



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO



Proyecto de formación aplicada a los Escenarios de Riesgo con la medición y monitoreo de los fenómenos volcánicos, sísmicos e geohidrológicos en América Central (RIESCA)

Progetto regionale di formazione applicata agli Scenari di Rischio con la Sorveglianza e il Monitoraggio dei fenomeni Vulcanici, Sismici e Geoidrologici in Centro America (RIESCA)



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA



IGG-CIGEO
INSTITUTO DE
GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA
UNAN-MANAGUA



INFORME JORNADA 8 (institucional)

Período del 26 de noviembre al 5 de diciembre 2019,
en Guatemala y El Salvador

Y

Presentación de Resultados Parciales hasta Octubre 2019

Redactado por:

Giuseppe Giunta (UNIPA) y Abel Alexei Argueta Platero (UES)

El reporte técnico-científico de los resultados hasta noviembre 2019 ha sido elaborado por Giuseppe Giunta, en base a los datos de los talleres temáticos de los especialistas designados por los grupos, en coordinación con los integrantes centroamericanos e italianos:

Sismología y Sismotectónica: Laura Peruzza (OGS), Eliana Esposito (CNR), Mauro Agate (UNIPA), Amelia García Castro (MARN/OA);

Vulcanología: Raffaello Cioni (UNIFI), Alessandro Aiuppa (UNIPA), Eduardo Gutiérrez (MARN/OA);

Geohidrología: Chiara Martinello (UNIPA), Jacqueline Rivera (MARN/OA), Miguel Hernández (UES);

Protección Civil: Luis Montenegro (DPC)

Contenido

1. Introducción	2
2. Representantes institucionales de la Jornada 8	3
3. Antecedentes	4
4. Programación de la Jornada Plenaria 8	5
5. Presentación de Resultados (Presentación Power Point)	18
6. Comunicaciones	79
7. Reportes de Pasantías Académicas en Italia en noviembre 2019	81
8. Conclusiones	95
9. Anexos	98

1. Introducción

El objetivo de esta Jornada institucional fue fortalecer la colaboración centroamericana en base a los avances de los países miembros de la red (El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Honduras), con el propósito de dar sostenibilidad regional a las metas a finalizar en el proyecto, y consolidar el rol de la Universidad de Palermo (UNIPA) en la cooperación con las Universidades e Instituciones de Centro América.

Dentro de la Jornada 8 se sostuvieron acercamientos institucionales con las autoridades de los diferentes participantes RIESCA para discutir las actividades varias programadas para la finalización del proyecto y la sostenibilidad del mismo.

Las actividades se desarrollaron en Guatemala y El Salvador con la participación de todos los coordinadores por país de El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, de autoridades de la Universidad de Palermo (UNIPA) y del Coordinador del proyecto por UNIPA.

De gran importancia fueron la intervención del Vicerrector a la Tercera Misión de UNIPA Prof. Livan Fratini y del Director General UNIPA Dr. Antonio Romeo, quienes enfrentaron respectivamente temas de sostenibilidad y de gestión adiministativo-financera, en el sentido de aclarar el empeño de la UNIPA en coordinar una colaboración regional no siempre fácil y simple, refiriéndose también al soporte de la Cooperación Italiana.

La necesidad de organizar una jornada institucional salió del retraso en la recepción de la segunda parte de financiación por la AICS relacionado también a la validación de la auditoria de la primera parte, hechos que ralentizaron el curso normal de las actividades, junto con la actualización frecuente de los recursos residuales para un mejor uso de los mismos dependiendo del logro de los resultados programados.

A continuación, se describen sintéticamente las actividades llevadas a cabo a lo largo de la Jornada y los principales resultados logrados y en proceso del proyecto hasta octubre de 2019.

2. Representantes institucionales de la Jornada 8

Livan Fratini	UNIPA, Universidad de Palermo, (Vicerrector a Tercera Misión)
Antonio Romeo	UNIPA, Universidad de Palermo, (Director General)
Giuseppe Giunta	UNIPA, Universidad de Palermo, (Coordinador del Proyecto)
Christian Conoscenti	UNIPA, Universidad de Palermo
Mario Rainone	UNICH-Universidad de Chieti
Abel Alexei Argueta Platero	UES, Universidad de El Salvador, (Co-Coordinador Regional del Proyecto por UES y C. A.)
Rubén Eduardo Gutiérrez Flores	MARN, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales\El Salvador (Co-Coordinador por El Salvador)
Miguel Ángel Hernández Martínez	UES, Universidad de El Salvador
Luis Antonio Montenegro Barahona	DGPC, Dirección General de Protección Civil\El Salvador
Jose Antonio Pérez Tomasino	DGPC, Dirección General de Protección Civil\El Salvador
Julio Roberto Luna Aroche	USAC, Universidad de San Carlos de Guatemala, (Coordinador por Guatemala)
Karen Angelina Arredondo Rodríguez	INSIVUMEH, Guatemala
Heyddy Loredana Calderon Palma	UNAN, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua/Managua (Coordinadora por Nicaragua)
Carlos Ariel Rubi Tellez	UNAN, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua/Managua (Co-coordinador por Nicaragua)
Lidia Elizabeth Torres Bernhard	UNAH, Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Coordinadora por Honduras)
Maynor Alberto Ruiz Álvarez	UNAH, Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Co-coordinador por Honduras)

