cuando se produce un desastre, se necesita garantizar de inmediato la seguridad de los afectados y vecinos de los alrededores. Por otra parte, en el momento en que el CODEM realiza las actividades de salvar la vida y evacuar a los afectados, si puede tomar como referencia el juicio técnico de UMGIR para conocer el estado de los deslizamientos e identificar las zonas peligrosas, resultará más fácil garantizar de mejor manera la seguridad de los afectados. Por lo tanto, en caso de emergencia, se recomienda que la UMGIR acuda al lugar de siniestro junto con el CODEM, de manera que pueda ofrecer apoyo a las actividades que realiza el CODEM desde el punto de vista técnico.



Figura 4.2.1 Sistema actual de respuesta a emergencias de la AMDC



Figura 4.2.2 Propuesta sobre la mejora del sistema de respuesta a emergencias de la AMDC

La UMGIR, en cooperación con el CODEM, deberá confirmar, como mínimo, los aspectos abajo indicados en el lugar de siniestro.

- Suponer la forma del desastre (derrumbamiento de ladera, deslizamiento de tierra, flujo de lodo, caída de rocas, etc.).

- Determinar el alcance del desastre.
- Suponer la posibilidad de extensión posterior de los daños y el alcance de las áreas afectadas.

Se considera que, después de estas confirmaciones, resultará posible determinar los lugares de refugio y las rutas de evacuación, y apoyar en las actividades de refugiar a los afectados en lugares más seguros y salvar las vidas humanas de manera más efectiva.

【Recomendación 2】 Contrato anual con un ingeniero geólogo (para el problema 2)

La AMDC no dispone de suficiente número de personal técnico en posesión de conocimientos geológicos y geotécnicos. Según el lineamiento actual, se puede recurrir a la subcontratación de dicho personal, necesario en la etapa de recuperación/mitigación posterior a la producción de un desastre. En los casos regulares, será posible contratar a un ingeniero geólogo según cada proyecto mediante el proceso convencional de adquisición, sin embargo, de manera especial, cuando se trata de un proyecto de emergencia para tomar medidas contra desastres, como deslizamientos de tierra, resulta indispensable asegurar de inmediato dicho ingeniero. Dependiendo de los casos, se podría solicitar al COPECO el envío del ingeniero geólogo, pero habría circunstancias en que el COPECO no podría atender esta solicitud.

El personal en posesión de conocimientos geológicos y geotécnicos puede atender no solamente los deslizamientos de tierra, sino también otros desastres provocados durante las obras civiles, por lo que se recomienda tener asegurado un sistema que permita responder de inmediato a las emergencias según las necesidades, mediante un contrato anual con un ingeniero geólogo.

Si resulta difícil firmar este contrato debido al sistema actual de contratación de la AMDC, sería buena idea firmar un Memorandum de Entendimiento con la UNAH u otros institutos, a fin de tener establecido previamente un sistema de soporte al CODEM y UMGIR para casos de emergencia.

【Recomendación 3】 Establecimiento del sistema de concentración y aprovechamiento de la información sobre desastres (para los problemas 4 y 5)

La UMGIR es una unidad que contrala de manera unificada la información sobre los desastres producidos en Tegucigalpa. Sin embargo, se considera que el sistema de concentración de la información no está funcionando suficientemente por tratarse de una unidad recientemente creada. Por otra parte, no se puede decir que información concentrada en la UMGIR se esté aprovechando debidamente para la gestión de riesgos en la AMDC.

Como mínimo, el informe mensual de mantenimiento y monitoreo elaborado actualmente por el CODEM deberá enviarse a la UMGIR, para que esta unidad conozca siembre la situación de los lugares de deslizamientos de tierra controlados por la AMDC. Por lo tanto, de ahora en adelante, es deseable establecer un sistema de envío del informe mensual a la UMGIR, de manera que esta unidad pueda confirmar el contenido del mismo para actualizar en forma constante la información correspondiente.

En cuanto a los informes de evaluación de riesgo, existe ya un sistema de concentración de los mismos en la UMGIR, siendo actualizada la lista de evaluación de riesgo y añadidos los lugares evaluados en los mapas de peligros del programa Q-GIS por la UMGIR. No obstante, esta información no se aprovecha hasta que queda reflejada en el plan de medidas contra desastres de la AMDC.

En circunstancias normales, la renovación de los mapas existentes de peligros también deberá realizarse por la UMGIR, de acuerdo con los resultados de evaluación del riesgo.

Para aprovechar la información concentrada en la UMGIR en el plan futuro de control de desastres, se requiere que el personal de esta unidad tenga conocimientos sobre las medidas contra deslizamientos de tierra y capacidad para manejar el programa del GIS (lo cual se propone en la Recomendación 5), así como es importante elaborar la base de datos con los datos correspondientes y establecer un sistema de actualización constante de la misma. Igualmente, es deseable determinar el orden prioritario de las zonas de peligro y riesgo de deslizamiento de tierra de acuerdo con la información controlada en la base de datos, y elaborar el plan de contramedidas correspondientes (plan maestro), así como establecer un sistema para llevar adelante las medidas según dicho plan.

Además de todo esto, se considera indispensable reflejar la información arriba indicada en el informe anual. En el informe elaborado en febrero de 2015 hay explicaciones sobre los proyectos de prevención de desastres implementados por la AMDC en los últimos años, y sobre el resumen de los presupuestos y gastos de estos proyectos. Sin embargo, para llevar a cabo de manera programada y eficiente el trabajo relacionado con las medidas contra desastres, se recomienda añadir la información abajo indicada en el informe anual. Esta información está enfocada sólo a los deslizamientos de tierra.

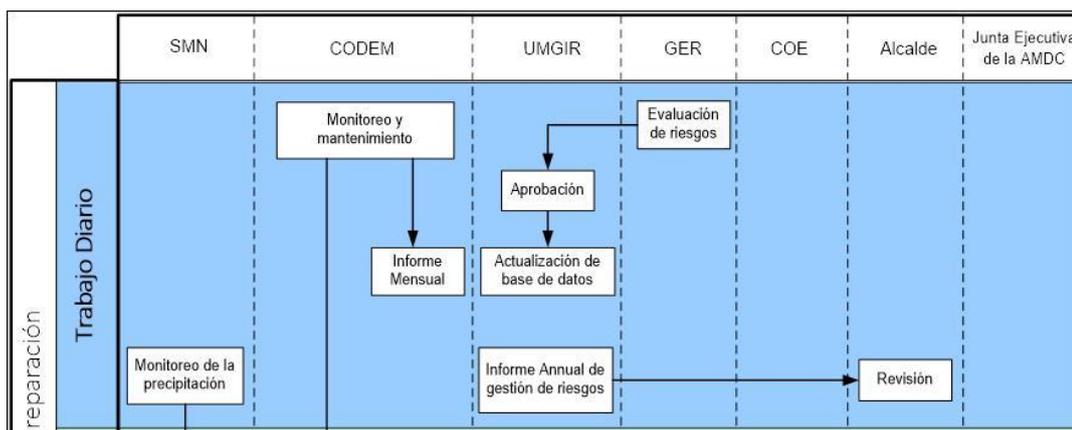


Figura 4.2.3 Sistema de preparación de la AMDC hasta ahora

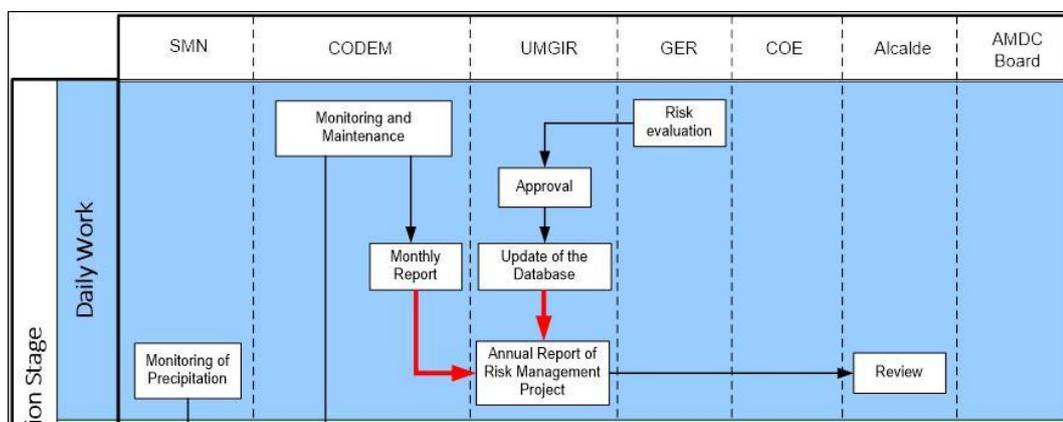


Figura 4.2.4 Propuesta sobre la mejora del sistema de preparación de la AMDC

- Listas de deslizamientos de tierra existentes en la AMDC (indicando los lugares y situaciones actuales, que se actualizan cada año).
- Mapas de peligros actualizados.
- Resultados de medidas contra deslizamientos de tierra aplicadas en el año en curso.
- Resultados de respuestas a emergencias realizadas en el año en curso respecto a los deslizamientos de tierra.
- Plan de aplicación de medidas futuras contra deslizamientos de tierra (plan maestro).

【Recomendación 4】 Fortalecimiento del sistema de apoyo al CODEM (para el problema 6)

El CODEM es una organización donde se realiza frecuentemente la sustitución de personal. Por lo tanto, cuando algún miembro deja su trabajo, se requiere cubrir el mismo entre los otros miembros. Hasta ahora, las funciones en los trabajos de mantenimiento y monitoreo de deslizamientos de tierra están asignadas a los respectivos encargados, por lo que resulta difícil que otros miembros aparte de dichos encargados puedan desempeñar estas funciones. En caso de emergencias, todos los miembros del CODEM, sin ninguna excepción, deben acudir al lugar del siniestro, con independencia de su función asignada. Por lo tanto, si los encargados de monitoreo de deslizamientos de tierra están ausentes para atender alguna emergencia, pueden presentarse casos en que no sea posible realizar el monitoreo periódico.

En el sistema actual, existen un grupo de mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra (canales de drenaje superficial, pozos de recogida de agua, etc.) y un grupo de monitoreo. El grupo de monitoreo cuenta con los encargados respectivos de los trabajos de mantenimiento de equipos, análisis de datos, evaluación del peligro, etc. Para el futuro, se recomienda establecer un sistema en que todos los miembros, independientemente del grupo al que pertenezcan, puedan realizar, además de los trabajos arriba indicados, otros trabajos relacionados con el monitoreo, como por ejemplo, la recolección y medición de datos.

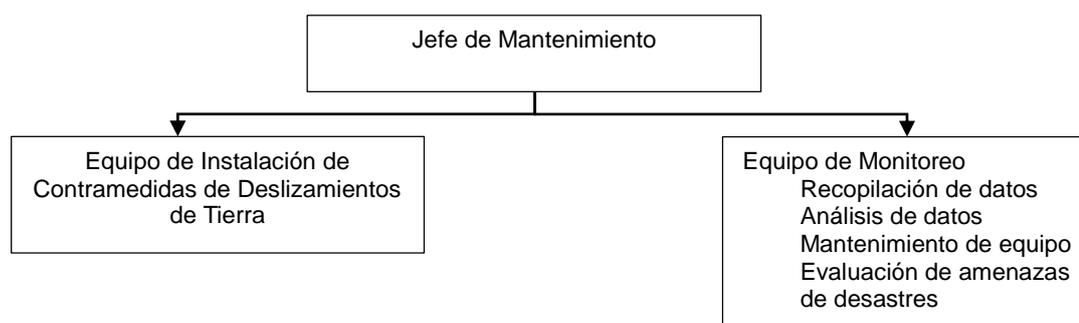


Figura 4.2.5 Propuesta sobre el sistema de mantenimiento de obras contra deslizamientos de tierra

Actualmente, el CODEM está entrenando a los miembros no encargados para que puedan realizar todos los trabajos de monitoreo, sin embargo, debido a la falta de un sistema de entrenamiento, no se puede esperar que el efecto del aprendizaje de las técnicas resulte suficiente. Especialmente, en el caso del medidor de inclinación, la medición y análisis de los datos se realizan manualmente, por lo que puede haber diferencia de precisión en los resultados obtenidos dependiendo de la habilidad de cada persona. Por lo tanto, es deseable elaborar manuales para los trabajos de monitoreo, incluido el mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra, y

establecer un sistema de entrenamiento del personal.

Se requiere también establecer un sistema de copias de seguridad de los datos. Actualmente, el CODEM utiliza un PC tipo portátil para analizar los datos de monitoreo, y todos los datos analizados hasta ahora están almacenados en dicho PC. Si se averiara o desapareciera este PC, se perderían todos los datos. Para evitar la pérdida de los datos, se requiere tomar periódicamente copias de seguridad en otros computadores instalados dentro de la oficina o en un disco duro. Asimismo, se recomienda designar un administrador de datos para establecer un sistema de administración de copias de seguridad de los datos.

4.2.2 Recomendaciones sobre el fortalecimiento de la capacidad en trabajos reales

[Recomendación 5] Fortalecimiento de la capacidad de la UMGIR para las medidas contra deslizamientos de tierra (para el problema 3)

La UMGIR cuenta actualmente con 2 miembros, que son ingenieros civiles. Las capacidades y trabajos necesarios para tomar las medidas futuras contra desastres que reconoce la UMGIR, son los siguientes:

- Capacidad de apoyo para la elaboración del plan de prevención de deslizamientos de tierra en Tegucigalpa.
- Capacidad para actualizar los mapas de peligro de deslizamientos de tierra en las zonas ampliadas del Área Metropolitana por el Plan de Desarrollo Urbanístico de la AMDC (aprendizaje del método de evaluación del peligro y del manejo del SIG).
- Elaboración del criterio para el plan de utilización de la tierra teniendo en cuenta la prevención de deslizamientos de tierra.
- Revisión de las leyes, decretos y manuales existentes sobre la prevención y mitigación de deslizamientos de tierra, a los cuales se somete la evaluación de la AMDC, que emite el permiso de construcción.
- Capacidad de evaluación de los resultados de monitoreo de deslizamientos de tierra existentes.
- Capacidad de elaboración del plan de monitoreo no sólo en El Berrinche y El Reparto, sino también en otros lugares de deslizamientos de tierra.
- Capacidad de análisis de datos con el uso del SIG.

Para abarcar todos estos ítems, se necesita tener conocimientos básicos, como mínimo, sobre las medidas contra deslizamientos de tierra, desde el estudio y análisis de los mismos hasta el planeamiento y mantenimiento de las contramedidas.

A fin de que la AMDC pueda tomar medidas futuras contra deslizamientos de tierra, es deseable contar con un sistema que permite a la misma, como cliente, revisar si los subcontratistas han realizado debidamente el estudio y diseño, la selección del método y lineamiento de la ejecución de la obra, la adopción de la contramedida, etc.

Ya que existe falta de personal en la UMGIR, se requiere un aumento de la plantilla como tarea urgente. Es deseable que en este personal estén incluidos ingenieros con conocimientos de geología y geotécnica, pero cuando se enfoca a las medidas contra deslizamientos de tierra, es preferible contar también con personal en posesión de conocimientos sobre el SIG y la base de datos, y de técnicas para la construcción de obras civiles.

Para la capacidad respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra, es importante tener conocimientos básicos, pero también es un factor valioso el número de experiencias en proyectos relacionados con los deslizamientos de tierra. En este sentido, se considera que es fundamental conformar un sistema que permita trabajar al personal técnico perteneciente a la UMGIR durante el período de tiempo más largo posible, lo cual contribuirá al fortalecimiento de las capacidades de la UMGIR.

[Recomendación 6] Fortalecimiento de la capacidad de mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra del CODEM (para el problema 6)

El CODEM se encarga del mantenimiento de las instalaciones contra deslizamientos de tierra y

del monitoreo de los mismos. Actualmente, realiza el mantenimiento de dichas instalaciones y equipos de monitoreo instalados en El Berrinche y El Reparto por el proyecto de JICA. Se considera que el CODEM, a través del trabajo de mantenimiento realizado hasta ahora, comprende ya hasta cierto nivel en qué consisten las contramedidas y cómo se manejan los equipos de monitoreo. Además, si el personal encargado tiene conocimientos suficientes sobre los deslizamientos de tierra, podrá realizar incluso el mantenimiento de las instalaciones de contramedidas, análisis de datos de monitoreo y evaluación del peligro, de manera eficiente y adecuada. Asimismo, el advertir el hecho de que el CODEM, que hace la medición de los datos en el lugar del siniestro, puede dar consejos a la UMGIR, que deberá aprovechar los datos de monitoreo para planear las medidas contra deslizamientos de tierra, contribuirá al fortalecimiento del sistema de control de deslizamientos de tierra en la AMDC, tal como se ha mencionado anteriormente.

Teniendo en cuenta todo esto, se considera efectivo impartir la capacitación a los encargados de deslizamientos de tierra del CODEM, aunque son escasos en el momento actual, sobre los conocimientos básicos de los deslizamientos de tierra, los efectos de las obras de contramedidas y el método de estudio y monitoreo. Realmente, dichos encargados muestran gran entusiasmo e interés por su trabajo, por lo que se recomienda poner en marcha un sistema de entrenamiento para la mejora futura de la capacidad del personal del CODEM.

4.3 Comentarios sobre las recomendaciones para el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en Tegucigalpa

En el Área Metropolitana de Tegucigalpa se está operando un desarrollo residencial muy activo de acuerdo con el incremento de la población. Asimismo, existe una tendencia a extenderse el alcance del desarrollo urbanístico en el futuro, conforme al Plan de Extensión del Área Metropolitana, elaborado en 2014 por la AMDC. Bajo estas circunstancias, para la AMDC es sumamente importante conocer siempre los lugares de peligro y riesgo de deslizamientos de tierra dentro del Área Metropolitana, y controlar el uso de la tierra teniendo en cuenta la prevención y mitigación del riesgo de desastres.

En los últimos años, debido a las obras de preparación del terreno realizadas conforme al desarrollo residencial, se han producidos deslizamientos de tierra de gran magnitud, causando realmente numerosos daños a los vecinos, viviendas e infraestructuras. La AMDC, teniendo conocimiento de esta situación, está llevando a cabo de manera progresiva la formación de un sistema organizacional para el control de desastres. La impresión después de haber realizado el presente estudio, es que el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra se encuentra ya, prácticamente, adecuado. Es importante verificar si funciona bien o no dicho sistema a partir de los resultados de ejecución real de los proyectos de contramedidas correspondientes, y modificarlo según las necesidades.

Por otra parte, se observan problemas en cuanto a la capacidad y número del personal técnico que trabaja dentro del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra. Se considera necesario, de ahora en adelante, disponer de dicho personal en forma adecuada y mejorar la capacidad del mismo mediante capacitaciones prácticas. Respecto a este tipo de capacitación, es deseable elaborar un programa de mejora de la capacidad, a fin de que pueda llevarse a cabo según el plan. Para realizar esta capacitación se puede recurrir al apoyo de las agencias de cooperación internacional, o bien contar con instructores de la UNAH o COPECO, a fin de implementarla de manera programada y periódica.

【Bibliografía】

- *Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER), República de Honduras, 2014*
- *Ordenanza Municipal Zonas de Riesgo, AMDC 2011*
- *Ley de Municipalidades, Poder Legislativo Decreto Número 134-90, Asociación de Municipios de Honduras*
- *SopORTE Legal y Conclusiones adicionales a Informes zona riesgo proyectos, AMDC, 2014*
- *Report No : ACS4173 Republic of Honduras Tegucigalpa Municipality PEFA (Sub National), World Bank, PPIAF, 2013*
- *Plan de Preparación y Repuesta Municipal del Distrito Central, CODEM, 2013*
- *Informe General Año 2014, CODEM*
- *Plan de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial, AMDC, 2014*
- *Informe de Labores de Prevención y Mitigación de Desastres que Están Desarrollando la AMDC y UMGIR, 2015*
- *Manual para la Evaluación de Riesgo del emplazamiento y del Medio construido para edificios, viviendas y lotificaciones, COPECO, UNDP, Cooperación Suiza en América Central, 2011*
- *Manual de Protocolos de Respuesta, CODEM, 2013*
- *Reglamento de la Zonificación, Obras y Uso del Suelo en el D.C., AMDC, 2014*
- *Organigrama AMDC, 2015 Abril*
- *Organigrama CODEM, 2015*

Apéndice 1-3

*Reporte de Recomendaciones
sobre el Establecimiento del
Sistema Organizacional de
Investigación de Deslizamientos de
Tierra*

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Alcaldía Municipal del Distrito Central

Proyecto de Apoyo
para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades
de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los
Deslizamientos de Tierra
en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa,
República de Honduras

Reporte de Recomendaciones sobre el
Establecimiento del Sistema Organizacional de
Investigación de Deslizamientos de Tierra

Abril de 2016

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)

Kokusai Kogyo Co. Ltd.
OYO International Corp.