3. Antecedentes

Durante la jornada 8, al igual que en las anteriores se ha trabajado mucho teniendo en cuenta la actualización del Aula Virtual, siendo este el espacio destinado para el almacenaje de toda la información de una forma sistematizada. Esta tarea se ha llevado a cabo por las diferentes mesas temáticas, esto, se ha vuelto de vital importancia también para sostener el funcionamiento adecuado de las herramientas informáticas que se han implementado desde el principio del proyecto para el intercambio de información entre especialistas de los diferentes países RIESCA.

Este aporte permitirá en el futuro dar seguimiento a las actividades de una manera más ordenada a medida se vayan desarrollando más productos fruto del análisis de los datos utilizados para dicha tarea.

La plataforma del Aula Virtual (<http://eduvirtual.cimat.ues.edu.sv>), accesible desde el sitio oficial del proyecto RIESCA (<http://proyectoriesca.agronomia.ues.edu.sv>), para el año 2020 se ha hecho necesario actualizar el contenido de la página web y así lograr un mayor impacto en los diferentes interesados del proyecto.

Desde un principio el proyecto RIESCA mantiene como objetivo la capacitación continua del personal técnico especialista, por ello las herramientas de este tipo abonan a ese objetivo, siendo estas también una forma ordenada de trabajar la información y al mismo tiempo permite retomarla por parte de personal nuevo integrante del mismo.

4. Programación de la Jornada Plenaria 8

4.1 Programa de Jornada 8 (institucional) RIESCA

26 de noviembre al 30 de noviembre de 2019, Guatemala

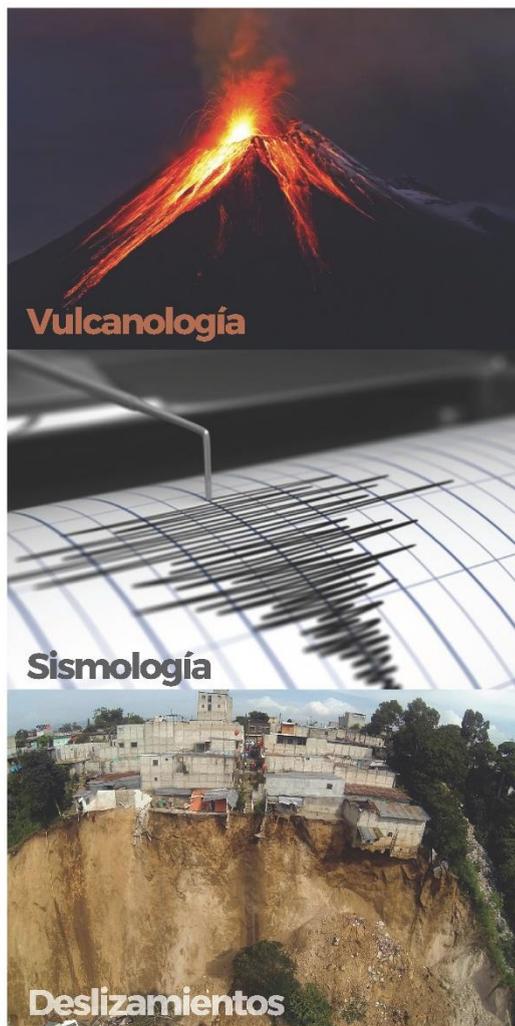
Fecha	Hora	Actividad	Lugar	Coordinació
Martes 26		Llegada de las delegaciones Centroamericanas e Italiana a Guatemala	Aeropuerto Internacional La Aurora Terminal de autobús	Julio Luna
Miércoles 27	9:00 - 12:00	Reunión de los coordinadores RIESCA Centroamérica	CESEM USAC, Guatemala	Julio Luna
	13:00 - 15:00	Reunión con autoridades CSUCA Secretario Gral. CSUCA Dr. Carlos Alvarado	CSUCA	Julio Luna
Jueves 28	9:00 - 12:00	Reunión con autoridades USAC Rector y Secretario de USAC Ing. Murphy Paiz y Arq. Carlos Valladares	RECTORIA USAC	Giovanna Maselli Julio Luna
	14:00 - 17:00	Presentación de avances, perspectivas y sostenibilidad del proyecto RIESCA en Guatemala PROGRAMA ESPECIAL	FARUSAC Ciudad de Guatemala	Julio Luna Y EQUIPO DE TRABAJO
Viernes 29	8:00 - 10:00	Reunión con el PRESIDENTE DEL COLEGIO DE INGENIEROS DESAYUNO	Colegio de Ingenieros o USAC, Guatemala	Migdalia del Cid Julio Luna
	11:30 - 12:30	Reunión con Embajada de Italia en Ciudad de Guatemala Emb. Edoardo Pucci	Embajada de Italia, Guatemala	Julio Luna Giovanna Maselli
	14:00 - 16:00	Reunión con autoridades de INSIVUMEH Juan Pablo Oliva, Director INSIVUMEH Raúl Salguero Subdirector INSIVUMEH	INSIVUMEH, Guatemala	Karen Arredondo, Julio Luna
Sábado 30	8:00 - 16:00	Salida de las delegaciones Centroamericanas e Italiana a El Salvador	Aeropuerto Internacional La Aurora Terminal de autobús	Julio Luna