Índice

Lista de abreviaturas

	Página
1	Introducción 1-1
1.1	Resumen del Proyecto 1-1
1.1.1	Objetivo del Proyecto 1-1
1.1.2	Actividades del Proyecto 1-1
1.2	Resumen del reporte 1-3
1.3	Resumen de la actividad ② “Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional” 1-4
2	Situación actual del sistema organizacional de investigación de desastres en laderas del país 2-1
2.1	Sistema y estructura organizacional de prevención de desastres en Honduras.. 2-1
2.1.1	Ley del SINAGER..... 2-1
2.1.2	Reglamento del SINAGER 2-3
2.1.3	Política de Estado para la Gestión Integral de Riesgo en Honduras (PEGIRH)..... 2-4
2.1.4	Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Honduras, 2014-2019 (PNGIRH) 2-5
2.1.5	Ventajas del mejoramiento del sistema de prevención de desastres. 2-7
2.2	Posición de la UNAH e IHCIT 2-8
2.2.1	UNAH (Universidad Nacional Autónoma de Honduras) 2-8
2.2.2	IHCIT (Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra) 2-8
2.2	Posición de la UNAH e IHCIT 2-8
3	Problemas y proceso de fundación 3-1
3.1	Problemas teniendo en cuenta los marcos principales para la prevención de desastres y para las medidas contra los mismos..... 3-1
3.2	Hacia la solución de los problemas de desastres en laderas 3-4
3.3	Ideas iniciales 3-5
3.4	Sistema organizacional como unidad de estudios científicos..... 3-7
3.5	Función de cada entidad relacionada..... 3-8
3.5.1	Instituciones investigadoras 3-8
3.5.2	Instituciones administrativas 3-8
4	Consejos sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de desastres en laderas del país..... 4-1

【Documento adjunto al final del reporte】

Memorándum de Entendimiento para el establecimiento del sistema organizacional de investigación de desastres en ladera del país

【Lista de abreviaturas】

Abreviatura	Inglés	Espanol
AMDC		Alcaldía Municipal del Distrito Central
CENICAC	National Centre for Research and Training in response to Contingencies	Centro Nacional de Investigación y Capacitación en Atención a Contingencias
CENID	National Centre for Information and Documentation	Centro Nacional de Información y Documentación
CEPREDENAC	Coordination Centre for the Prevention of Natural Disasters	Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales
CIDES	Spatial data Interagency Commission	Comisión Interagencial de Datos Espaciales
CODEM	Disaster Prevention Committee	Comité de Emergencia Municipal
COEN	National Centre for Operation and Emergency	Centro de Operación y Emergencia Nacional
COSUDE (SDC(inglés))	Swiss Agency for Development and Cooperation	Agencia Suiza para Desarrollo y Cooperación
COPECO	National Disaster Prevention Committee	Comisión Permanente de Contingencias
C/P	Counter Part	Homólogo
DGP	Department of Management for Prevention	Dirección de Gestión para la Prevención
DPR	Department of Preparedness and Response	Dirección de Preparación y Respuesta
DVUS	Department of Linking University and Society	Dirección de Vinculación Universidad Sociedad
GDR	Risk management	Gestión de Riesgos
GER	Risk Evaluation Management Division	Gerencia de Evaluación de Riesgo
IHCIT	Honduras Earth Science Institute	Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra
INSEP	Ministry of Infrastructure and Public Services	Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
JICA	Japan International Cooperation Agency	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
MOU	Memorandum of Understanding	Memorándum de Entendimiento
PEGIRH		Política de Estado para la Gestión Integral del Riesgo en Honduras
PNGIRH		Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos
SINAGER		Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos
UMGIR	Municipal Unit of Integral Risk Management	Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo
UNAH	National Autonomous University of Honduras	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
UPI	University of Polytechnic Engineering	Universidad Politécnica de Ingeniería
UPNFM	National Pedagogical University	Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

1 Introducción

1.1 Resumen del Proyecto

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante “JICA”) envió a Honduras un equipo de 3 expertos consultores (en adelante “Equipo de Consultores de JICA”) para la investigación, análisis, diseño y construcción en relación con los deslizamientos de tierra, como proyecto individual de envío de expertos, Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa, República de Honduras (en adelante “presente Proyecto”). El período del Proyecto se extenderá desde febrero de 2015 hasta agosto de 2016, durante 18 meses, aproximadamente.

El presente Proyecto se realiza junto con las siguientes entidades contrapartes:

- Entidad ejecutora: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra (IHCIT)
- Entidades colaboradoras: Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
 - Unidad Municipal de Gestión Integral del Riesgo (UMGIR)
 - Gerencia de Evaluación del Riesgo (GER)
 - Comité de Emergencia Municipal (CODEM)
- Entidades relacionadas:
 - Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)
 - Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)

A continuación se indican los objetivos y actividades del presente Proyecto.

1.1.1 Objetivo del Proyecto

El presente Proyecto consiste en fortalecer la capacidad de los investigadores de la UNAH y de los técnicos de la AMDC en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, y contribuir a la mitigación de los daños causados por los mismos mediante el apoyo al establecimiento del sistema de aplicación de las medidas correspondientes en ambas instituciones. Los objetivos concretos son los siguientes:

- ◆ Establecer en la UNAH un sistema organizacional de investigación para realizar el estudio y análisis de los deslizamientos de tierra de magnitud pequeña y mediana, así como para diseñar obras de contramedida.
- ◆ Establecer en la AMDC un sistema organizacional para planear medidas contra deslizamientos de tierra, contratar obras de contramedida de pequeña y mediana escala, y realizar la supervisión y mantenimiento de dichas obras mediante el uso del libro mayor de deslizamientos y mapa de riesgos.

1.1.2 Actividades del Proyecto

El presente Proyecto consta de las 7 actividades abajo indicadas para la UNAH y AMDC.

- ① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH.
- ② Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional.
- ③ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.
- ④ Realizar seminarios para hacer entender el proceso desde la recolección, estudio y análisis de la información sobre deslizamientos de tierra hasta el diseño, construcción y mantenimiento de las obras.
- ⑤ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.
- ⑥ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para elaborar el libro mayor de deslizamientos de tierra y mapas de riesgos, y asesorar sobre el aprovechamiento de los mismos.
- ⑦ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y de las instalaciones de monitoreo.

1.2 Resumen del reporte

En el presente reporte se hace el resumen de la actividad “②Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional”, de entre las 7 actividades indicadas en el apartado anterior. Por otra parte, esta organización estudia también los movimientos de ladera, caída de rocas, etc., además de los deslizamientos de tierra, por lo que se utilizará la denominación de “Organización de Investigación de Desastres en Laderas”, en lugar de “Organización de Investigación de Deslizamientos de Tierra”.

En el primer capítulo se ordenan los objetivos y actividades del conjunto del presente Proyecto, así como se muestran la composición del reporte y el resumen de las actividades correspondientes.

En el segundo capítulo se ordenan las leyes y regímenes sobre las medidas de prevención de desastres en Honduras, haciéndose el resumen de la UNAH y el IHCIT, que son los actores principales de la Organización de Investigación de Desastres en Laderas.

En el tercer capítulo se hacen consideraciones sobre los problemas relativos a las medidas de prevención de desastres en laderas, deliberándose sobre la solución de los mismos y la Organización de Investigación de Desastres en Laderas. Asimismo, se muestra el proceso hasta la creación de esta organización de investigación, sobre la que se estudió a través de discusiones con las entidades relacionadas, encabezadas por la UNAH.

En el capítulo 4 se muestran, mediante el Memorándum de Entendimiento (MOU), las recomendaciones sobre la fundación de la Organización de Investigación de Desastres en Laderas, elaboradas desde una posición especializada, teniendo en cuenta los problemas y el proceso indicados hasta los capítulos anteriores. Dicho Memorándum, junto con las firmas, se adjunta al final de este reporte.

1.3 Resumen de la actividad ② “Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional”

Para planear y realizar, de manera integral y a nivel nacional, las medidas contra desastres en laderas, y el control y estudio de los mismos, es deseable fundar una organización de investigación asociada que se encargue de prestar apoyo técnico y coordinación. Esta organización necesitará la participación de las universidades e institutos de investigación, como la UNAH, a la que pertenece el IHCIT, así como la coordinación con instituciones gubernamentales, tales como la AMDC, COPECO, INSEP, etc.

En relación con el sistema de prevención de desastres en Honduras, existen la Ley del SINAGER, Reglamento del SINAGER, Política PEGIRH y Plan PNGIRH 2014-2019, sin embargo, la situación actual es que subsisten numerosos problemas respecto a los desastres en laderas en los aspectos, por ejemplo, de sistema de coordinación, capacidad organizacional, establecimiento organizacional, prevención de desastres y mejora de la consciencia de los ciudadanos generales sobre la protección contra desastres. Se considera que la Organización de Investigación Asociada de Desastres en Laderas a Nivel Nacional, que se propone en el presente Proyecto, contribuirá a la mejora y solución de los problemas relacionados con dichos desastres.

Por otra parte, la UNAH es la universidad más grande del país, contando con facultad de ciencias y facultad de ingeniería; y el IHCIT tiene experiencia de haber realizado estudios sobre la gestión de riesgos de desastres naturales y de haber elaborado mapas de peligros y riesgos. Asimismo, a la UNAH pertenecen profesores especialistas en física, ciencias de la tierra, meteorología, ingeniería civil, etc., por lo que se puede considerar que esta universidad reúne condiciones suficientes para ser el actor dirigente de la Organización de Investigación Asociada de Desastres en Laderas.

Teniendo en cuenta los problemas arriba indicados, se propuso la fundación del Comité para Análisis de Riesgos de Desastres en Laderas en Honduras, cuyos objetivos y actividades son los que se señalan a continuación, habiendo sido aprobada por las diferentes instituciones nacionales investigadoras y administrativas.

【Objetivos】

- Realizar estudios científicos sobre la investigación, análisis y evaluación de desastres en laderas, así como sobre las medidas, alerta temprana, evacuación y apoyo para los lugares afectados.
- Compartir extensamente los conocimientos sobre desastres en laderas, recursos humanos y técnicas con las entidades relacionadas, para mejorar la vida y bienestar del pueblo hondureño.
- Promover el intercambio de recursos humanos, como investigadores, técnicos y personal administrativo, en el sector de desastres en laderas.

【Contenido de actividades】

- Estudios científicos sobre la investigación, análisis y evaluación de desastres en laderas, así como sobre las medidas, alerta temprana, evacuación y apoyo para los lugares afectados.
- Estudio urgente de desastres en laderas y publicación de los resultados.
- Apoyo en la publicación de los resultados de los estudios.

- Celebración de reuniones académicas, simposios, seminarios, talleres y entrenamientos in situ.
- Colaboración y coordinación con las entidades relacionadas.
- Promoción del estudio para los investigadores nacionales (sistema de galardones)
- Sensibilización ciudadana, relaciones públicas y lecturas.
- Todo lo que se considera necesario para lograr objetivos.

2 Situación actual del sistema organizacional de investigación de desastres en laderas del país

Para planear y realizar, de manera integral y a nivel nacional, las medidas contra desastres en laderas, y el control y estudio de los mismos, es deseable fundar una organización de investigación asociada que se encargue de prestar apoyo técnico y coordinación. Como actor principal de dicha organización se deberá encargar La UNAH, que cuenta con la facultad de geología y el IHCIT. Se requiere que, como organización de investigación, La UNAH se coordine también con la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) y la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI), así como con la AMDC, INSEP, Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES), y otras instituciones administrativas.

Antes de proponer el sistema organizacional de investigación de desastres en laderas a nivel nacional, se hace a continuación un resumen de la situación actual del sistema de prevención de desastres en Honduras desde el punto de vista del régimen jurídico, así como se menciona la posición de la UNAH, centro de dicha organización, a la que pertenece el IHCIT.

2.1 Sistema y estructura organizacional de prevención de desastres en Honduras

Como leyes principales, reglamentos y planes nacionales relacionados con la prevención de desastres en el momento actual de Honduras, se pueden indicar los 4 ítems siguientes:

- (1) Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (Ley del SINAGER)
- (2) Reglamento de la Ley del SINAGER (Reglamento del SINAGER)
- (3) Política de Estado para la Gestión Integral del Riesgo en Honduras (PEGIRH)
- (4) Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos (PNGIRH) 2014-2019

En la actualidad, no existen en Honduras leyes específicas para las medidas contra desastres en laderas, y los 4 ítems arriba indicados se refieren a todos los desastres, incluidos los producidos en laderas.

2.1.1 Ley del SINAGER

Es la ley establecida en 2009 para los desastres en general, con el objeto de responder a la prevención de desastres, mitigación de riesgos y recuperación de daños. Se trata de la ley fundamental para la prevención de desastres en Honduras, por lo que todas las políticas y planes de nivel nacional relacionados con dicha prevención, y todas las leyes municipales quedan sometidos a la Ley del SINAGER. Los puntos principales de esta ley son los siguientes:

- Mejoramiento de la organización para la prevención de desastres
 - Disposiciones sobre el establecimiento del Consejo Directivo (Artículos 6-8). El Consejo Directivo, conformado por la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO), ministerios y viceministerios, municipalidades, empresas privadas, universidades, etc., elaborará políticas y estrategias sobre la gestión de riesgos.
 - Disposiciones sobre el establecimiento de la Secretaría Ejecutiva (Artículos 9-12). La COPECO, siendo el representante general de la Secretaría Ejecutiva, llevará a cabo el fortalecimiento de la coordinación entre las entidades relacionadas, toma de medidas contra desastres, etc.

- Disposiciones sobre el establecimiento de diferentes Comités y Centros para la toma de medidas contra desastres. Concretamente, se trata del Centro de Operación y Emergencia Nacional (COEN) (Artículo 17) y del Comité de Emergencia Municipal (CODEM) (Artículo 14), que responderán a las medidas emergentes contra desastres, del Centro Nacional de Investigación y Capacitación en Atención a Contingencias (CENICAC), que elaborará planes y proyectos de gestión de riesgos, y del Centro Nacional de Información y Documentación (CENID) (Artículo 54), que recolectará y proporcionará información sobre la gestión de riesgos.

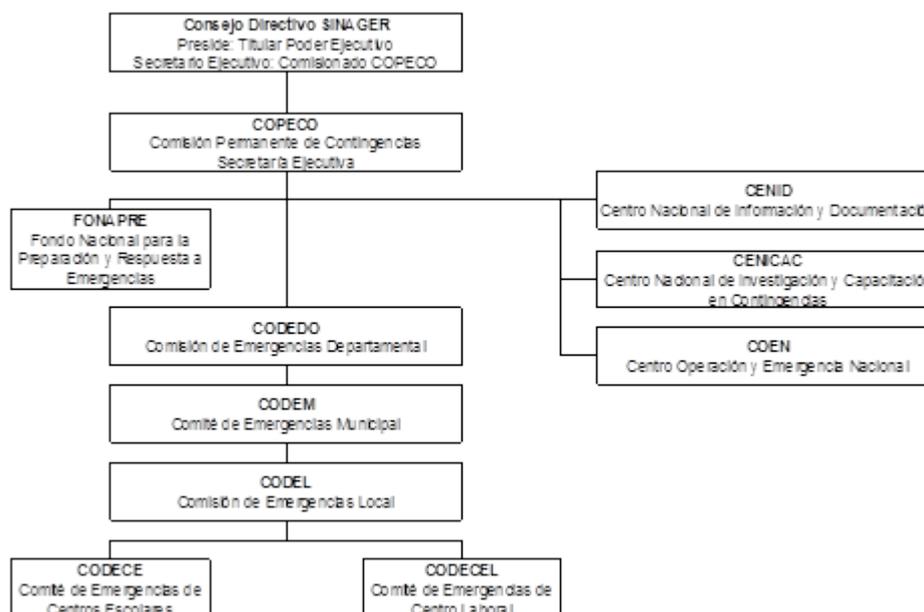


Figura 2.1.1 Entidades principales relacionadas con el sistema de prevención de desastres
 (Fuente: Plan Nacional de Gestión de Riesgos (2014-2019))

- Medidas financieras:
 - Creación del Fondo Nacional para la Preparación y Respuesta a Emergencias (FONAPRE), que podrá utilizarse en cualquier etapa de atención urgente, recuperación y preparación (Artículos 21-23). Se asegurará un presupuesto para la ayuda humanitaria rápida, especialmente en casos de emergencia. Se podrá utilizar el 50% del presupuesto anual, como máximo, para la etapa de preparación de prevención de desastres. La gestión del presupuesto se realizará por la COPECO.
- Atención a desastres:
 - La COPECO emitirá la alerta temprana y la declaración del estado de emergencia, para divulgar la información entre los vecinos del área afectada y dar orden de evacuación (Artículos 41-43).
 - En caso de desastre a nivel municipal, el CODEM, dirigido por el alcalde, emitirá la declaración de estado de emergencia, de acuerdo con el reglamento municipal (Artículo 44).
- Fortalecimiento de la coordinación en la Región Centroamericana:
 - Los países de América Central se están dedicando a la gestión de riesgos dentro de la

Región Centroamericana, y Honduras se deberá coordinar con dichos países mediante la Ley del SINAGER (Artículo 56).

Hay que mencionar que la Ley del SINAGER está actualmente en proceso de revisión, para concretar y aclarar más las funciones de cada entidad, medidas presupuestarias, evaluación de riesgos, atención a los desastres, etc. En la versión revisada, se está estudiando la posibilidad de añadir rubros detallados sobre la alerta temprana, en que se incluirán el monitoreo y el análisis por parte del Comité Técnico-Científico, designado por la Secretaría Ejecutiva para ofrecer consejos sobre la declaración de alarma, etc. Actualmente, se está deliberando sobre la versión revisada en la Secretaría Ejecutiva, y se supone que se tardará 1 o 2 años más hasta que concluya la revisión total.

2.1.2 Reglamento del SINAGER

El Reglamento del SINAGER Se estableció en 2010 para detallar más el contenido de la Ley SINAGER y para asegurar los efectos derivados de la misma. Las disposiciones principales del Reglamento del SINAGER son las siguientes:

- Funciones de cada entidad respecto a la prevención de desastres:
 - Disposiciones sobre el momento de convocatoria del Consejo Directivo, procedimientos para la toma de decisiones, etc. (Artículos 4-11).
 - Disposiciones sobre las funciones de la COPECO, como representante general de la Secretaría Ejecutiva. La COPECO realizará la coordinación con todas las entidades relacionadas (Artículo 16).
 - Disposiciones sobre las funciones detalladas de los diferentes comités que se convocarán en caso de emergencia. Como ejemplo concreto, el CODEM aconsejará a las municipalidades sobre la declaración del estado de emergencia, así como elaborará y ejecutará el plan de contramedidas de nivel municipal para prevenirse contra las emergencias (Artículo 23).

- Mecanismo de medidas financieras:
 - El presupuesto se determinará todos los años en el Consejo Directivo de acuerdo con el Plan Anual de Prevención de Desastres. Se obligará a todas las instituciones gubernamentales a incluir los posibles gastos para las medidas de emergencia contra desastres en el presupuesto anual (Artículos 31-44).

- Medidas contra desastres:
 - Se obligará a todas las instituciones gubernamentales a la fundación de la Sección de Prevención de Desastres y a la selección de personal de prevención de desastres en dicha sección. Esta sección elaborará el Plan de Gestión de Riesgos de cada institución y prestará apoyo en la atención de emergencias (Artículo 45).
 - Se establecerá el grado de alerta en 4 niveles, que declarará la COPECO (Blanco: Situación en la que el riesgo es bajo, sin embargo, se deberá seguir con precauciones constantes. Verde: Se avisará a las entidades relacionadas, pero no se ordena la evacuación de los residentes. Amarillo: Existe peligro de producirse algún desastre. Rojo: Se ha producido un desastre, y hay daños a los residentes). En caso de desastre

a nivel municipal, el alcalde declarará el grado de alerta (Artículo 47).

- Fortalecimiento de la coordinación en la Región Centroamericana:
 - Se fundará un comité nacional que atienda a las actividades del Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales (CEPREDENAC), a fin de promover la coordinación por encima de las organizaciones y sectores relacionados con la gestión de riesgos, así como se fortalecerá el sistema de coordinación dentro de la región. Para la aplicación de medidas contra desastres dentro de la región, se intentará coordinar con la COPECO y el Consejo Directivo.

2.1.3 Política de Estado para la Gestión Integral de Riesgo en Honduras (PEGIRH)

En 2013 se estableció la Política de Estado para la Gestión Integral del Riesgo en Honduras (PEGIRH), con el objeto de disminuir la vulnerabilidad y el riesgo y fortalecer la resistencia contra desastres, de acuerdo con la Ley del SINAGER. En dicha política se pone énfasis en el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional como objetivo general. Asimismo, se establecen 5 objetivos concretos, junto con sus respectivas estrategias y actividades detalladas. En la tabla de abajo se indican los puntos importantes.

Tabla 2.1.1 Resumen de la Política de Estado para la Gestión Integral de Riesgo (PEGIRH)
 (Fuente: JCT)

Objetivos concretos	Indicadores estratégicos	Medidas
1. Mejorar la comprensión sobre amenazas y riesgos de desastres.	Fortalecimiento del sistema de alerta temprana y de transmisión de información, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer procedimientos para la publicación y transmisión de información. - Promover la participación de la ciudadanía general.
	Análisis y evaluación de riesgos para identificar los lugares más peligrosos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar factores, magnitudes, lugares de riesgos, e impactos para los residentes, etc. - Elaborar mapas de riesgos.
	Mejoramiento de los conocimientos y capacidades de los gobiernos, sector privado y ciudadanía general respecto a los riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un programa de capacitación para mejorar los conocimientos sobre los riesgos.
	Promoción de estudios científicos con vistas a la gestión de riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> - Reforzar los estudios para la gestión de riesgos. - Promover la coordinación con las organizaciones y universidades extranjeras para compartir conocimientos.
2. Incluir el concepto de gestión integral de riesgos en las políticas, reglamentos, estrategias, etc.	Reflejo de la prevención y mitigación de riesgos en el plan nacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar la guía para crear el departamento de prevención de desastres y mejorar su funcionamiento. - Promover la gestión de riesgos incluyendo consideraciones de género.
3. Fortalecer el control presupuestario para la prevención de desastres.	Establecimiento y fortalecimiento del mecanismo financiero.	<ul style="list-style-type: none"> - Crear el FONAPRE. - Asegurar un presupuesto para realizar estudios sobre los impactos de desastres y la diferencia de impactos según el género y etnia.
4. Fortalecer la capacidad de las organizaciones y ciudadanía general.	Arraigamiento del concepto de gestión integral de riesgos mediante la educación, para mejorar la comprensión de la	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar actividades de sensibilización de la ciudadanía general para llevar adelante actividades positivas destinadas a la prevención de desastres.

	ciudadanía general sobre los riesgos.	- Realizar estudios sobre programas y campañas para mejorar los conocimientos.
	Fortalecimiento del liderazgo con vistas a garantizar la seguridad.	- Intentar mejorar las capacidades técnicas del departamento de prevención de desastres instalado en cada gobierno.
	Fortalecimiento organizacional del Estado, regiones y municipios respecto a la gestión de riesgos.	- Promover la participación de la ciudadanía general para la mitigación de riesgos.
5. Tomar medidas rápidas y adecuadas durante las emergencias y en caso de producirse algún desastre.	Preparación para los posibles desastres.	- Elaborar el plan de respuesta a las emergencias.
	Capacitación para la mejora de las capacidades técnicas del personal del gobierno central, municipalidades y comunidades.	- Elaborar la guía para el entrenamiento de evacuación. - Intentar fortalecer las capacidades teniendo en cuenta el género, etnia y las personas débiles de la sociedad.
	Fortalecimiento de la capacidad de recuperación.	- Fortalecer la función de las instituciones gubernamentales tras haberse producido cualquier desastre.

2.1.4 Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Honduras, 2014-2019 (PNGIRH)

El Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Honduras (PNGIRH), es un plan de 6 años establecido por la COPECO en 2014 para la aplicación efectiva de la PEGIRH, correspondiendo los primeros 2 años a un plan a corto plazo (2014-2015) y los 4 posteriores a un plan a medio plazo (2016-2019). El PNGIRH define, de manera más detallada, los actores principales, plazos de ejecución, indicadores de evaluación, etc., respecto a los objetivos, indicadores estratégicos y medidas, establecidos concretamente en la PEGIRH, siendo los puntos importantes como sigue:

Tabla 2.1.2 Resumen del Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Honduras (PNGIRH)
 (Fuente: JCT)

Puntos comunes de PEGIRH y PNGIRH			PNGIRH		
Objetivos concretos	Indicadores estratégicos	Medidas	Plan de accione	Plazo de ejecución	Actores principales
Mejorar la comprensión sobre amenazas y riesgos de desastres.	Fortalecimiento del sistema de alerta temprana y de transmisión de información, etc.	Establecer procedimientos para la publicación y transmisión de información.	Elaboración del protocolo sobre el control de información en las instituciones gubernamentales.	Plan a medio plazo	COPECO
	Análisis y evaluación de riesgos para identificar los lugares más peligrosos, etc.	Identificar factores, magnitudes, lugares de riesgos, e impactos para los residentes, etc.	Realización del estudio de evaluación.	Plan a corto plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y COPECO
			Elaboración del inventario en base a los resultados del estudio.	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y COPECO
	Mejoramiento de los conocimientos y capacidades de los gobiernos, sector privado y ciudadanía general respecto a los		Desarrollar un programa de capacitación para mejorar los conocimientos sobre los riesgos.	Confirmación del nivel de conocimientos en el momento actual	Plan a corto plazo
Estudio sobre la metodología.				Plan a corto plazo	CENICAC

	riesgos.				
	Promoción de estudios científicos con vistas a la gestión de riesgos.	Reforzar los estudios para la gestión de riesgos.	Establecimiento del sistema de coordinación con entidades dentro y fuera del país para comenzar los estudios desde las áreas prioritarias.	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y Comité Científico
		Promover la coordinación con las organizaciones y universidades extranjeras para compartir conocimientos.	Determinación de procedimientos para establecer el sistema de coordinación.	Plan de medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y el Comité Científico
Incluir el concepto de gestión integral de riesgos en las políticas, reglamentos, estrategias, etc.	Reflejo de la prevención y mitigación de riesgos en el plan nacional.	Elaborar la guía para crear el departamento de prevención de desastres y mejorar su funcionamiento.	Discusión sobre la elaboración de la guía.	-	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER
		Promover la gestión de riesgos incluyendo consideraciones de género.	Revisión de la Ley del SINAGER.	Plan a corto plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER
Fortalecer el control presupuestario para la prevención de desastres.	Establecimiento y fortalecimiento del mecanismo financiero.	Crear el FONAPRE.	Fortalecimiento del FONAPRE y otros fondos.	Plan a corto plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER
Fortalecer la capacidad de las organizaciones y ciudadanía general.	Arraigamiento del concepto de gestión integral de riesgos mediante la educación, para mejorar la comprensión de la ciudadanía general sobre los riesgos.	Realizar actividades de sensibilización de la ciudadanía general.	Elaboración del currículo enfocado a la educación sobre la prevención de desastres.	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y Ministerio de Educación
		Realizar estudios sobre programas y campañas para mejorar los conocimientos.	Elaboración de materiales didácticos.	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y CENICAC
	Fortalecimiento del liderazgo con vistas a garantizar la seguridad.	Intentar mejorar las capacidades técnicas del departamento de prevención de desastres instalado en cada gobierno.	Otorgamiento de títulos al personal de prevención de desastres.	Plan a corto y medio plazo	CENICAC y municipios
	Fortalecimiento organizacional del Estado, regiones y municipios respecto a la gestión de riesgos.	Promover la participación de la ciudadanía general.	Planificación e implementación de la capacitación para promover la participación voluntaria.	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER y municipios
Tomar medidas rápidas y adecuadas durante las emergencias y en caso de producirse algún desastre.	Preparación contra posibles desastres.	Elaborar el plan de respuesta a las emergencias.	Elaboración del plan nacional de respuesta a las emergencias	-	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER
	Capacitación para la mejora de las capacidades técnicas del	Elaborar la guía de preparativos, por ejemplo, entrenamiento de evacuación,	Estudio sobre los procedimientos y herramientas	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER

	personal del gobierno central, municipalidades y comunidades.	etc.			
		Intentar fortalecer las capacidades teniendo en cuenta el género, la etnia y las personas débiles de la sociedad.	Propuesta de una capacitación que contenga numerosas consideraciones sobre el género, etc.	Plan a corto y medio plazo	Entidades relacionadas con la Ley del SINAGER

2.1.5 Ventajas del mejoramiento del sistema de prevención de desastres

En Honduras se está estableciendo el sistema de prevención de desastres teniendo como base principal los marcos arriba indicados. De acuerdo con el establecimiento de este sistema, cada institución está llevando a cabo el fortalecimiento de capacidades correspondientes para cumplir con todas las obligaciones establecidas en dichos marcos.

- Ventajas en general: La prevención de desastres sigue siendo un concepto nuevo, sin embargo, la idea está enraizándose poco a poco, no limitándose a tomar medidas después de producirse un desastre, sino dando importancia a la preparación contra los posibles desastres.
- Mejoramiento organizacional: Gracias al establecimiento de la Ley del SINAGER y su Reglamento, se han creado nuevas organizaciones, tales como el Consejo Directivo, Secretaría, etc., aclarándose los actores principales para la elaboración de políticas y estrategias nacionales con vistas a la mitigación de riesgos de desastres. Por otra parte, la ampliación de la función de la COPECO dentro del sistema de prevención de desastres ha dado lugar a la creación del sistema de coordinación por iniciativa de la COPECO. Además, gracias a la fundación de diferentes comités y centros de medidas contra desastres, se ha aclarado la función de cada entidad, siendo posible tomar medidas rápidas y adecuadas en cada una de las etapas, desde la preparación hasta la producción del desastre y recuperación.
- Medidas financieras: Gracias de la creación del FONAPRE, se ha podido asegurar el presupuesto para la prevención de desastres y medidas contra los mismos, siendo posible tomar medidas con firmeza para la prevención y en casos de emergencia.
- Medidas contra desastres: Gracias a la definición de los criterios para las precauciones, se han aclarado los procedimientos de respuesta en caso de producirse cualquier desastre.
- Colaboración regional: En la Ley del SINAGER y su Reglamento se ha aclarado que se llevará a cabo la coordinación entre los países centroamericanos respecto a la prevención de desastres y toma de medidas contra los mismos. Compartiendo la información, habilidades y experiencias entre los países centroamericanos, se podrá fortalecer más el sistema de precaución contra desastres en Honduras.

2.2 Posición de la UNAH e IHCIT

2.2.1 UNAH (Universidad Nacional Autónoma de Honduras)

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) fue creada en 1847, como primera universidad en Honduras. La UNAH se compone de 10 facultades (Ciencias Sociales, Ciencias Espaciales, Humanidades y Arte, Ciencias, Ciencias Económicas, Ciencias Jurídicas, Odontología, Química y Farmacia, Ingeniería y Medicina). Es la universidad nacional más grande del país, contando con unos 80,000 estudiantes, aproximadamente, y más de 3,000 docentes profesionales, distribuidos en la Ciudad Universitaria, dentro del Área Metropolitana de Tegucigalpa, y 8 Centros Universitarios Regionales.

La Facultad de Ciencias, una de las 10 facultades de la UNAH, fue creada en 2008, y cuenta con 4 carreras: Física, Matemáticas, Biología y Microbiología. El presupuesto anual de la totalidad de la Facultad de Ciencias es de 117,251,980 lempiras (600 millones de yenes, aprox.) (año 2014), que se distribuyen casi igualmente entre las diferentes carreras, por lo que el presupuesto anual de cada carrera asciende a unos 30 millones de lempiras (160 millones de yenes, aprox.).

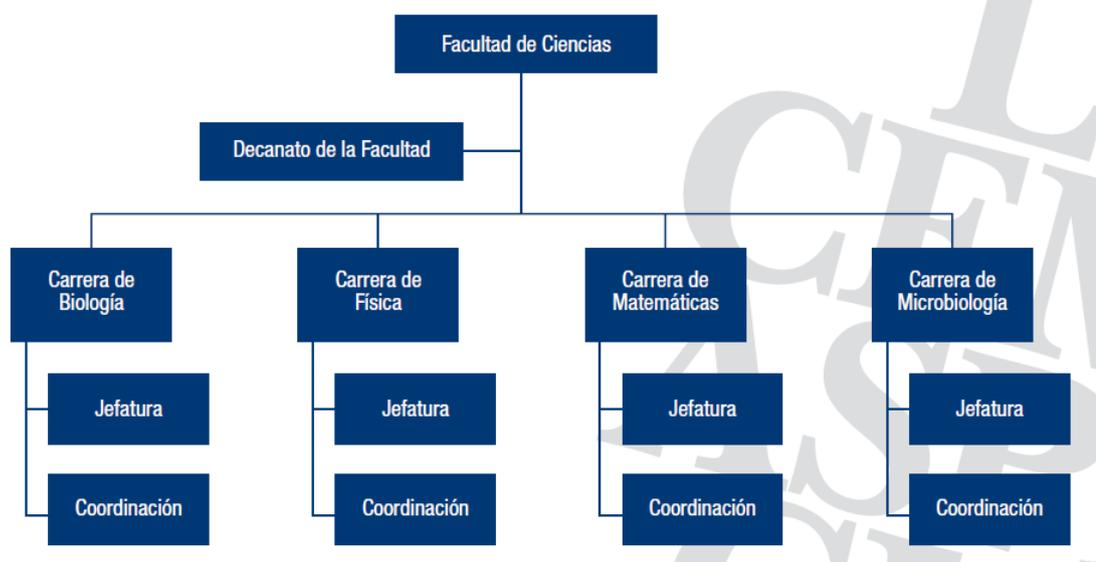


Figura 2.2.1 Organigrama de la Facultad de Ciencias (Fuente: <https://ciencias.unah.edu.hn/acerca-de-la-facultad/estructura-organizativa/>)

2.2.2 IHCIT (Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra)

El IHCIT se fundó en 2007, como una unidad de investigación perteneciente a la Facultad de Ciencias. Los sectores objeto de investigación se clasifican en términos generales en los 3 siguientes: Hidrometeorología y Cambio Climático, Gestión de Riesgos y Geofísica. En la actualidad, existen 2 cursos de maestría: Maestría en Gestión de Riesgos y Maestría en Recursos Hídricos e Hidrogeología.

El IHCIT lleva a cabo el monitoreo de terremotos y maremotos, la recopilación de registros sobre desastres y la elaboración de mapas de peligros y riesgos. También realiza estudios sobre deslizamientos de tierra, elaborando numerosos mapas, especialmente de peligros y riesgos,

mediante la cooperación técnica de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

El IHCIT cuenta con 17 profesores especialistas (incluidos los técnicos) en física, ciencias de la tierra, meteorología, ingeniería civil, etc. Además del profesor especialista en SIG, a partir de 2015, se ha incorporado un profesor ecuatoriano especialista en geología, el Ing. Maynor Ruiz.

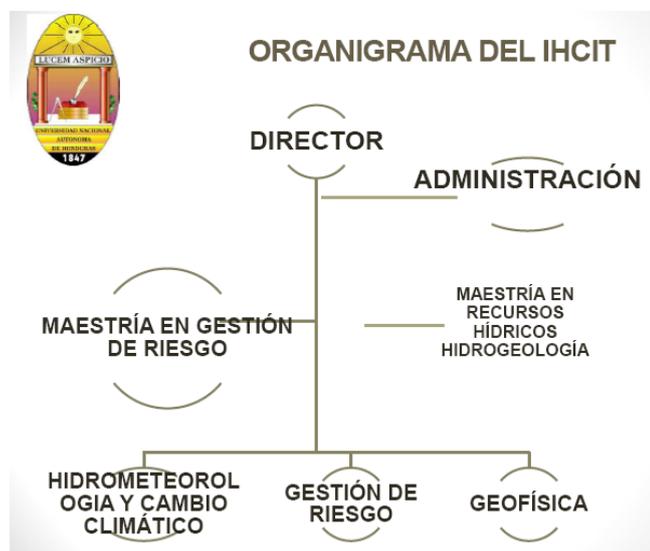


Figura 2.2.2 Organigrama del IHCIT (Fuente: Datos internos del IHCIT)

Tabla 2.2.3 Lista de profesores en el IHCIT (Fuente: JCT)

No.	NOMBRE	CARGO/ESPECIALIDAD
1.	M.Sc. Nabil Kawas	Director, Meteorología
2.	M. Sc. Lidia Torres	Profesor Auxiliar, gestión de riesgo y manejo de desastres y microzonificación sísmica.
3.	M.Sc. Manuel Rodríguez	Profesor Titular I, Geofísica Aplicada
4.	Lorena Mendoza	Administradora, Administración de empresas.
5.	Nelson Sevilla	Oficial de Informática, Especialista en informática y redes.
6.	M.Sc. Tania Peña	Profesor Auxiliar, Hidrogeología.
7.	M.Sc. Alex Cardona	Investigador Contratado por servicios profesionales, TIG, Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas y especialista en sistemas de información geográfica.
8.	M.Sc. Oscar Elvir	Profesor Titular II, gestión de riesgos y manejo de desastres.
9.	Lic. Joselina Matamoros	Contratada por servicios profesionales, logística en proyecto de fondo de adaptación y proyecto CSUCA.
10.	Ing. Kelly Almendrades	Contratada por servicios profesionales, Ing. Civil, apoyo a proyecto de fondo de adaptación.
11.	Ing, Max Martínez	Contratado por servicios profesionales, Ing. Civil e hidrólogo, apoyo al proyecto de fondo de adaptación.
12.	Ing. Irma Ayes	Apoyo al proyecto de escenarios climáticos de CSUCA, Ing. Ambiental.
13.	Ing. Maynor Ruiz	Apoyo servicios profesionales, Ing. Geólogo. Apoyo diferentes proyectos.
14.	Carlos Canales	Jefe Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo.
15.	Joaquín Gómez	Técnico Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo.
16.	Obed Escalón	Técnico Estación Meteorológica Experimental, Técnico

		Meteorólogo
17.	Josué Mejía	Técnico Estación Meteorológica Experimental, Técnico Meteorólogo e Ing. Eléctrico.

Tal como se ha indicado arriba, la UNAH es la universidad nacional más grande del país, contando con la Facultad de Ciencias y la Facultad de Ingeniería; el IHCIT tiene experiencia en estudios sobre gestión de riesgos de desastres naturales y en la elaboración de mapas de peligros y de riesgos, y pertenecen a ella 17 profesores especialistas en física, ciencias de la tierra, meteorología, ingeniería civil, etc., por todo lo cual, se puede considerar que reúne suficientemente los factores necesarios para convertirse en la institución líder de la asociación investigadora de desastres en laderas, cuya nueva fundación está prevista.

3 Problemas y proceso de fundación

3.1 Problemas teniendo en cuenta los marcos principales para la prevención de desastres y para las medidas contra los mismos

Aunque en Honduras se han introducido los marcos principales, como la Ley del SINAGER, etc., para la prevención de desastres y para las medidas contra los mismos, y se está llevando adelante el establecimiento del sistema de prevención de desastres, el país se enfrenta al problema de cómo aplicar los marcos existentes de manera efectiva. Por otra parte, dichos marcos se refieren a los desastres en general, por lo que para llevar a cabo el establecimiento del sistema futuro de prevención de desastres, se requiere hacer estudios sobre los marcos específicos para los desastres en laderas. A continuación se resumen la situación real y los problemas del sistema actual de prevención de desastres según cada aspecto.

- Sistema de coordinación: Según la Ley del SINAGER, la coordinación es sumamente importante para la gestión de riesgos, y todas las instituciones deben involucrarse coordinadamente en el sistema de prevención de desastres, especificando lo siguiente:

Artículo 4. Principios Orientadores del SINAGER 4) Coordinación: La coordinación es el principio y función fundamental del SINAGER... (SINAGER)

Artículo 26. Coordinación: Todas las instituciones nacionales, públicas y privadas pueden ser llamadas a ser parte activa de cualquier estructura del SINAGER, de tal manera que se facilite el logro de los resultados y metas específicas que se requieren; las cuales se entenderán como necesidades del más alto interés nacional. (SINAGER)

Mediante el marco legal, ha quedado clara la función de cada institución, sin embargo, no se ha arraigado suficientemente el contenido del trabajo de cada institución, por lo que se necesita establecer un sistema de coordinación fluida, aclarando la separación de funciones entre las instituciones. Incluso en los desastres en laderas, se requiere especificar la función de cada entidad responsable y de cada parte para llevar a cabo la coordinación.

- Fortalecimiento de las capacidades de cada institución: En los marcos principales se definen el estudio sobre la capacitación para mejorar los conocimientos de la prevención de desastres y la implementación de entrenamientos técnicos como sigue:

Objetivo 1, Lineamiento Estratégico 4: Formación y capacitación en el sector público, privadas, de la sociedad civil y ciudadanía en general, sobre los aspectos fundamentales del conocimiento del riesgo y la producción, coordinación e interpretación de la información según estándares requeridos para su participación en la gestión de riesgos (PNGIRH/PEGIRH)

Objetivo 1, Medida 4.1: Desarrollo de programas de capacitación formal y no formal para mejorar el conocimiento del riesgo... (PNGIRH/PEGIRH)

Objetivo 1, Medida 4.2: Capacitación técnica en el conocimiento de las amenazas la vulnerabilidad y el riesgo, gestión del riesgo, la reducción del riesgo... (PNGIRH/PEGIRH)

El concepto de prevención de desastres está más difundido que antes, sin embargo, no se

puede decir que sea suficiente el conocimiento de cada institución sobre la misma. Por otra parte, se necesita fortalecer la capacidad para el análisis y evaluación de riesgos, especialmente del de deslizamiento de tierra. Además, existe diferencia en la opinión y conocimientos de cada institución según las localidades. Por ejemplo, en la ciudad de Tegucigalpa se encuentran avanzadas la capacidad de elaboración del reglamento relacionado con la prevención de desastres y la capacidad de gestión de riesgos, debido a que llegan fácilmente ayudas de otros países, pero en los municipios rurales estas capacidades están atrasadas. En este sentido, se requiere realizar una transferencia de técnicas y compartir la información entre las organizaciones, de manera que se pueda mejorar la capacidad organizacional de todas las entidades de Honduras.

- **Construcción estructural:** Para prestar apoyo a las diferentes entidades administrativas con vistas a la elaboración del plan de gestión de riesgos y a la toma de medidas de emergencia, se obliga a todas las instituciones gubernamentales a la fundación de la Unidad Técnica de Prevención y a la elección de un Oficial de Prevención perteneciente a dicha unidad. (Artículo 45 del Reglamento del SINAGER, Objetivos concretos 2 y 4 del PNGIRH/PEGIRH)

Artículo 45. De los oficiales de prevención: Todas las instituciones públicas centralizadas, descentralizadas y desconcentradas deberán nombrar entre su personal un Oficial de Prevención, que será el Jefe de la Unidad Técnica de Prevención... (Reglamento de la Ley del SINAGER)

Objetivo 2, Lineamiento Estratégico 1, Medida 1.5: Promover desde la Secretaría Ejecutiva del SINAGER los lineamientos y para la creación y el funcionamiento de las Unidades Institucionales de Prevención y Gestión de Riesgo establecidas en la Ley del SINAGER. (PNGIRH/PEGIRH)

Objetivo 4, Lineamiento Estratégico 2, Medida 2.1: Promover el fortalecimiento técnico y tecnológico de las Unidades de Gestión de Riesgo de las Instituciones del sector público central y local que pertenecen al Sistema... (PNGIRH/PEGIRH)

La construcción estructural en cuanto a la fundación de la Unidad de Prevención y a la elección de un Oficial de Prevención no ha avanzado en algunas instituciones gubernamentales, debido a la falta de presupuesto y de recursos humanos. Por otra parte, la situación actual de las instituciones que han avanzado en dicha construcción es que no se ha establecido todavía un sistema organizacional específico para deslizamientos de tierra, por abarcar todos los desastres en general.

- **Prevención de desastres:** en las medidas de la PNGIRH/PEGIRH están incluidos la evaluación de riesgos y el establecimiento del sistema de alerta temprana, tal como se especifica abajo.

Objetivo 1, Lineamiento Estratégico 1: Fortalecimiento y sostenibilidad de los sistemas de alerta temprana... (PNGIRH/PEGIRH)

Objetivo 1, Lineamiento Estratégico 3, Medida 3.2: Identificar, evaluar, zonificar y caracterizar la amenaza (causas, frecuencia, magnitud y ubicación), identificación y análisis de los principales factores de vulnerabilidad... (PNGIRH/PEGIRH)

Por otra parte, en la actual Ley del SINAGER y su Reglamento son escasas las

descripciones sobre la prevención de desastres, por lo que se está estudiando la posibilidad de incluir la evaluación y monitoreo de riesgos de desastres y el establecimiento del sistema de alerta temprana en la versión revisada del SINAGER. Para el cumplimiento fiel de la prevención de desastres, es indispensable reglamentar estos aspectos dentro los marcos legales. Igualmente, se necesita contar con un sistema concreto de evaluación, monitoreo y alerta temprana que sea específico para los desastres en laderas.

- Mejora de la conciencia de la ciudadanía general respecto a la prevención de desastres: En los marcos principales sobre la prevención de desastres y medidas contra los mismos se menciona la necesidad de la mejora correspondiente y de la participación ciudadana activa en la prevención de desastres.

Artículo 4. Principios Orientadores del SINAGER 5) Participación ciudadana: Una gestión del riesgo efectiva y oportuna requiere de la más amplia participación ciudadana... (SINAGER)

Objetivo 4, Lineamiento Estratégico 1, Medida 1.1: Educar a la población para su participación activa en la gestión y reducción del riesgo... (PNGIRH/PEGIRH)

Objetivo 4, Lineamiento Estratégico 3, Medida 3.3: Promover la participación ciudadana para la reducción del riesgo... (PNGIRH/PEGIRH)

En la PNGIRH y PEGIRH se muestran medidas concretas con las miras puestas en la mejora de la conciencia ciudadana sobre la prevención de desastres, por ejemplo, la realización de actividades de sensibilización de la ciudadanía general, etc., sin embargo, la situación actual es que la conciencia respecto a dicha prevención y gestión de riesgos sigue siendo baja. Incluso hay informe del problema de que por falta de una comprensión correcta del riesgo en el área afectada, los vecinos permanecen en ella, a pesar de la necesidad de trasladarse a otro sitio. La población, especialmente la que reside en áreas de alto riesgo de desastres en laderas, necesita mejorar su conocimiento sobre los desastres en laderas, además de sobre los desastres en general.

3.2 Hacia la solución de los problemas de desastres en laderas

La “Unidad de Investigación Asociada sobre Desastres en Laderas a Nivel Nacional”, que propone el presente Proyecto, puede contribuir a la mejora y solución de los problemas de la situación actual y de los desastres en laderas, indicados en el capítulo anterior. A continuación, se hace un resumen de los puntos necesarios a considerarse para la mejora y solución de dichos problemas, y de cómo podría contribuir concretamente la organización arriba indicada respecto a estos puntos.

- Sistema de coordinación: Para establecer un sistema de coordinación hace falta aclarar la función de cada institución responsable y de cada parte. Se pueden llevar a cabo estudios científicos sobre los desastres en laderas, que constituyen el objetivo de la organización en cuestión, siempre que las universidades y las instituciones administrativas desempeñen al máximo su respectiva función y que se realicen actividades cooperativas. Con esto, queda clara la función de cada parte, siendo posible establecer un sistema futuro de coordinación.
- Capacidad organizacional: Se ha aclarado que no es suficiente la capacidad específica para deslizamientos de tierra, y que existe diferencia de capacidades entre las instituciones. Mediante el uso común de la información y la transferencia de técnicas entre las diferentes instituciones para solucionar estos problemas, es posible elevar mutuamente las capacidades y fortalecer las capacidades del conjunto de las instituciones relacionadas con desastres en laderas. La unidad de investigación arriba indicada tiene por objeto promover el intercambio de recursos humanos, como investigadores, técnicos y empleados administrativos, y a través de este intercambio se podrán mejorar mutuamente las capacidades de cada institución. Por otra parte, se prevé celebrar reuniones académicas, simposios, etc., siendo posible lograr el fortalecimiento de las capacidades mediante diversas actividades.
- Construcción estructural: En la situación actual no existe un sistema organizacional específico para los desastres en laderas en Honduras, sin embargo, de ahora en adelante, se considera que se podrán reforzar las medidas contra desastres en laderas en cada institución por iniciativa del personal de la unidad de investigación.
- Prevención de desastres: En las medidas contra desastres se requiere dar importancia no sólo a la etapa posterior a la producción de un desastre, sino también a la etapa de prevención, pero en el momento actual, existe el problema de que no se han definido todavía medidas preventivas concretas y específicas para los desastres en laderas, como el establecimiento del sistema de evaluación, monitoreo y alerta temprana. La unidad de investigación tiene por objetivo realizar estudios científicos sobre la investigación, análisis y evaluación de desastres en laderas, medidas contra los mismos, alerta temprana y evacuación, por lo que al poner énfasis en la prevención, podrá contribuir a la mitigación de los daños por dichos desastres.
- Mejora de la conciencia de la ciudadanía general: En Honduras siguen siendo bajos la conciencia y el grado de comprensión de la ciudadanía general sobre los desastres en laderas, por lo que se requiere mejorar dicha conciencia mediante las actividades de sensibilización específicas para estos desastres. La unidad de investigación, como una de las actividades, deberá impartir charlas a la ciudadanía general, lo cual dará lugar a la mejora del conocimiento de los ciudadanos.

3.3 Ideas iniciales

Al comenzar el presente Proyecto, se pensaba que no existía ninguna entidad en Honduras que pudiera dedicarse, de manera suficiente, al estudio y evaluación urgentes en caso de producirse un desastre en ladera, así como a la toma de medidas y restauración. Por lo tanto, se suponía que en la unidad de investigación que iba a proponerse colaborarían las instituciones investigadoras, encabezadas por la UNAH, con las diferentes instituciones administrativas, para *tomar las medidas generales contra desastres en laderas a nivel nacional, así como para ofrecer, a 298 municipios del país especialmente, apoyo técnico en el control de dichas medidas*, de acuerdo con lo cual se establecieron los objetivos y los actores responsables como sigue:

【Objetivos】

- Realizar el estudio, análisis, evaluación, toma de medidas, alerta temprana, evacuación e investigación respecto a los desastres en laderas en Honduras.
- Compartir ampliamente los conocimientos y técnicas sobre los desastres en laderas con las instituciones nacionales y la población hondureña.

【Actores responsables】

- Desastres en laderas fuera del área metropolitana de Tegucigalpa: 298 municipios del país (cuando se trata de desastres dentro de dicha área, la AMDC tomará las medidas).
- Desastres en laderas de gran magnitud dentro del área metropolitana de Tegucigalpa, que se consideran difíciles para tomar medidas sólo por la AMDC: Todas las entidades (cuando los desastres son de magnitud pequeña y media, la AMDC tomará medidas).



Figura 3.1.1 Imagen sobre la atención a los desastres en laderas de gran magnitud en Honduras
(Fuente: JCT)

Por todo lo anterior, para fundar la unidad de investigación se suponía lo siguiente:

1. Fundar una unidad que incluyera las secciones relacionadas con la geología, ingeniería civil, ingeniería ambiental, etc., de la UNAH, por iniciativa del IHCTI.
2. Fundar una unidad que se encargara de las medidas contra desastres en laderas y de la gestión de las mismas en coordinación con la AMDC, COPECO, INSEP, UPI, etc., por iniciativa de la

UNAH.

En cuanto al nombre de la unidad de investigación, se empezó a estudiar la denominación de Asociación Nacional Interagencial para la Investigación de Desastres en Laderas.

Sin embargo, hubo los siguientes comentarios de las instituciones administrativas e investigadoras relacionadas:

- El flujo de atención en caso de producirse un desastre en ladera ya está definido claramente en el SINAGER, según el cual las entidades relacionadas deberán colaborar bajo la iniciativa de las instituciones administrativas. En el momento actual ya existe un flujo de atención, encontrándose nombrados los responsables de las diferentes entidades.
- En caso de que la entidad líder fuera una universidad, sería razonable enfocar al sector de investigación, que incluye el análisis de riesgos de desastres en ladera, etc., y no a las obras de contramedida.

Es decir, la respuesta a las medidas contra desastres en laderas y a la restauración posterior ya está organizada, por lo que se ha considerado deseable que la unidad de investigación a proponerse por el presente Proyecto sea una organización específica para los estudios científicos sobre desastres en laderas, y no enfocar las actividades a la toma de medidas ni a la restauración.

3.4 Sistema organizacional como unidad de estudios científicos

Teniendo en cuenta los problemas y el proceso indicados en los apartados anteriores, se ha decidido fundar una organización específica para estudios científicos, cuyas actividades principales son las siguientes:

【Objetivos】

- Realizar estudios científicos relacionados con la investigación, análisis, evaluación, toma de medidas, alerta temprana, evacuación y ayudas a los lugares afectados respecto a los desastres en laderas.
- Intentar mejorar las condiciones de vida y bienestar del país compartiendo ampliamente los conocimientos, recursos humanos y técnicas relacionadas con los desastres en laderas entre las entidades involucradas y la población hondureña.
- Promover el intercambio de recursos humanos, como investigadores, técnicos y empleados administrativos, dentro del sector de desastres en laderas.

【Contenido de actividades】

- Estudios científicos relacionados con la investigación, análisis, evaluación, toma de medidas, alerta temprana, evacuación y ayudas a los lugares afectados respecto a los desastres en laderas.
- Publicación del estudio urgente de desastres en laderas y del resultado del mismo.
- Apoyo en la publicación del resultado de los estudios.
- Celebración de reuniones académicas, simposios, seminarios, talleres y entrenamientos en campo.
- Colaboración y coordinación con las entidades relacionadas.
- Promoción de los estudios para los investigadores nacionales (sistema de premios, etc.).
- Sensibilización ciudadana, relaciones públicas y charlas.
- Otras que se juzguen necesarias para el logro de los objetivos.

Por otra parte, en cuanto al nombre de la unidad de investigación, se ha optado por Comité para el Análisis de Riesgos de Desastres en Laderas en Honduras. En caso de optarse por Asociación o Sociedad, serían complicados los trámites legales para la fundación y operación, siendo necesario obtener permisos de las instituciones gubernamentales para realizar cada actividad, razón por la cual se ha decidido el nombre de Comité, que tiene más libertad en el momento actual. No obstante, por tratarse de un comité que no se somete a la aprobación legal, no se puede solicitar a los miembros el pago de una cuota. Si tuviese la denominación de sociedad, sería posible la operación contando con las cuotas de los socios y donaciones de las empresas colaboradoras.

Este Comité constituye el primer paso para la fundación de una unidad de coordinación nacional de investigación que se encargará de realizar, de manera global, medidas de prevención de desastres en laderas, y gestión y estudio de las mismas en el futuro, por lo que, de ahora en adelante, hay un fuerte deseo de que ascienda hasta convertirse en una asociación o sociedad mediante la coordinación y colaboración con las diferentes entidades, para ampliar su escala y las actividades a realizar.

3.5 Función de cada entidad relacionada

3.5.1 Instituciones investigadoras

Las instituciones que tomarán la iniciativa dentro del campo de estudios del Comité serán: la UNAH, Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) y la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI). Especialmente el IHCIT de la UNAH, tal como se ha mencionado en el capítulo anterior, cuenta con 17 profesores que se dedican al estudio de los riesgos de desastres y a los estudios geológicos, por lo que se puede considerar que resultará adecuado para ser la organización principal del Comité y encargarse de la fundación y operación futura del Comité.

Por otra parte, la UNAH cuenta con la Facultad de Ingeniería Civil y la Facultad de Ciencias Espaciales, que tratan la reglamentación del uso de la tierra en relación con los desastres, por lo que será indispensable la colaboración con dichas facultades. Existe, asimismo, la Dirección de Vinculación Universidad-Sociedad (DVUS) de la UNAH, una organización que se encarga de hacer ajustes y relaciones públicas de las actividades universitarias con la sociedad externa y con las comunidades, con cuya dirección será imprescindible mantener también la coordinación para el logro del éxito del Comité. Se desea fuertemente que el IHCIT, como organización principal del Comité, además de hacer discusiones y ajustes interiores con dichas facultades y dirección, se encargue de la coordinación exterior de los estudios con la UPNEM y la UPI.

A continuación se indican las instituciones investigadoras que deberán incorporarse al Comité.

- ✓ Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - ✧ Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT) de la UNAH
 - ✧ Facultad de Ingeniería Civil de la UNAH
 - ✧ Facultad de Ingeniería Industrial de la UNAH
 - ✧ Facultad de Ciencias Espaciales de la UNAH
 - ✧ Carrera de Trabajo Social de la UNAH
 - ✧ Centros Regionales Universitarios de la UNAH
 - ✧ Dirección de Vinculación Universidad Sociedad (DVUS) de la UNAH
- ✓ Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM)
- ✓ Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI)

3.5.2 Instituciones administrativas

En cuanto a las instituciones administrativas, será indispensable la colaboración con las entidades, que se mencionan seguidamente, además de la AMDC.

En caso de producirse un desastre en ladera dentro del área metropolitana, para realizar el estudio in situ sobre el estado de los daños, monitoreo y obras de contramedida, así como para solicitar estudios (contra reembolso) a las instituciones investigadoras según las necesidades, la AMDC necesitará contar con la colaboración del INSEP, que realiza la construcción, operación y mantenimiento de las infraestructuras. Por otra parte, también será deseable la participación de la

Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES), que realiza el plan de uso de la tierra.

A continuación se indican las instituciones administrativas que deberán incorporarse al Comité.

- ✓ Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
- ✓ Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)
- ✓ Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES)

En cuanto a los detalles de la función de cada institución, refiérase al MOU del capítulo 4.

4 Consejos sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación de desastres en laderas del país

Teniendo en cuenta los problemas y antecedentes que se han mostrado en los capítulos anteriores, se ha elaborado un Memorándum de Entendimiento (MOU) sobre las propuestas, el cual ha sido firmado por las entidades relacionadas, una vez confirmado su contenido. A continuación, se muestran los firmantes y testigos del MOU, así como las descripciones del mismo. La copia del MOU firmado se anexa como documento adjunto al final de este reporte.

【Firmantes】

- Decano, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- Líder de Equipo, Equipo Consultor de JICA

【Testigos Signatarios】

- Coordinadora de AMDC, UMGIR
- Coordinadora de UNAH, DVUS
- Viceministra del INSEP

I. Importancia

El presente Memorándum pretende abrir el espacio hacia lo que a futuro podría ser una organización nacional e interinstitucional que tenga por objetivo ocuparse apropiadamente de los desastres por movimientos de ladera en Honduras. El comité debería ser desarrollado como una Sociedad o Asociación en el futuro para proveer soporte técnico en investigación, análisis, evaluación, medidas de mitigación, alerta temprana/evacuación, recuperación de las áreas afectadas, e investigar/estudiar los grandes desastres por movimiento de ladera en todas las áreas de Honduras. Para el establecimiento de la Sociedad o la Asociación, es absolutamente imperativo tener una sólida y estrecha comunicación entre las instituciones de investigación tales como UNAH, Universidad Nacional Pedagógica Francisco Morazán (UPNFM), Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI) y agencias gubernamentales tales como la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC), la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP), la Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES).

II. Nombre Del Comité

“El Comité para el Análisis del Riesgo por Movimientos de Ladera en Honduras”

III. Objetivos Principales

- El Comité llevara a cabo investigaciones académicas para el análisis y evaluación de movimientos de ladera; identificación y propuestas de medidas de mitigación, recomendaciones para el funcionamiento de sistemas de alerta temprana/evacuación y acciones de recuperación de áreas afectadas debido a desastres por movimientos de ladera.
- El comité contribuirá a compartir el conocimiento, recurso humano y tecnología para el análisis de los movimientos de ladera entre las instituciones y ciudadanos para proteger la vida y el bienestar de Honduras.
- El Comité promoverá a intensificar los intercambios entre investigadores, ingenieros y oficiales gubernamentales en desastres por movimientos de ladera

IV. Actividad

Las siguientes actividades podrán llevarse a cabo en Honduras y en otros países;

- Investigaciones académicas, análisis, evaluación, medidas de mitigación, alerta temprana/evacuación y recuperación de áreas afectadas por movimientos de ladera.
- Investigación de Emergencia por movimientos de ladera y publicación de los resultados.
- Apoyo a la publicación de resultados de las investigaciones.
- Conferencias académicas, simposios, seminarios, talleres y capacitaciones in situ.
- Cooperación e intercambio con las organizaciones relacionadas.
- Estimulación para investigaciones (otorgamientos por logros, etc.)
- Disertaciones a la ciudadanía pública.
- Cualquier otra actividad que promueva el alcance de los objetivos del Comité

V. Organizaciones Relacionadas

- Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT) de la UNAH
 - Facultad de ingeniería civil de la UNAH
- Facultad de ciencias espaciales de la UNAH
- Carrera de trabajo social de la UNAH
- Centros regionales universitarios de la UNAH
- Dirección de Vinculación Universidad Sociedad (DVUS) de la UNAH
 - Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM)
 - Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI)
 - Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
 - Secretaria de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)
 - Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES)

VI. Función de Cada Organización

IHCIT

UNAH a través de IHCIT cumplirá la función principal con la colaboración de los otros miembros del Comité en trabajos relacionados.

- Investigación, análisis y evaluación del riesgo por movimientos de ladera.
- Apoyo a la Evaluación de Riesgo.
- Seminarios, talleres y capacitaciones in situ.
- Asesoraría en recuperación de áreas afectadas por deslizamientos.
- Recopilación, actualización y compartir información en desastres por movimientos de ladera (Base de Datos DesInvetar entre otras mecanismos de documentación manejado por COPECO, IHCIT y otras instituciones pertinentes)
- Operación y coordinación del Comité.
- Operación y coordinación del congreso académico nacionales/internacional (2do Centro/Latino América en deslizamientos etc.)

DVUS of UNAH

- Coordinación entre las facultades involucradas y los centros regionales a las actividades que puedan apoyar al proyecto.

AMDC

- Evaluación de daños y anomalías (grietas, movimiento, hundimiento, falla pequeña, manantiales etc.) por movimiento de ladera en el Área Metropolitana.
- Monitoreo de las anomalías por movimiento de ladera en el Área Metropolitana.

- Dotación presupuestaria (logística, materiales y ejecución de obras) para las instituciones académicas (UNAH, UPNFM, UPI) en cuanto a las actividades que la AMDC requiera del apoyo de estas instituciones académicas. Entiéndase únicamente en casos específicos de interés en el Distrito Central en los cuales sea solicitado el apoyo del Comité para sus análisis.
- Seminario, talleres y capacitaciones in situ. Entiéndase únicamente en casos específicos de interés en el Distrito Central en los cuales sea solicitado el apoyo del Comité para su análisis.

INSEP

- Apoyar el monitoreo de anomalías y actividades en desastres por movimientos de ladera.

VII. Plan de Trabajo Anual

El Comité preparará un plan anual de trabajo para la contribución del intercambio de conocimiento y tecnología en desastres por movimientos de ladera al inicio del año fiscal, y revisará periódicamente el plan de trabajo anual al final del año fiscal.



Instituto Hondureño de
Ciencias de la Tierra

Universidad Nacional
Autónoma de Honduras



**MEMORÁNDUM DE ENTENDIMIENTO
SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE
EL COMITÉ PARA EL ANÁLISIS DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS DE
LADERA EN HONDURAS
ACUERDO ENTRE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS (UNAH)
Y
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)**

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (en lo sucesivo denominado UNAH) A través del Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (en lo sucesivo denominado IHCIT) y La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en lo sucesivo denominado JICA) han acordado que “El Comité para el Análisis del riesgo por Movimientos de Ladera en Honduras (en lo sucesivo denominado Comité)” ha sido establecido en marco del Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra en el Área Metropolitana de Tegucigalpa (en lo sucesivo denominado "el Proyecto") con el fin de realizar investigaciones académico-científicas para el análisis, evaluación, identificación o propuestas de medidas de mitigación, recomendaciones sobre sistemas de alerta temprana/evacuación y mecanismos de recuperación en áreas afectadas por los movimientos de ladera; además acuerdan compartir el conocimiento, recurso humano y la tecnología para el análisis de los desastres por movimientos de ladera entre las instituciones y ciudadanos para proteger la vida y el bienestar en Honduras.

Este documento es el Memorándum de Entendimiento que describe la importancia, objetivos, actividad, organizaciones relacionadas y la función de cada organización de este Comité.

Tegucigalpa, 31 de Marzo, 2016

Representantes Signatarios:

Dr. Nabil Kawas

Decano

Facultad de Ciencias

Universidad Nacional Autónoma de Honduras



Dr. Takeshi Kuwano

Líder de Equipo

Equipo Consultor de JICA

Agencia de Cooperación Internacional del Japón



Instituto Hondureño de
Ciencias de la Tierra

Universidad Nacional
Autónoma de Honduras



Testigos Signatarios



M.A.P. Cinthia Borjas Valenzuela

Coordinadora

Unidad Municipal de Gestión Integral de
Riesgo

Alcaldía Municipal del Distrito Central



Arq. Jimena Mejia

Coordinadora

Cultura y Gestión de Riesgo
Dirección de Vinculación Universidad Sociedad
Universidad Nacional Autónoma de Honduras



Ing. Ana Julia Garcia

Vice Ministra

Obras Públicas y Vivienda
Secretaría de Infraestructura y
Servicios Públicos



Instituto Hondureño de
Ciencias de la Tierra

Universidad Nacional
Autónoma de Honduras



I. Importancia

El presente Memorándum pretende abrir el espacio hacia lo que a futuro podría ser una organización nacional e interinstitucional que tenga por objetivo ocuparse apropiadamente de los desastres por movimientos de ladera en Honduras. El comité debería ser desarrollado como una Sociedad o Asociación en el futuro para proveer soporte técnico en investigación, análisis, evaluación, medidas de mitigación, alerta temprana/evacuación, recuperación de las áreas afectadas, e investigar/estudiar los grandes desastres por movimiento de ladera en todas las áreas de Honduras. Para el establecimiento de la Sociedad o la Asociación, es absolutamente imperativo tener una sólida y estrecha comunicación entre las instituciones de investigación tales como UNAH, Universidad Nacional Pedagógica Francisco Morazán (UPNFM), Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI) y agencias gubernamentales tales como la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC), la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP), la Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES).

II. Nombre Del Comité

“El Comité para el Análisis del Riesgo por Movimientos de Ladera en Honduras”

III. Objetivos Principales

- El Comité llevara a cabo investigaciones académicas para el análisis y evaluación de movimientos de ladera; identificación y propuestas de medidas de mitigación, recomendaciones para el funcionamiento de sistemas de alerta temprana/evacuación y acciones de recuperación de áreas afectadas debido a desastres por movimientos de ladera.
- El comité contribuirá a compartir el conocimiento, recurso humano y tecnología para el análisis de los movimientos de ladera entre las instituciones y ciudadanos para proteger la vida y el bienestar de Honduras.
- El Comité promoverá a intensificar los intercambios entre investigadores, ingenieros y oficiales gubernamentales en desastres por movimientos de ladera

IV. Actividad

Las siguientes actividades podrán llevarse a cabo en Honduras y en otros países;

- Investigaciones académicas, análisis, evaluación, medidas de mitigación, alerta temprana/evacuación y recuperación de áreas afectadas por movimientos de ladera.
- Investigación de Emergencia por movimientos de ladera y publicación de los resultados.
- Apoyo a la publicación de resultados de las investigaciones.
- Conferencias académicas, simposios, seminarios, talleres y capacitaciones in situ.
- Cooperación e intercambio con las organizaciones relacionadas.
- Estimulación para investigaciones (otorgamientos por logros, etc.)
- Disertaciones a la ciudadanía pública.
- Cualquier otra actividad que promueva el alcance de los objetivos del Comité



V. Organizaciones Relacionadas

- Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT) de la UNAH
 - Facultad de ingeniería civil de la UNAH
 - Facultad de ciencias espaciales de la UNAH
 - Carrera de trabajo social de la UNAH
 - Centros regionales universitarios de la UNAH
 - Dirección de Vinculación Universidad Sociedad (DVUS) de la UNAH
- Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM)
- Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI)
- Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
- Secretaria de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)
- Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES)

VI. Función de Cada Organización

IHCIT

UNAH a través de IHCIT cumplirá la función principal con la colaboración de los otros miembros del Comité en trabajos relacionados.

- Investigación, análisis y evaluación del riesgo por movimientos de ladera.
- Apoyo a la Evaluación de Riesgo.
- Seminarios, talleres y capacitaciones in situ.
- Asesoraría en recuperación de áreas afectadas por deslizamientos.
- Recopilación, actualización y compartir información en desastres por movimientos de ladera (Base de Datos DesInvetar entre otras mecanismos de documentación manejado por COPECO, IHCIT y otras instituciones pertinentes)
- Operación y coordinación del Comité.
- Operación y coordinación del congreso académico nacionales/internacional (2do Centro/Latino América en deslizamientos etc.)

DVUS of UNAH

- Coordinación entre las facultades involucradas y los centros regionales a las actividades que puedan apoyar al proyecto.

AMDC

- Evaluación de daños y anomalías (grietas, movimiento, hundimiento, falla pequeña, manantiales etc.) por movimiento de ladera en el Área Metropolitana.
- Monitoreo de las anomalías por movimiento de ladera en el Área Metropolitana.
- Dotación presupuestaria (logística, materiales y ejecución de obras) para las instituciones académicas (UNAH, UPNFM, UPI) en cuanto a las actividades que la AMDC requiera del



- apoyo de estas instituciones académicas. Entiéndase únicamente en casos específicos de interés en el Distrito Central en los cuales sea solicitado el apoyo del Comité para sus análisis.
- Seminario, talleres y capacitaciones in situ. Entiéndase únicamente en casos específicos de interés en el Distrito Central en los cuales sea solicitado el apoyo del Comité para su análisis.

INSEP

- Apoyar el monitoreo de anomalías y actividades en desastres por movimientos de ladera.

VII. Plan de Trabajo Anual

El Comité preparará un plan anual de trabajo para la contribución del intercambio de conocimiento y tecnología en desastres por movimientos de ladera al inicio del año fiscal, y revisará periódicamente el plan de trabajo anual al final del año fiscal.

Apéndice 1-4

*Reporte de Recomendaciones
sobre el Establecimiento del
Sistema de Coordinación entre la
AMDC y la UNAH para las Medidas
contra Deslizamientos de Tierra*

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Alcaldía Municipal del Distrito Central

Proyecto de Apoyo
para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades
de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los
Deslizamientos de Tierra
en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa,
República de Honduras

Reporte de Recomendaciones sobre el
Establecimiento del Sistema de Coordinación entre
la AMDC y la UNAH para las Medidas contra
Deslizamientos de Tierra

Abril de 2016

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)

Kokusai Kogyo Co. Ltd.
OYO International Corp.

Índice

Lista de abreviaturas

	Página
1	Introducción 1-1
1.1	Resumen del Proyecto 1-1
1.1.1	Objetivo del Proyecto1-1
1.1.2	Actividades del Proyecto1-1
1.2	Resumen del reporte 1-4
1.3	Resumen de la actividad ⑤ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.” 1-5
2	Problemas y situación actual del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC 2-1
2.1	Sistema de coordinación para la prevención de desastres en Honduras 2-1
2.2	Situación actual de los daños causados por deslizamientos de tierra 2-3
2.3	Problemas del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC 2-5
2.4	Situación actual de los problemas del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en AMDC..... 2-6
3	Estudio sobre la coordinación entre la AMDC y la UNAH 3-1
3.1	Reconsideraciones sobre el posible alcance de la coordinación..... 3-1
3.2	Problemas en el establecimiento del sistema de coordinación 3-3
4	Recomendaciones para la coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH 4-1
4.1	Contenido del Memorándum de Entendimiento para la coordinación técnica 4-2
4.1.1	Objetivo del Memorándum de Entendimiento:.....4-2
4.1.2	Alcance de la coordinación4-2
4.1.3	Acuerdos sobre la coordinación técnica.....4-2
4.1.4	Plazo de validez del MOU4-4
4.1.5	Gastos con cargo a la AMDC4-4
4.2	Plan futuro 4-6

Documento adjunto al final del reporte:

Memorándum de Entendimiento (MOU) sobre la Colaboración Técnico-Científica entre la Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo (UMGIR), Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra (IHCIT) y Departamento de Ingeniería Civil (DIC) de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

【Lista de abreviaturas】

Abreviatura	Inglés	Español
AMDC		Alcaldía Municipal del Distrito Central
CODEL	Unit of Disaster Prevention Committee in Local area	Comité de Emergencia Local
CODEM	Unit of Disaster Prevention Committee in Municipality	Comité de Emergencia Municipal
COPECO	National Disaster Prevention Committee	Comisión Permanente de Contingencias
C/P	Counter Part	Homólogo
DIC	Civil Engineering Department	Departamento de Ingeniería Civil
GIS	Geographical Information System	Sistema de Información Geográfica
GER	Risk Evaluation Management Division	Gerencia de Evaluación de Riesgo
IHCIT	Honduras Earth Science Institute	Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra
IDB	Inter-American Development Bank	Banco Interamericano de Desarrollo
JICA	Japan International Cooperation Agency	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
PEGIRH		Política de Estado para la Gestión Integral del Riesgo en Honduras
PNGIRH		Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos
PNUD	United Nations Development Programme	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SINAGER		Sistema Nacional de Gestión de Riesgo
UMGIR	Municipal Unit of Integral Risk Management	Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo
UNAH	National Autonomous University of Honduras	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
UPI	University of Polytechnic Engineering	Universidad Politécnica de Ingeniería
USAID	United States Agency for International Development	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

1 Introducción

1.1 Resumen del Proyecto

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante “JICA”) envió a Honduras un equipo de 3 expertos consultores (en adelante “Equipo de Consultores de JICA”) para la investigación, análisis, diseño y construcción en relación con los deslizamientos de tierra, como proyecto individual de envío de expertos, Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa, República de Honduras (en adelante “presente Proyecto”). El período del Proyecto se extenderá desde febrero de 2015 hasta agosto de 2016, durante 18 meses, aproximadamente.

El presente Proyecto se realiza junto con las siguientes entidades contrapartes:

- Entidad ejecutora: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
 - Instituto Hondureño de Ciencia de la Tierra (IHCIT)
- Entidades colaboradoras: Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
 - Unidad Municipal de Gestión Integral del Riesgo (UMGIR)
 - Gerencia de Evaluación del Riesgo (GER)
 - Comité de Emergencia Municipal (CODEM)
- Entidades relacionadas:
 - Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)
 - Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)

A continuación se indican los objetivos y actividades del presente Proyecto.

1.1.1 Objetivo del Proyecto

El presente Proyecto consiste en fortalecer la capacidad de los investigadores de la UNAH y de los técnicos de la AMDC en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, y contribuir a la mitigación de los daños causados por los mismos mediante el apoyo al establecimiento del sistema de aplicación de las medidas correspondientes en ambas instituciones. Los objetivos concretos son los siguientes:

- ◆ Establecer en la UNAH un sistema organizacional de investigación para realizar el estudio y análisis de los deslizamientos de tierra de magnitud pequeña y mediana, así como para diseñar obras de contramedida.
- ◆ Establecer en la AMDC un sistema organizacional para planear medidas contra deslizamientos de tierra, contratar obras de contramedida de pequeña y mediana escala, y realizar la supervisión y mantenimiento de dichas obras mediante el uso del libro mayor de deslizamientos y mapa de riesgos.

1.1.2 Actividades del Proyecto

El presente Proyecto consta de las 7 actividades abajo indicadas para la UNAH y AMDC.

- ① Asesorar sobre el plan de fundación de la Unidad de Investigación Geológica en la UNAH.

- ② Asesorar sobre el establecimiento del sistema organizacional de investigación sobre los deslizamientos de tierra dentro de la UNAH y a nivel nacional.
- ③ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC.
- ④ Realizar seminarios para hacer entender el proceso desde la recolección, estudio y análisis de la información sobre deslizamientos de tierra hasta el diseño, construcción y mantenimiento de las obras.
- ⑤ Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.
- ⑥ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para elaborar el libro mayor de deslizamientos de tierra y mapas de riesgos, y asesorar sobre el aprovechamiento de los mismos.
- ⑦ Hacer la transferencia a AMDC de las técnicas para la operación y mantenimiento de las obras contra deslizamientos y de las instalaciones de monitoreo.

1.2 Resumen del reporte

En el presente informe se hace el resumen de la actividad ⑤ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra”, de entre las 7 actividades indicadas en el apartado anterior.

En el primer capítulo se ordenan los objetivos y actividades del conjunto del presente Proyecto, así como se muestran la composición del reporte y el resumen de las actividades correspondientes.

En el segundo capítulo se hace un resumen del estado actual y problemas del sistema de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC, que fueron señalados en la actividad ③ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC”, así como un resumen del estado de mejora del sistema dentro de la AMDC después de la entrega del reporte de recomendación correspondiente.

En el capítulo 3 se hace un estudio sobre la forma de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto al sistema de medidas contra deslizamientos de tierra, teniendo en cuenta los problemas arriba mencionados y enfocando a los 3 puntos abajo indicados.

- Situación actual de los deslizamientos de tierra y reconfirmación del alcance de la posible coordinación
- Problemas de coordinación y medidas de solución
- Presupuesto, recursos humanos y sistema de coordinación

El contenido de todos estos puntos fue redactado mediante discusiones y entrevistas con el personal de la AMDC principalmente, y con el uso de los datos recolectados.

En el cuarto capítulo, como continuación del capítulo anterior, se hace un resumen del contenido del apoyo realizado para establecer un mecanismo que permita hacer la coordinación de manera orgánica entre la AMDC y la UNAH. En conclusión, se ha decidido firmar un Memorándum de Entendimiento (MOU), que estipula la coordinación técnica entre ambas partes. Como aspecto principal de la coordinación técnica, se han considerado las medidas contra desastres incluyendo las medidas contra deslizamientos de tierra, razón por la cual se han sostenido discusiones con las personas de la UMGIR de la AMDC, IHCIT de la Facultad de Ciencias y Departamento de Ingeniería Civil (DIC) de la Facultad de Ingeniería, ambas pertenecientes a la UNAH, como personas profundamente relacionadas con los temas en cuestión. En cuanto al MOU, se ha decidido que se firmara por los representantes de las entidades involucradas.

1.3 Resumen de la actividad ⑤ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra.”

El Área Metropolitana de Tegucigalpa se encuentra sometida a condiciones topográficas y geológicas que provocan frecuentes desastres por movimientos de ladera, razón por la cual la AMDC debe tomar medidas contra posibles desastres lo más pronto posible, desde el punto de vista de la seguridad de la vida de los ciudadanos y la conservación de sus bienes. La AMDC ha venido recibiendo el apoyo técnico de JICA y de otras agencias de cooperación para realizar estudios sobre los deslizamientos de tierra, obras de contramedida y monitoreo correspondiente, sin embargo, debido a la falta de experiencia y conocimientos de los técnicos, no ha llegado a establecer un sistema suficiente para llevar a cabo por su propia cuenta el estudio, contratación de obras, supervisión, mantenimiento, etc., convirtiéndose por sí misma en una unidad de trabajo real capaz de tomar medidas contra los deslizamientos de tierra. Por esta razón, se requiere establecer un sistema de coordinación cuanto antes, para disponer de un mecanismo sostenible que permita cubrir los aspectos técnicos de los que carece la AMDC, de modo que la misma pueda planificar y realizar de manera autosostenible las medidas contra desastres por movimientos de ladera de magnitud pequeña y mediana producidos en el área metropolitana.

En la actividad ⑤ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de coordinación entre la AMDC y la UNAH respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra del Proyecto”, se ha tenido por objetivo establecer un mecanismo que sirva para mejorar las técnicas de tomar medidas contra deslizamientos de tierra, no sólo en el área metropolitana de Tegucigalpa, sino en todo el territorio hondureño, mediante la colaboración entre la AMDC y la UNAH en la aplicación de dichas medidas. A este efecto, se han aclarado los problemas del sistema actual, para brindar consejos con vistas a establecer un mecanismo tal que posibilite una relación beneficiosa para todos en base a la coordinación entre ambas partes.

La coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH era lo que deseaba lograr la AMDC desde antes, mientras que la UNAH tenía también interés en aprovechar la información y datos de la AMDC. En los últimos años, de acuerdo con la Ley del SINAGER, se ha establecido el sistema de coordinación interinstitucional de manera muy activa, habiéndose firmado en 2015 un contrato para establecer un sistema de cooperación entre la COPECO y la AMDC destinado a hacer frente a los riesgos de desastres. La COPECO está sosteniendo discusiones también con la UNAH para establecer el mismo sistema de cooperación.

La coordinación técnica a la que se hace referencia en esta ocasión no se realizará a nivel superior de grandes instituciones, sino que se trata de establecer un sistema de cooperación tripartita: La UMGIR, que se encarga de la gestión de riesgos en la AMDC, y el INCIT y el DIC de la UNAH que cuentan con expertos que trabajan en el riesgo de desastres. Las 3 partes colaborarán mutuamente en las actividades abajo indicadas, y asegurarán un sistema que pueda tomar medidas contra deslizamientos de tierra dentro del área metropolitana de Tegucigalpa. La coordinación técnica en esta ocasión abarcará la gestión de riesgo de desastres, como deslizamientos de tierra, medidas contra el calentamiento global y reglamento sobre el desarrollo de tierra.

- Apoyo técnico de la UNAH mediante sus expertos
- Proporción bilateral de equipos y materiales, información y datos
- Transferencia de técnicas y conocimientos especializados, y propiedad común de experiencias para el fortalecimiento de capacidades
- Investigación y estudio conjunto sobre los temas técnicos

- Propuesta y ejecución de proyectos de cooperación
- Celebración conjunta de seminarios y talleres
- Gestión del presupuesto en los proyectos de cooperación de los donantes internacionales
- Apoyo técnico para las emergencias dentro del área metropolitana de Tegucigalpa

En esta ocasión, las 3 partes interesadas han firmado el MOU. A la hora de redactar el documento, se han extraído desafíos y puntos problemáticos de la coordinación técnica, para elaborar la versión final del MOU mediante discusiones con las personas relacionadas.

2 Problemas y situación actual del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC

2.1 Sistema de coordinación para la prevención de desastres en Honduras

Como las principales leyes, reglamentos y planes nacionales relacionados con la prevención de desastres en el momento actual de Honduras, se pueden indicar los 4 ítems siguientes:

- Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (Ley del SINAGER)
- Reglamento de la Ley del SINAGER (Reglamento del SINAGER)
- Política de Estado para la Gestión Integral del Riesgo en Honduras (PEGIRH)
- Plan Nacional de Gestión Integral de Riesgos (PNGIRH) 2014-2019

En la actualidad de Honduras no hay leyes específicas para las medidas contra desastres en laderas, y los 4 ítems arriba indicados son para todos los desastres incluyendo los producidos en laderas.

Como objetivo general de la Política de Estado para la Gestión Integral del Riesgo en Honduras (PEGIRH), entre estos ítems, se puede citar el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional. Asimismo, se establecen 5 objetivos concretos, junto con sus respectivas estratégicas y actividades detalladas. En la tabla de abajo se indican los puntos importantes.

Tabla 3.1 Resumen de la Política de Estado para la Gestión Integral de Riesgo (PEGIRH)
 (Fuente: JCT)

Objetivos concretos	Indicadores estratégicos	Medidas
1. Mejorar la comprensión sobre amenazas y riesgos de desastres.	Fortalecimiento del sistema de alerta temprana y de transmisión de información, etc.	- Establecer procedimientos para la publicación y transmisión de información. - Promover la participación de la ciudadanía general.
	Análisis y evaluación de riesgos para identificar los lugares más peligrosos, etc.	- Identificar factores, magnitudes, lugares de riesgos, e impactos para los residentes, etc. - Elaborar mapas de riesgos.
	Mejoramiento del conocimiento y capacidad de los gobiernos, sector privado y ciudadanía general respecto a los riesgos.	- Desarrollar un programa de capacitación para mejorar el conocimiento sobre los riesgos.
	Promoción de estudios científicos con vistas a la gestión de riesgo.	- Reforzar los estudios para la gestión de riesgos. - Promover la coordinación con las organizaciones y universidades extranjeras para compartir conocimientos.
2. Incluir el concepto de gestión integral de riesgos en las políticas, reglamentos, estrategias, etc.	Reflejo de la prevención y mitigación de riesgos en el plan nacional.	- Elaborar la guía para crear el departamento de prevención de desastres y mejorar su funcionamiento. - Promover la gestión de riesgos incluyendo consideraciones de género.
3. Fortalecer el control presupuestario para la prevención de desastres.	Establecimiento y fortalecimiento del mecanismo financiero.	- Crear el FONAPRE. - Asegurar un presupuesto para realizar estudios sobre los impactos de desastres y la diferencia de impactos según el género y etnia.
4. Fortalecer la capacidad de las organizaciones y	Arraigamiento del concepto de gestión integral de riesgos mediante la	- Realizar actividades de sensibilización de la ciudadanía

Objetivos concretos	Indicadores estratégicos	Medidas
ciudadanía general.	educación, para mejorar la comprensión de la ciudadanía general sobre los riesgos.	general para llevar adelante actividades positivas destinadas a la prevención de desastres. - Realizar estudios sobre programas y campañas para mejorar el conocimiento.
	Fortalecimiento del liderazgo con vistas a garantizar la seguridad.	- Intentar mejorar las capacidades técnicas del departamento de prevención de desastres instalado en cada gobierno.
	Fortalecimiento organizacional del Estado, regiones y municipios respecto a la gestión de riesgos.	- Promover la participación de la ciudadanía general para la mitigación de riesgos.
5. Tomar medidas rápidas y adecuadas durante las emergencias y en caso de producirse algún desastre.	Preparación para los posibles desastres.	- Elaborar el plan de respuesta a las emergencias.
	Capacitación para la mejora de capacidades técnicas del personal del gobierno central, municipalidades y comunidades.	- Elaborar la guía para el entrenamiento de evacuación. - Intentar fortalecer las capacidades teniendo en cuenta el género, etnia y las personas débiles de la sociedad.
	Fortalecimiento de la capacidad de recuperación.	- Fortalecer la función de las instituciones gubernamentales tras haberse producido cualquier desastre.

Dentro de esta política de gestión de riesgo, la AMDC se sitúa en la posición de una entidad relacionada importante, por lo que necesita crear un sistema acorde con dicha política. Especialmente, para los objetivos concretos, indicados en la tabla de arriba, de “Mejorar la comprensión sobre amenazas y riesgos de desastres” y “Tomar medidas rápidas y adecuadas durante las emergencias y en caso de producirse algún desastre”, es indispensable contar con un sistema de coordinación con las entidades externas. Teniendo en cuenta este trasfondo, la AMDC y la COPECO están llevando adelante el fortalecimiento de este sistema, firmando un contrato correspondiente entre ambas partes.

2.2 Situación actual de los daños causados por deslizamientos de tierra

A continuación se explica la situación actual de desastres en laderas, como deslizamiento de tierra en el área metropolitana de Tegucigalpa que bajo la jurisdicción de la AMDC. Como documentos para conocer zonas con peligro de deslizamiento de tierra en dicho área, existen mapa de amenazas múltiples del municipio de Tegucigalpa, elaborado por la AMDC, UNAH y varias organizaciones internacionales (2011), y el mapa de distribución de deslizamientos de tierra de dicho municipio, elaborado por iniciativa de JICA(2014). Actualmente, incluyendo las zonas de peligro indicadas en dichos documentos, existen 17 zonas de deslizamiento de tierra que reconocen la AMDC

Tabla 3.2 Zonas de riesgo de deslizamiento de tierra en Tegucigalpa

(Fuente de datos: JCT)

	Zona	Estado actual
1	Col. Campo Cielo	En el pasado se había producido una vez un deslizamiento de tierra, y los vecinos fueron trasladados por la AMDC. Posteriormente, empezaron a edificarse viviendas, pero en 2011 sucedió un nuevo deslizamiento de tierra. Actualmente, no se utiliza la tierra. Se instalaron canales de drenaje para evitar la entrada de las aguas pluviales de los alrededores a la tierra afectada mediante la colaboración de la UNAH y PNUD, sin embargo, algunos tramos de dichos canales han sido destruidos por los vecinos. Actualmente, GOAL está realizando una investigación al respecto.
2	Col. Izaguirre	En 2015 las viviendas y caminos sufrieron daños por deslizamientos de tierra. La AMDC ha contratado a una empresa privada para tomar medidas urgentes, y la obra está en proceso de ejecución.
3	Obrera	Se instaló un muro de gaviones de unos 50m para evitar movimientos de tierra, pero la obra no se ha completado debido a la oposición de los vecinos.(La obra fue implementada por la AMDC con el apoyo del PNUD.)
4	Ciudad del Angel	En el pasado las viviendas sufrieron enormes daños por deslizamientos de tierra. La COPECO tomó las medidas en lugar de la AMDC. La COPECO elaboró el plan de medidas urgencias y el plan de estudio, de acuerdo con la Ley del SINAGER. Actualmente, Millennium Challenge Corporation, mediante fondos de los Estados Unidos, está construyendo caminos en los alrededores, y se prevé utilizar parte de dichos fondos para los proyectos de estudio y restauración. En el momento actual, no hay progreso apenas por no haberse terminado trámites legales sobre los desastres.
5	El Berrinche	Se ejecutaron obras de contramedidas mediante el apoyo de JICA. Actualmente, el CODEM realiza el mantenimiento de las instalaciones.
6	El Reparto	Se ejecutaron obras de contramedidas mediante el apoyo de JICA. Actualmente, el CODEM realiza el mantenimiento de las instalaciones.
7	Salida a Oriente	Hubo derrumbamiento de una ladera por haberse excavado la tierra en el extremo de la misma, causando daños a 2 viviendas vecinas. Posteriormente, se tomaron medidas por la AMDC, y la ladera en cuestión se encuentra actualmente estable.
8	Col. Nueva Santa Rosa	En 2008 empezaron a producirse deslizamientos de tierra, y en 2011 las viviendas fueron destruidas por completo. También la travesía quedó cortada. Desde entonces, no se han producido desastres. La AMDC, UNAH y JICA están realizando un estudio sobre este caso. GOAL (ONG) hizo el mejoramiento de algunos canales de drenaje.
9	El Eden (parte alta) La Cabana	Está situado cerca de la zona Bambú. Las viviendas han sufrido daños por movimientos de tierra. La AMDC, UNAH y JICA están realizando un estudio sobre este caso.
10	El Dorado	En 2010 hubo derrumbamiento de ladera en una pendiente abrupta. Las obras de recuperación fueron realizadas con el fondo del BCIE. La AMDC hizo la compensación de los daños sufridos a los afectados. Se han construido canales, pero no se realiza el mantenimiento. Actualmente, no hay problemas de estabilidad de ladera.
11	El Tablon	Aparecieron grietas en las viviendas construidas en las parcelas desarrolladas, razón por la cual se suspendió el desarrollo de la zona. El promotor inmobiliario desapareció. Es posible que el problema no haya

	Zona	Estado actual
		sido causado por deslizamiento de tierra, sino por problemas de suelo y construcción deficiente. La constructora ha procesado contra la AMDC que emitió el permiso de construcción, pero, según el resultado del estudio, la causa se debe a la deficiencia de la obra de construcción.
12	Res. Paris	Aparecieron grietas en las viviendas construidas en las parcelas desarrolladas. El promotor y la alcaldía están en pleito. Se suspendió el desarrollo. Hay dudas de que el problema haya sido causado por deslizamiento de tierra.
13	Jose Angel Ulloa	Se han realizado obras de contramedidas de pequeña escala mediante el apoyo de USAID.
14	Jose Arturo Duarte	Se han realizado obras de contramedidas de pequeña escala mediante el apoyo de USAID.
15	Rio Choluteca	Las medidas están incluidas en el Plan Maestro elaborado en 2002 (por el proyecto de JICA). Existe plan de construir la obra de protección y parque de reforestación por parte del BID.
16	Salida de la Laguna del Pescado	Es la zona afectada por el huracán Mitch. Las medidas están incluidas en el Plan Maestro elaborado en 2002 (por el proyecto de JICA), sin embargo, hasta el momento actual no se han tomado estas medidas.
17	Bambu	Las medidas están incluidas en el Plan Maestro elaborado en 2002 (por el proyecto de JICA). Actualmente, la UNAH y la AMDC están realizando un estudio. Están instalando 2 extensómetro y 1 pluviómetro, como instrumentos para el monitoreo.

Además de estas zonas, se producen frecuentemente desastres en ladera, incluidos deslizamiento de tierra provocados en las obras de preparación de terreno dentro de la ciudad, por lo que existe una tendencia a incrementar problemas de deslizamiento a los cuales tiene que responder la AMDC.

Por otra parte, el mapa de amenazas múltiples de Tegucigalpa que utiliza actualmente la AMDC es un mapa de peligro, elaborado principalmente en base a los parámetros topográficos, no habiendo evaluación suficiente y detallada sobre los riesgos de las áreas peligrosas. Por lo tanto, las zonas de riesgo indicadas en la tabla de arriba no están incluidas exhaustivamente en este mapa, razón por la cual los usuarios, como AMDC y COPECO, solicitan la verificación de los mapas de peligro existentes y la actualización de la información de zonas de riesgo. A la actual AMDC resulta difícil hacer el mantenimiento de estos mapas de peligro. Por lo tanto, se espera fortalecer la capacidad técnica de la AMDC, incluida capacidad de mantenimiento de dichos mapas, y hacer frente a esta situación, contando con la cooperación técnica de otras entidades externas.

2.3 Problemas del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC

En el reporte anterior de recomendaciones del presente Proyecto sobre la actividad ③ “Asesorar sobre el establecimiento del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC”, se indicaron 6 problemas de este sistema actual. Estos problemas pueden dividirse en términos generales entre los relativos al “fortalecimiento del sistema de aplicación” y al “fortalecimiento de la capacidad de aplicación”.

< Sistema de aplicación >

- Fortalecimiento del sistema de apoyo técnico al CODEM
- Aseguramiento de ingenieros geólogos y geotécnicos
- Uso común y actualización de la información sobre deslizamientos de tierra
- Aprovechamiento del informe anual de gestión de desastres elaborado por la UMGIR
- Fortalecimiento del sistema de mantenimiento del CODEM

< Capacidad de aplicación >

- Fortalecimiento de la capacidad de atención de la UMGIR
- Fortalecimiento de la capacidad de mantenimiento y monitoreo del CODEM

En cuanto al sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra, la AMDC se encuentra actualmente en la etapa de su mejoramiento mediante discusiones con las unidades relacionadas. En el momento actual, se considera que este sistema ya está casi adecuado. Sin embargo, debido a la falta de experiencias en la toma de dichas medidas y falta de aseguramiento del número adecuado del personal, existen algunas preocupaciones, como si puede funcionar bien la coordinación con las unidades relacionadas de la AMDC.

Se desea que, de ahora en adelante, el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra especialmente sea mejorado mediante experiencias en prácticas reales. Ya que se supone que todavía existen algunos problemas, como los arriba indicados, se requiere emprender la solución de los mismos.

Para aplicar medidas contra deslizamientos de tierra, es indispensable tener conocimientos de geología y geotécnica. La AMDC actualmente no dispone de suficiente personal en posesión de estos conocimientos, por lo que de momento piensa en recurrir a la subcontratación de dicho personal según las necesidades. Sin embargo, especialmente cuando se trata de una emergencia, podría haber, entre otros, problema en el aseguramiento rápido del personal técnico adecuado desde el exterior.

En el caso de tomar medidas contra deslizamientos de tierra, se puede considerar que la AMDC necesita encargar a las entidades externas, como contratistas privados, etc., el estudio sobre dichas medidas y diseño de obras de contramedida. En tales casos, la AMDC, como cliente, no tendrá que hacer trabajos prácticos, pero deberá hacer las revisiones técnicas de los productos terminados del contratista. En este sentido, es deseable que la AMDC tenga conocimientos generales hasta cierto nivel de las medidas contra deslizamientos de tierra.

2.4 Situación actual de los problemas del sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en AMDC

En los problemas indicados en el apartado anterior están incluidos los problemas del sistema organizacional de la AMDC. Por otra parte, teniendo en cuenta la situación actual (momento de febrero de 2016), se muestran a continuación los problemas del sistema y capacidad de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra, en que la UNAH (institución externa) puede prestar su apoyo mediante la coordinación.

【Fortalecimiento del sistema de apoyo técnico para el CODEM】

Las funciones principales del CODEM consisten en realizar el mantenimiento de las obras contra deslizamientos de tierra y atender las emergencias. Según el sistema actual de respuesta a emergencias de la AMDC, la UMGIR y la GER verifican la situación del lugar de siniestro desde el punto de vista técnico, una vez realizadas las primeras acciones por el CODEM. Cuando se produce un desastre, se necesita garantizar de inmediato la seguridad de los afectados y vecinos de los alrededores. Si en el momento en que el CODEM realiza las actividades de salvar la vida y evacuar a los afectados, puede tomar como referencia el juicio técnico de la UMGIR y GER para conocer el estado de los deslizamientos e identificar las zonas peligrosas, se puede garantizar de mejor manera la seguridad de los afectados. Por lo menos, se necesita averiguar en el lugar de siniestro los siguientes aspectos:

- Averiguar la forma del desastre (derrumbamiento de ladera, deslizamiento de tierra, flujo de lodo, caída de rocas, etc.).
- Determinar el alcance del desastre.
- Averiguar la posibilidad de extensión posterior de los daños y el alcance de las áreas afectadas.

Se considera que, después de estas confirmaciones, resultará posible determinar los lugares de refugio y las rutas de evacuación, y apoyar en las actividades de resguardar a los afectados en lugares más seguros y salvar vidas humanas. En el momento actual, no existe un sistema de soporte técnico suficiente para que el CODEM pueda responder a las emergencias en los lugares afectados, por lo que hay demanda de dicho soporte por parte del CODEM.

En el caso de que la AMDC atienda internamente, la UMGIR o la GER deberán prestar apoyo técnico al CODEM, sin embargo, ninguna de ellas dispone de suficiente número de técnicos, ni cuenta con suficientes experiencias en la toma de medidas contra deslizamientos de tierra, por lo que en este momento resulta difícil proporcionar apoyo técnico en caso de emergencia sólo con el sistema actualmente disponible.



Figura 2.1.1 Sistema de respuesta a emergencia de la AMDC (Fuente de datos: JCT)

【Aseguramiento del ingeniero geólogo y geotécnico】

La AMDC no dispone de suficiente número de personal técnico en posesión de conocimientos geológicos y geotécnicos. La falta de dicho personal no es un problema solamente de la AMDC, sino que se trata de un problema nacional. Según el lineamiento actual, la AMDC puede recurrir a la subcontratación de dicho personal, necesario en la etapa de recuperación/mitigación posterior a la producción de un desastre. En los casos regulares, será posible contratar a un ingeniero geólogo según cada proyecto mediante el proceso convencional de adquisición, sin embargo, de manera especial, cuando se trata de un proyecto de emergencia para tomar medidas contra desastres, como deslizamientos de tierra, resulta indispensable asegurar de inmediato dicho ingeniero. Dependiendo de los casos, se podría solicitar al COPECO el envío del ingeniero geólogo, pero habría posibilidad de que no se podría contar con el apoyo suficiente, ya que los geólogos del COPECO trababan siempre en varios proyectos.

El personal en posesión de conocimientos geológicos y geotécnicos atiende no sólo los desastres provocados por deslizamientos de tierra, sino también otras obras civiles y otros desastres conforme a las demandas, por lo que es importante tener establecido un sistema que permita asegurar rápidamente a dicho personal según las necesidades.

【Fortalecimiento de la capacidad de la UMGIR para la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra UMGIR】

Actualmente, La UMGIR cuenta con 3 miembros técnicos, que son ingenieros civiles. Las capacidades y trabajos necesarios para tomar las medidas futuras contra desastres que reconoce la UMGIR, son los siguientes:

- Capacidad de apoyo para la elaboración del plan de prevención de deslizamientos de tierra en el Área Metropolitana de Tegucigalpa.
- Capacidad para actualizar los mapas de peligro de deslizamientos de tierra en las zonas extendidas del Área Metropolitana por el Plan Territorial de la AMDC (aprendizaje del método de evaluación del peligro y del manejo del SIG).
- Elaboración del criterio para el Plan de Utilización de Tierra teniendo en cuenta la prevención de deslizamientos de tierra.
- Revisión de las leyes, decretos y manuales existentes sobre la prevención y mitigación de deslizamientos de tierra, a los cuales se somete la evaluación de la AMDC, que emite el permiso de construcción.
- Capacidad de evaluación de los resultados de monitoreo de deslizamientos de tierra existentes.
- Capacidad de elaboración del plan de monitoreo en los lugares de deslizamientos de tierra.

· Capacidad de análisis de datos con el uso del SIG.

Para atender todos estos ítems, se necesita tener conocimientos básicos sobre las medidas contra deslizamientos de tierra, desde el estudio y análisis de los mismos hasta el planeamiento y mantenimiento de obras de contramedida.

Para que la AMDC pueda tomar medidas futuras contra deslizamientos de tierra, es deseable contar con un sistema que permite a la misma, como cliente, revisar si los subcontratistas han realizado debidamente el estudio y diseño, la selección del método y lineamiento de la ejecución de la obra, la adopción de la contramedida, etc.

En vista de la falta de personal en la UMGIR, la AMDC está intentando aumentar la plantilla principalmente con personas con experiencia en medidas contra desastres. En enero de 2016 fueron contratados, como personal de la UMGIR, técnicos que habían hecho trabajos relacionados con los estudios sobre los desastres provocados por deslizamientos de tierra, etc. en el CODEM y en las empresas consultoras privadas, o relacionados también con los temas jurídicos sobre los desastres y el SINAGER. De ahora en adelante, se prevé contratar a más personal similar. De acuerdo con el aumento del personal, se necesitará un sistema de apoyo continuo a la UMGIR para la mejora de la capacidad técnica, incluida la de las personas existentes.

Se espera que todos los problemas arriba indicados sean solucionados, estableciéndose un sistema de coordinación con la UNAH, institución educacional más grande de Honduras. A partir del siguiente capítulo, se estudiará sobre el sistema que permita mejorar la capacidad de la AMDC para tomar medidas contra deslizamientos de tierra, mediante la coordinación técnica bilateral entre la AMDC y la UNAH.

3 Estudio sobre la coordinación entre la AMDC y la UNAH

Para solucionar los problemas de la AMDC indicados en el capítulo anterior, esta institución deberá establecer un sistema de coordinación con las entidades externas. A través de la coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH, se pretende obtener un mecanismo para fortalecer el sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra. En el presente capítulo se estudia sobre los puntos a tener en cuenta para la cooperación técnica entre ambas partes.

3.1 Reconsideraciones sobre el posible alcance de la coordinación

Los aspectos principales que la AMDC espera de la cooperación con la UNAH en la aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra son los siguientes:

Apoyo técnico del personal geólogo:

Existe un escaso número de ingenieros geólogos en Honduras también, sin embargo, se trata de recursos necesarios para tomar medidas contra deslizamientos de tierra, a pesar de la dificultad de contar con ellos. Se puede pensar en la obtención de dichos recursos mediante contratos con ingenieros del sector privado, pero ya que existen varios expertos en geología en la UNAH y en el IHCIT, se espera disponer del apoyo técnico de estos expertos por medio de la cooperación técnica.

Apoyo continuo:

Igualmente, en cuanto al apoyo técnico para los problemas de calentamiento global y desarrollo de tierra, cuya solución necesita la AMDC, se espera asegurar ayudas continuas y multilaterales. En realidad, en la AMDC es la GER quien hace la evaluación de riesgo para la solicitud de permiso de desarrollo de tierra, pero existen casos difíciles para que el personal de la AMDC tome el juicio sobre la situación por sí sola, dependiendo de las circunstancias, razón por la cual aumentan los casos en que se requieren conocimientos especializados. En estos sectores se puede esperar el apoyo de la UNAH, no sólo del IHCIT, sino también del Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería. Se espera asegurar un apoyo continuo a medio y largo plazo, firmándose el MOU entre las instituciones relacionadas.

Fortalecimiento de capacidades del personal:

Para la AMDC, es importante no sólo el apoyo técnico, sino también el apoyo para el fortalecimiento de la capacidad técnica del personal técnico. Con vistas a establecer un sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra, la mejora de la capacidad técnica del personal de la AMDC es una de las tareas importantes. De ahora en adelante, cabe esperar el fortalecimiento de dicha capacidad gracias a las experiencias y conocimientos que se pueden adquirir mediante los trabajos conjuntos con la UNAH, así como a la participación activa en los seminarios técnicos y talleres que se celebrarán por iniciativa de la UNAH.

Propuesta de proyectos efectivos de cooperación internacional:

En los estudios de la ONU y de otras organizaciones internacionales, se reconoce que Honduras presenta una alta vulnerabilidad a nivel mundial contra desastres¹. Por esta razón, algunos donantes internacionales planifican y realizan proyectos para la prevención de desastres en este país. Bajo estas circunstancias, si la AMDC y la UNAH elaboran conjuntamente una propuesta de proyecto, resultará posible hacer un planteamiento de proyecto más efectivo y adecuado.

Aprovechamiento de los equipos disponibles en la UNAH:

Para tomar medidas contra deslizamientos de tierra, se requieren los parámetros geotécnicos necesarios para el análisis topográfico de deslizamientos de tierra y el análisis de la estabilidad de laderas con el uso de la información de mapas detallados y fotografías aéreas. Sin embargo, la AMDC no cuenta con equipos para obtener estos datos e información, ni tampoco dispone de técnicas suficientes para aprovecharlos. Por lo tanto, la coordinación con la UNAH, propietaria

¹ Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction, United Nation, 2013

de dichos datos y equipos, permitirá a la AMDC compartir y utilizar estas propiedades que se requieren para tomar medidas contra deslizamientos de tierra, resultándole posible cumplir su trabajo de manera más adecuada.

Por otra parte, la coordinación entre ambas partes proporcionará también a la UNAH los siguientes méritos:

Uso común de los documentos básicos sobre el uso de tierra y mapas que posee la AMDC:

Se espera que la información sobre el uso de tierra y sobre las infraestructuras de la que dispone la AMDC, así como la información y datos que puedan servir para la investigación de la UNAH sean utilizadas comúnmente gracias a la coordinación entre ambas partes. Hasta ahora, cada institución monopolizaba la información y datos, siendo difícil el acceso para otras instituciones. Se puede esperar que la coordinación entre ambas partes pueda dar lugar a compartir dicha información entre todas las instituciones.

Uso común de datos de monitoreo sobre deslizamientos de tierra:

Las entidades principales que poseen actualmente los datos de monitoreo sobre deslizamientos de tierra son el COPECO y el CODEM, unidades internas de la AMDC. Especialmente, el CODEM realiza el monitoreo periódico en las zonas de El Berrinche y El Reparto. Se prevé instalar los equipos nuevos de monitoreo también en la zona de El Edén, para hacer una observación. Todos los datos de monitoreo sobre los deslizamientos se recopilan cada mes para elaborar el informe mensual, pero no se comparten con otras entidades externas. Estos datos son importantes para hacer la gestión y análisis de los deslizamientos, y son preciosos para los investigadores de la UNAH. Se espera que dichos datos sean utilizados también comúnmente gracias al establecimiento del sistema de coordinación entre ambas partes.

Participación en los proyectos de cooperación (estudios):

Tal como se ha mencionado más arriba, varios donantes internacionales plantean numerosos proyectos de prevención de desastres en Honduras. Participando junto con la AMDC en estos proyectos, resultará fácil obtener la información, datos y documentos que servirán para las investigaciones. Se espera que dichas investigaciones puedan contribuir finalmente a la prevención de desastres no sólo en el Área Metropolitana de Tegucigalpa, sino en todo el territorio hondureño.

3.2 Problemas en el establecimiento del sistema de coordinación

Los posibles problemas de la coordinación entre la AMDC y la UNAH se presentarán en el presupuesto y sistema de coordinación. A continuación se indica la situación actual de estos problemas.

Gastos para la coordinación:

A los instructores y personal de la UNAH que trabajarán realmente para la coordinación técnica la UNAH no les pagará viáticos para las actividades fuera de su propio lugar de trabajo. Tampoco habrá solicitud de pago del sueldo especial para el apoyo técnico por parte de la UNAH, por lo que cuando la AMDC reciba el apoyo del personal de la UNAH, los gastos de viaje, comidas y alojamiento (según la necesidad), así como los gastos de seguridad del personal y equipos que llevará consigo serán cubiertos por la AMDC.

Unidades relacionadas de la AMDC y de la UNAH con la coordinación:

Las principales unidades relacionadas con la coordinación por parte de la AMDC serán la UMGIR, GER y CODEM, que se dedicarán principalmente a la evaluación de riesgo de deslizamientos de tierra y a la toma de las medidas de prevención de desastres (refiérase a la Figura 3.1). Por otra parte, el IHCIT, donde trabaja el personal especialista en geología, geofísica y SIG, y el DIC, que cuenta con el personal de ingeniería civil especialista en deslizamientos de tierra y laboratorio bajo techo, serán las principales unidades encargadas de la UNAH para la coordinación respecto a las medidas contra deslizamientos de tierra (refiérase a la Figura 3.2).

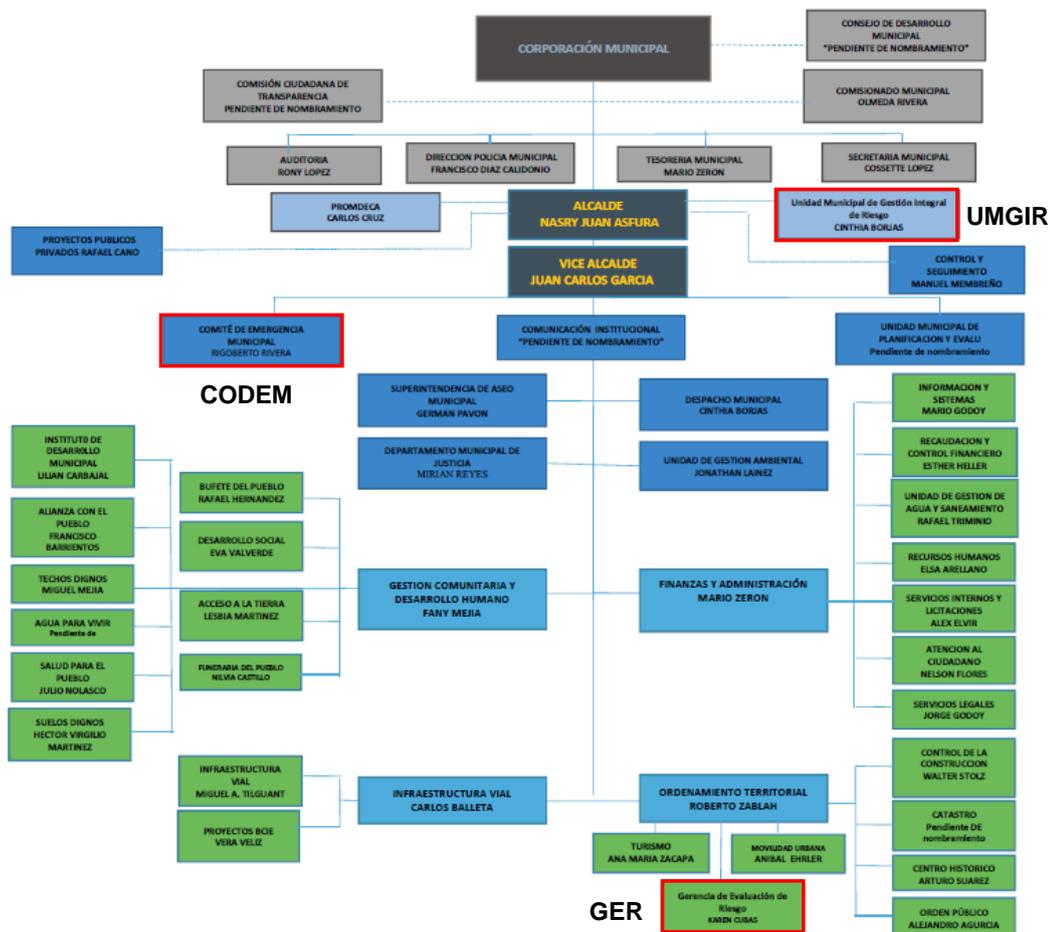


Figura 3.1 Organigrama de la AMDC (momento de abril de 2015, proporcionado por la AMDC)

4 Recomendaciones para la coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH

Con vistas a establecer un sistema de coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH, se han sostenido discusiones entre 3 partes: AMDC, unidades relacionadas de la UNAH y JCT. A través de estas discusiones, se ha aclarado que la AMDC y la UNAH están de acuerdo con el establecimiento de dicho sistema. En los últimos años se ha firmado un contrato de cooperación técnica entre la COPECO y la AMDC², y también en el momento actual la COPECO y la UNAH están en proceso de firmar el mismo tipo de contrato. Para realizar la coordinación técnica entre la AMDC y la UNAH, se ha decidido firmar el MOU entre ambas partes, el cual constituirá la base del sistema de coordinación, al igual que en los casos anteriores. En las discusiones entre las 3 partes, se ha verificado el contenido del MOU, a fin de elaborar un documento con el cual todas las partes puedan estar de acuerdo. Las discusiones han sido realizadas entre los miembros que se citan seguidamente.

Tabla 4.1 Miembros de la reunión tripartita (sin mención de títulos)

Organización perteneciente	Nombre	Sección perteneciente
AMDC	Marco Funes	UMGIR
	Rubén Hernández	
UNAH	Lidia Torres	IHCIT
	Oscar Elvir Fermán	
	Elías Urquía	Civil Engineering Department
Equipo de Consultores de JICA	Takashi Hara	



Fotografía 3.1 Reunión conjunta tripartita (en UNAH)



Fotografía 3.2 Reunión conjunta tripartita (en AMDC)

Durante las discusiones, se ha solicitado al responsable de cada parte la revisión por pares según las necesidades, para determinar la versión final reflejando las opiniones de cada parte. A continuación se muestran las descripciones y explicaciones del MOU.

² Convenio de Cooperación Interinstitucional Entre La Comisión Permanente de Contingencias (COPECO) y La Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC), 2015.

4.1 Contenido del Memorándum de Entendimiento para la coordinación técnica

4.1.1 Objetivo del Memorándum de Entendimiento:

Establecer un mecanismo de intervención participativa, colaborativa e interinstitucional entre la UMGIR-AMDC, el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH, para mitigar los riesgos de desastres en el Área Metropolitana de Tegucigalpa mediante el fortalecimiento de capacidades de la AMDC.

Las actividades concretas para el logro de este objetivo principal son las siguientes:

- ✓ Fortalecer las capacidades técnico-científicas de la UMGIR-AMDC para la gestión del riesgo de desastres, cambio climático y ordenamiento territorial.
- ✓ Desarrollar la investigación conjunta sobre la gestión del riesgo de desastres, cambio climático y ordenamiento territorial.
- ✓ Compartir datos e información en la medida de lo posible entre la UMGIR-AMDC, el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH, dentro del alcance del MOU.
- ✓ Establecer un mecanismo de intervención participativa, colaborativa e interinstitucional para el logro del sistema de coordinación efectiva.
- ✓ Contribuir al apoyo técnico desde el punto de vista especializado en respuesta a la solicitud de ayudas de emergencia por parte de la AMDC.

4.1.2 Alcance de la coordinación

Las 3 partes, UMGIR, IHCIT y DIC, realizarán la coordinación técnica en los temas relacionados con la gestión del riesgo de desastres, incluidos los deslizamientos de tierra, cambio climático y ordenamiento territorial. El alcance de la coordinación técnica es el siguiente:

- Asistencia técnica a través de los expertos de la UNAH.
- Proporción mutua de equipos y materiales, información y datos.
- Transferencia de conocimientos técnicos y especializados, e intercambio de experiencias para el desarrollo de las capacidades.
- Investigación y estudio sobre los temas relacionados con la tecnología.
- Propuesta y ejecución de proyectos de cooperación.
- Celebración conjunta de seminarios y talleres.
- Gestión del presupuesto relacionado con los proyectos de cooperación de los donantes internacionales.
- Apoyo técnico para la atención de emergencias en el Área Metropolitana de Tegucigalpa.

4.1.3 Acuerdos sobre la coordinación técnica

Este MOU tiene por objetivo final la firma de un contrato de coordinación integral entre la AMDC y la UNAH, y constituirá el primer paso para el establecimiento de dicho contrato. Por lo tanto, este documento se firmará teniendo en cuenta la cooperación futura multisectorial y extensa entre ambas partes. Para la ampliación del alcance de la coordinación técnica establecido en este MOU, se requiere el consentimiento de todas las instituciones relacionadas.

Una vez firmado el MOU, será elaborado el plan anual de coordinación técnica por las partes interesadas. Dicho plan deberá ser revisado anualmente por las instituciones involucradas para reflejar los resultados en el plan del siguiente año y en el plan operativo anual de cada parte.

Las actividades de coordinación serán determinadas dentro del el alcance arriba indicado. Aunque no hay descripciones, las supuestas actividades principales para las medidas contra deslizamientos de tierra son las siguientes:

- **Apoyo técnico durante el estado de emergencia por deslizamientos de tierra:**
 Apoyar en las actividades iniciales del CODEM a través de la suposición de la forma del desastre, identificación del alcance de los daños causados y estimación del área de influencia futura durante la ocurrencia de los deslizamientos de tierra. Toda la información al respecto servirá también para proyectar un plan de recuperación después de haberse producido un desastre.
- **Aprovechamiento de los datos de monitoreo sobre deslizamientos:**
 Para estudiar las medidas contra deslizamientos de tierra, es importante conocer la situación del movimiento de tierra, la dimensión del bloque afectado, la forma del movimiento, etc. Esta información suele obtenerse principalmente de los datos de monitoreo. En el momento actual, los datos de monitoreo se controlan dentro de la AMDC, pero compartiendo la información con los expertos de la UNAH, se podrán aprovechar más ampliamente.
- **Ampliación de los ítems de estudio sobre deslizamientos de tierra:**
 El objetivo del estudio sobre deslizamientos de tierra consiste en conocer la dimensión y alcance del bloque afectado, características de la calidad de la tierra y del suelo deslizado, estado de distribución de las aguas subterráneas, etc. Para este estudio in situ, se realizan principalmente el reconocimiento de campo por los técnicos geólogos y la perforación para averiguar el estado del subsuelo. Además de todo esto, la prospección geofísica para suponer las condiciones subterráneas desde la superficie de la tierra es también un método efectivo para la investigación de deslizamientos de tierra. El IHCIT cuenta con varios expertos en dicha prospección, por lo que será posible utilizar el método correspondiente al realizar la investigación.

Tabla 4.2 Principales métodos de prospección geofísica que se aplican durante la investigación de deslizamientos de tierra

Método de prospección geofísica	Resumen
Prospección sísmica	Se supone la distribución de los materiales subterráneos por la velocidad de las ondas sísmicas. Es efectivo para identificar el alcance del bloque deslizado en la etapa activa o en el pasado.
Prospección eléctrica por la resistividad	Se supone la distribución de los materiales subterráneos por la diferencia del valor de resistividad eléctrica. Se utiliza también para suponer la distribución de niveles de aguas subterráneas.

- **Apoyo en el análisis de deslizamiento de tierra y estudio sobre las obras de contramedida:**
 Para analizar la estabilidad del movimiento y estudiar las obras de contramedida, se necesitan parámetros de ingeniería de la calidad de la tierra objeto, y la Facultad de Ingeniería de la UNAH cuenta con un laboratorio de investigación de la calidad de la tierra, por lo que resultará posible conseguir parámetros de alta fiabilidad recibiendo la colaboración de dicho laboratorio.

Tabla 4.3 Principales pruebas bajo techo que se utilizan para el análisis de deslizamientos de tierra y estudio sobre las obras de contramedida

Prueba	Parámetros a obtener	Aplicación
Prueba física en general	Peso unitario, coeficiente de permeabilidad, límite de Atterberg, curva de distribución granulométrica, etc.	Análisis de deslizamiento de tierra y estudio sobre obras de contramedida
Prueba de corte de una capa	Resistencia al corte de una capa y resistencia residual de corte de una cara	Análisis de deslizamiento de tierra y estudio sobre obras de contramedida
Prueba de compresión triaxial	Adherencia y ángulo friccional interior	Análisis de deslizamiento de tierra y estudio sobre obras de contramedida
Prueba de compresión simple	Resistencia a la compresión simple	Estudio sobre obras de contramedida

- Apoyo técnico para la evaluación del riesgo de desastres en ladera respecto a la solicitud de permiso de desarrollo de tierra:
 Para desarrollar la tierra en el Área Metropolitana de Tegucigalpa, debe solicitarse el permiso a la AMDC. Dentro del trámite de aprobación de la solicitud de desarrollo, la GER evalúa el riesgo de la tierra objeto de desarrollo. Esta evaluación se realiza de acuerdo con el manual correspondiente, sin embargo, existen casos en que resulta difícil hacer la evaluación utilizando el método especificado en el manual, por ejemplo, respecto a la estabilidad de la tierra con estructura geológica complicada, o de un declive construido por excavaciones de gran dimensión, según las circunstancias. En estos casos, en que se necesitan los consejos de ingenieros geólogos y geotécnicos, se puede contar con el asesoramiento técnico de los expertos del IHCIT y DIC.

4.1.4 Plazo de validez del MOU

El MOU de la coordinación técnica se mantendrá vigente por un periodo de 5 años a partir de la firma del documento correspondiente. No obstante, el mandato de la actual administración de la AMDC finalizará en enero de 2018, por lo que, una vez terminado dicho mandato, la siguiente administración revisará el contenido de la coordinación técnica. A menos que haya objeciones especiales, dicha coordinación seguirá en vigor hasta el plazo de validez inicial de 5 años.

4.1.5 Gastos con cargo a la AMDC

Cuando el IHCIT o el DIC realicen actividades de acuerdo con este MOU por solicitud de la AMDC, ésta deberá cubrir los gastos abajo indicados, según las necesidades.

- Gastos de alimentación durante las actividades.
- Gastos de transporte hasta el destino de las actividades.
- Gastos de alojamiento (caso de que los expertos de la UNAH vivan fuera del Área Metropolitana de Tegucigalpa).

- Gastos de seguridad para los equipos que utilicen los expertos en sus actividades.

Las actividades de apoyo técnico se indican, en principio, en el plan anual, de acuerdo con el cual la AMDC deberá intentar asegurar de antemano el presupuesto necesario.

Al final del presente reporte se adjunta el MOU (borrador), que contempla todos los aspectos arriba indicados. Este documento será firmado por el alcalde de la AMDC, el decano de la Facultad de Ciencias y el decano de la Facultad de Ingeniería, ambas pertenecientes a la UNAH, en presencia del responsable de la UMGIR, director del CODEM y representante de JET, como testigos signatarios.

4.2 Plan futuro

El sistema de aplicación de medidas contra deslizamientos de tierra en la AMDC se fortalecerá gracias a la coordinación técnica que se llevará a cabo entre la AMDC y la UNAH, mediante la firma del MOU en cuestión. Hasta ahora ha habido algunos casos puntuales de cooperación técnica entre ambas partes, pero éste es el primer caso en que se establece un sistema de cooperación por un periodo determinado y por estipulaciones contractuales. Por lo tanto, se supone que se observará que faltan o son deficientes algunos puntos a lo largo de las actividades reales que se llevarán a cabo por ambas instituciones. En tales casos, se modificará cuanto antes el contenido del MOU mediante discusiones entre ambas partes, lo cual servirá para establecer un sistema de colaboración sostenible.

En esta ocasión, se trata de la coordinación técnica en la gestión del riesgo de desastres, incluidos los deslizamientos de tierra, así como en la toma de medidas contra el calentamiento global y el ordenamiento territorial, sin embargo, además de estos, existen otros temas en los que la colaboración entre la AMDC y la UNAH puede contribuir al desarrollo del Área Metropolitana de Tegucigalpa. Por lo tanto, de ahora en adelante, se desea que se establezca un sistema de colaboración integral en base a la experiencia en la coordinación técnica que se realizará en esta ocasión.

Documento adjunto

Memorándum de Entendimiento (MOU) para la Colaboración Técnico-Científica entre la AMDC y la UNAH



**MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO
PARA LA COLABORACIÓN TÉCNICO-CIENTÍFICA
ENTRE**

**LA ALCALDÍA MUNICIPAL DEL DISTRITO CENTRAL (AMDC) A TRAVÉS DE
SU UNIDAD MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGO (UMGIR),
EL INSTITUTO HONDUREÑO DE CIENCIAS DE LA TIERRA (IHCIT) Y EL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL (DIC) DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS (UNAH)**

Dado en la ciudad de Tegucigalpa MDC, a los 10 días del mes de Marzo de 2016

Representantes Signatarios

Nasry Juan Asfura Zablah
Alcalde

Alcaldía Municipal del
Distrito Central

Nabil Kawas
Decano

Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional
Autónoma de Honduras

José Mónica Oyuela
Decano

Facultad de Ingeniería,
Universidad Nacional
Autónoma de Honduras

Testigos Signatarios

Takashi Hara

Equipo de Consultoría
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón (JICA)

Cinthia Borjas Valenzuela

Coordinadora,
Unidad Municipal de Gestión
Integral de Riesgo (UMGIR)
Alcaldía Municipal del Distrito
Central (AMDC)



Este Memorándum de Entendimiento se desarrollará en el marco de la coordinación conjunta entre la Unidad Municipal de Gestión Integral de Riesgo de la Alcaldía Municipal del Distrito Central (UMGIR-AMDC), el Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (IHCIT-UNAH) y el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (DIC-UNAH); entrando en vigencia a partir de su firma en fecha a los 10 días del mes de Marzo del 2016, y bajo los términos y condiciones establecidas a continuación.

1. ANTEDECENTES

“Honduras, según el último reporte de la organización internacional Germanwatch, ha sido catalogado como el país más afectado del mundo ante los eventos climáticos extremos”, situación que a la fecha se ha agravado, siendo muestra de ello, que pasamos de ser uno de los países con mayor vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos de deslizamientos e inundaciones a ser el más vulnerable del mundo ante los eventos de clima extremo. En este contexto y particularmente para el caso del Distrito Central, entidad territorial de la que forma parte la ciudad capital del país, Tegucigalpa MDC, los impactos por fenómenos de deslizamientos e inundaciones año con año se constituyen en una problemática que es agravada por diversos factores de riesgo y dentro de los cuales se pueden enunciar el crecimiento poblacional y la alta densificación, el elevado crecimiento urbano, el incremento en la demanda de servicios y a su vez en la generación de desechos; el uso indiscriminado del territorio, la baja regulación y su aplicación en materia de infraestructura, etc. Sumado a esto, las condiciones de variabilidad climática que en el territorio se experimentan, producto del cambio climático y que a su vez, generan fuertes impactos por su incidencia en la ocurrencia de fenómenos de deslizamiento e inundaciones.

Es importante señalar que adicionalmente a la problemática citada, también se reconoce la existencia de condiciones estructurales que han contribuido a la construcción social del riesgo, en el Distrito Central, mantenido en el tiempo y sin atención adecuada, facilitando con ello el establecimiento de una cultura generadora de riesgos. Como parte de estas condiciones estructurales, la participación institucional ha jugado un papel importante, debido a que tanto en el nivel nacional como en el municipal, las capacidades institucionales se han visto altamente limitadas en materia de conocimiento científico y uso de tecnologías, siendo algunos de los aspectos principales de dichas limitaciones, el recurso humano no capacitado con que cuentan y las bajas tecnologías, o en otros casos obsoletas, de las cuales disponen.

Para el caso de la Alcaldía Municipal del Distrito Central, en el contexto enunciado, ha sido objeto de colaboración técnica-científica en la atención de la problemática de deslizamiento y de inundaciones, destacándose dentro de ellas, la participación de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y el desarrollo de soluciones a los casos emblemáticos de El Berrinche y El Reparto, entre otros; no obstante, la problemática sigue siendo elevada y día a día se manifiestan nuevos casos que deben ser atendidos con soluciones integrales adecuadas. Casos como Residencial París y el Deslizamiento en los Predios de la Residencial Ciudad del Ángel, han desnudado la baja capacidad municipal para su abordaje, siendo así, que los mismos han tenido que ser atendidos bajo un esquema de participación interinstitucional, en el marco de la ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo (SINAGER), y para los cuales, los resultados obtenidos, a nivel de estudios y caracterización, han sido muy bien valorados por la comunidad en general. Debido a estas experiencias y en el marco de la valoración de la participación interinstitucional exitosa, conociendo que el ente nacional vinculado a la investigación, es la academia, la Alcaldía Municipal del Distrito Central, juntamente con el apoyo de JICA, específicamente por el **“Proyecto de Apoyo para el Fortalecimiento y Formación de Capacidades de Profesionales en Control y Mitigación Frente a los Deslizamientos de Tierra en la Zona Metropolitana de Tegucigalpa”**, luego de los resultados obtenidos con el diagnóstico realizado donde se identifica la necesidad de fortalecer las capacidades

¹ Octava edición del Índice de Riesgo Climático Global 2013-Germanwatch.



institucionales de la municipalidad del Distrito Central, han emprendido conversaciones con la UNAH, mediante el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH, para desarrollar un esquema de intervención participativa y colaborativa interinstitucional en el abordaje de la temática de la Gestión Integral del Riesgo, el Cambio Climático y el Ordenamiento Territorial, siendo así, que las partes han acordado suscribir un Memorandum de Entendimiento, mismo que es objeto de este documento.

2. OBJETIVO DEL MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO

Establecer un mecanismo de intervención participativa, colaborativa e interinstitucional entre la UMGIR-AMDC, IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH; para el abordaje de la temática de la Gestión Integral del Riesgo, el Cambio Climático y el Ordenamiento Territorial, como una medida orientada al fortalecimiento de las capacidades del Municipio que contribuyan a la Reducción del Riesgo de Desastres que afecten a los habitantes y sus bienes en el área metropolitana del Distrito Central.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fortalecer las capacidades técnico-científicas de la UMGIR-AMDC en la temática de Gestión del Riesgo de Desastres, el Cambio Climático y el Ordenamiento Territorial.
- Desarrollar investigación conjunta y/o el desarrollo de estudio de casos de interés común vinculado a las temáticas de Gestión del Integral del Riesgo de Desastres, El Cambio Climático y el Ordenamiento Territorial.
- Intercambiar datos e informaciones requeridas por las partes, para el cumplimiento de los compromisos fijados, así como, de todas aquellas que se disponga y que hayan sido acordadas entre la UMGIR-AMDC, el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH.
- Definir, estructurar e implementar un mecanismo de intervención participativa, colaborativa e interinstitucional que sea fluido y eficiente.
- Contribuir al municipio con la asistencia técnica especializada para atención de casos que en momentos de emergencia puedan presentarse y requieran de recomendaciones particulares para actuación municipal, de conformidad a los protocolos de actuación definidos y acordados entre las partes mediante formalización escrita.

4. AREAS DE COOPERACIÓN

UMGIR-AMDC, IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH, colaborarán entre sí mediante las siguientes actividades relacionadas a la Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD), Cambio Climático (CC) y Ordenamiento Territorial (OT) en el Área Metropolitana del Distrito Central:

- Asistencia Técnica a través de Recurso Humano Especializado.
- Suministro de Materiales / Información y datos / Recursos.
- Transferencia de conocimientos técnico-científicos e intercambio de experiencias para el desarrollo de capacidades.
- Investigación de casos.
- Desarrollo de proyectos conjuntos.
- Gestión de Financiamiento conjunto para el desarrollo de proyectos (Gestión de recursos nacionales e internacionales, de cooperación o donantes).
- Acompañamiento técnico y asistencia durante la atención de emergencias en el



municipio del Distrito Central.

Las partes aquí representadas, mediante este documento, acuerdan lo siguiente:

5. ACUERDOS

- 5.1 Este Memorándum de Entendimiento entre la UMGIR-AMDC, el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH, se constituirá como el paso inicial del proceso interinstitucional orientado hacia el establecimiento de un convenio final entre la AMDC y UNAH.
- 5.2 Las partes acuerdan conjuntar esfuerzos dirigidos a poder concretar la suscripción del convenio interinstitucional que permita ampliar el rango de cooperación mutua entre la AMDC y la UNAH.
- 5.3 Conforme a lo dispuesto en la Sección 4, arriba mencionada, las partes convienen en las áreas de cooperación descritas, para lo cual su aplicación deberá basarse en las condiciones y requerimientos particulares de cada proyecto, siendo así, que ante la necesidad de ampliar dichos acuerdos, los mismos podrán realizarse mediante los debidos procedimientos previamente establecidos.
- 5.4 Las partes hacen constar mediante la firma de los representantes institucionales, que este documento tiene por objeto, promover una relación participativa, colaborativa y de buena fe, principalmente para el beneficio de la población y sus bienes en el término municipal, así como para el beneficio de las partes signatarias.
- 5.5 Las partes acuerdan desarrollar una planificación anual de las actividades a realizar en el marco de este Memorándum de Entendimiento, no obstante, dicha planificación no limitará la posibilidad de agregar nuevas actividades, siempre que las mismas hayan sido debidamente acordadas.
- 5.6 Posterior al primer año de ejecución de este Memorándum de Entendimiento, los siguientes planes serán fundamentados sobre la revisión del logro del último plan de actividad ejecutado. El plan anual de actividad deberá ser considerado dentro del POA de la UMGIR-AMDC, del IHCIT-UNAH y del DIC-UNAH.

6. ALCANCES DEL MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO

6.1 Investigación Aplicada

- 6.1.1 Compromiso en la investigación conjunta en las áreas pertinentes tal como se propone en la Sección 4.
- 6.1.2 Esfuerzo mutuo en la búsqueda de financiación/donación para la investigación aplicada. Hacia este efecto en que las partes juntamente prepararán propuestas sobre el tema de investigación que desean emprender y aplicar a financiamiento a los respectivos organismos de financiamiento.
- 6.1.3 Trabajo en equipo en la identificación y conceptualización de los problemas en las áreas pertinentes como se señala en la Sección 4.
- 6.1.4 Acceso a datos crudos para el procesamiento, análisis y generación de resultados mediante la investigación aplicada.

6.2 Servicios de Asesoría

- 6.2.1 Las partes han acordado trabajar de forma conjunta para llevar a cabo los estudios en las áreas de cooperación contenidas en la Sección 4.

6.3 Seminarios y Talleres

- 6.3.1 IHCIT-UNAH, DIC-UNAH y UMGIR-AMDC, en conjunto organizarán seminarios y talleres para reunir profesionales en áreas relevantes contenidas en la Sección 4,



así como en temas específicos relacionados con la mitigación y la prevención de desastres, la Adaptación al Cambio Climático y la Variabilidad Climática.

- 6.3.2 Las partes se invitarán recíprocamente a seminarios/talleres nacionales e internacionales que ellos organicen independientemente en campos relacionados contenidos en la Sección 4.

6.4 Intercambio de Recursos y Transferencia de Información y Datos

En este apartado, IHCIT-UNAH, DIC-UNAH y UMGIR-AMDC acuerdan lo siguiente:

- 6.4.1 Compartir recursos (personal de investigación y equipos) para pruebas, recolección de datos y análisis de acuerdo a las regulaciones internas y procedimientos de cada una de las partes.
- 6.4.2 Transferir resultados de investigación, datos, información, recursos e informes de estudios de investigación y/o servicios de asesoramiento respetando los derechos de las partes de conformidad a sus procedimientos internos.
- 6.4.3 El IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH participarán cuando sean invitados en la revisión de estudios de proyectos adoptados por UMGIR.
- 6.4.4 Las partes el DIC-UNAH, el IHCIT-UNAH y la UMGIR-AMDC invitarán el uno al otro a su personal profesional para formar parte de capacitaciones organizadas siempre que surja la oportunidad.
- 6.4.5 Los espacios de formación y/o capacitación que sean emprendidos por el IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH en materia de GIRD, CC y OT considerarán a la AMDC dentro de las prioridades de oportunidad para la ocupación de cupos y disponibilidades.

6.5 Cooperación en Otros Asuntos

- 6.5.1 El IHCIT-UNAH, el DIC-UNAH y la UMGIR-AMDC cooperarán en cualquier otro asunto enmarcado en el presente Memorándum de Entendimiento, cuando mutuos acuerdos sean alcanzados.

7. DERECHOS DE REPRESENTACIÓN

- 7.1 Ninguna parte se deberá presentar a sí misma como representante o agente de ninguna otra, por razón de negocio, legal u otro. Además no deberá ni podrá comprometer a ninguna otra de las signatarias, sin debido consentimiento escrito mediante carta poder de representación legalmente establecido.

8. APERTURA, MODIFICACIÓN Y EXPIRACIÓN

- 8.1 Este Memorándum de Entendimiento entrará en vigor a partir de la fecha de la firma del correspondiente documento ("fecha de vigencia") y se mantendrá vigente por un periodo de cinco (5) años, bajo la premisa de que las actividades y acuerdos que surjan del mismo, serán sujeto a una revisión periódica, el cual podrá darse por terminado anticipadamente por acuerdo mutuo entre las partes si así lo consideran conveniente y sin ninguna responsabilidad, decisión que deberá de constar por escrito. La primera revisión de este Memorándum de Entendimiento, deberá realizarse al final del periodo de gobierno de la actual administración municipal vigente (Enero del Año 2018), quedando a discrecionalidad de la siguiente administración municipal la potestad de culminar o continuar con las actividades y demás acuerdos que surjan del mismo.



- 8.2 Ninguna alteración, variación, adición o cancelación acordada de este Memorándum de Entendimiento, tendrán vigencia o vigor al menos que sea escrito como complemento a este Memorándum y firmada por los representantes autorizados de cada una de las partes.
- 8.3 Este Memorándum de Entendimiento, después de la expiración del mismo, puede ser renovado por las partes, por mutuo consentimiento.
- 8.4 UMGIR-AMDC será responsable por los costos incurridos en la ejecución de sus deberes solicitados a IHCIT-UNAH y el DIC-UNAH en términos de este Memorándum de Entendimiento.

Los costos a los cuales la UMGIR-AMDC podrá responder en el marco de este documento, serán los siguientes:

- Gastos de alimentación durante las labores concernientes a la ejecución de las actividades acordadas en cumplimiento de este Memorándum de Entendimiento.
- Gastos de transporte incurrido durante la ejecución de actividades acordadas en cumplimiento de este Memorándum de Entendimiento (de ser necesario).
- Seguridad para el equipo y al personal pertenecientes al IHCIT-UNAH y al DIC-UNAH, en todas aquellas actividades acordadas en cumplimiento de este Memorándum de Entendimiento

Los gastos personales o el pago por honorarios profesionales NO serán incluidos en las responsabilidades de UMGIR-AMDC.

- 8.4.1 En caso de investigación planificada en los temas de Gestión Integral del Riesgo de Desastre, Cambio Climático y Ordenamiento Territorial que requiera la participación de IHCIT-UNAH y DIC-UNAH, UMGIR-AMDC informará a cada una de las partes anticipadamente, procurando que puedan realizarse los debidos preparativos. Las necesidades observadas deberán ser incorporadas dentro del plan operativo anual del IHCIT-UNAH, del DIC-UNAH y de la UMGIR-AMDC.
- 8.4.2 Los costos por intervención o participación del IHCIT-UNAH y del DIC-UNAH serán determinados en la línea base de proyectos o requisitos similares previamente desarrollados por éstas, conforme al requerimiento de actividades concebidas en el marco de este Memorándum de Entendimiento.