Proyecto Regional de Formación Aplicada a los Escenarios de Riesgos con Vigilancia y Monitoreo de los Fenómenos Volcánicos, Sísmicos e Hidrogeológicos en Centro América.
(El Salvador-Guatemala-Honduras-Nicaragua). RIESCA



Presentación de avances de investigación y perspectivas de sostenibilidad en Guatemala, PROYECTO RIESCA.



28 NOV. 2019
14:00 A 17:00 HORAS
AUDITORIO FACULTAD DE
ARQUITECTURA, EDIFICIO T2



GRATUITO

Inscripciones e Información.
CESEM USAC
Ciudad Universitaria, zona 12,
Edificio T1, Tercer nivel, oficina 2
cesem.eventos@gmail.com



Find us on
Facebook

4.2 Programa de Jornada 8 (institucional) RIESCA

30 de noviembre al 5 de diciembre de 2019, El Salvador

Fecha	Hora	Actividad	Lugar	Coordinación
Sábado 30 Nov.	8:00 – 17:00	Llegada de las delegaciones Centroamericanas e Italiana a El Salvador	Aeropuerto Internacional Monseñor Romero Terminal de autobús	Abel Argueta Miguel Hernández
Domingo 1 Dic.	8:00 – 17:00	Visita técnica	El Boquerón y San Salvador	Abel Argueta Miguel Hernández
Lunes 2	9:00 - 11:00	Reunión con autoridades UES Rector Roger Arias Vicerrector Administrativo Juan Rosa Quintanilla	Rectoría UES	Abel Argueta Miguel Hernández
	11:00- 12:00	Reunión con autoridades Fac. Ciencias Agronómicas Decano: Francisco Lara Vicedecano: Leyton Barrientos		
	14:00 - 16:00	Reunión con autoridades de Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales Ministro: Fernando Andrés López Larreynaga Directora del Obs. Ambiental: Celina Kattan Gerente de Geología: Manuel Díaz	MARN, San Salvador	Eduardo Gutiérrez Abel Argueta Miguel Hernández
Martes 3	9:00 - 12:00	Evento de Presentación de avances, perspectivas y sostenibilidad del proyecto RIESCA en Centro América, y Presentación de la carrera de Geología en la UES	Auditorium de Fac. de Ciencias Agronómicas, San Salvador	Giuseppe Giunta Abel Argueta Miguel Hernández Christian Conoscenti
	14:00 - 16:00	Reunión con autoridades de Dirección General de Protección Civil Lic. Mauricio Guevara	DGPC, San Salvador	Luis Montenegro Abel Argueta Miguel Hernández
Miércoles 4	9:00 - 12:00	Reunión con Embajada de Italia y Cooperación Italiana Emb. Umberto Malnati	Embajada de Italia, El Salvador	Abel Argueta Giuseppe Giunta Luca Ollino Miguel Hernández
	14:00 - 16:00	Reunión técnico-administrativa de Coordinadores regionales y Coordinador General para discutir Plan Financiero 2020	Facultad de Ciencias Agronómicas de la UES	Abel Argueta Miguel Hernández Eduardo Gutiérrez Giuseppe Giunta
Jueves 5	9:00 – 16:00	Partida de las delegaciones Centroamericanas e Italiana	Aeropuerto Internacional La Aurora Terminal de autobús	Abel Argueta Miguel Hernández

“Presentación de avances, perspectivas y sostenibilidad del proyecto RIESCA en Centro América, y Presentación de la carrera de Geología en la UES”

Moderador: Ph. D. Miguel Hernández, UES.

Hora	Actividad Primera Parte
8:30 9:00	Inscripción de invitados
9:00 9:30	Conferencia de Prensa Proyecto RIESCA-UNIPA-UES
9:30 9:40	Entrada de autoridades e invitados a la Mesa de Honor
9:40 – 10:15am	Himno Nacional de El Salvador y de Italia
	Palabras de Bienvenida Decano Facultad de Ciencias Agronómicas Dr. Francisco Lara Ascencio
	Palabras alusivas al evento Director General Universidad de Palermo Dr. Antonio Romeo
	Palabras del Excelentísimo Embajador de Italia en El Salvador Sr. Umberto Malnati
	Palabras alusivas al evento Sub Director de Protección Civil, Prevención y Mitigación Lic. Mauricio Guevara
	Palabras alusivas al evento Coordinador proyecto RIESCA (UNIPA) Prof. Giuseppe Giunta
10:15 – 10:20	Retiro de la mesa de honor y Refrigerio
10:20 – 11:30	Presentación de Resultados de Investigaciones Geocientíficas del Proyecto RIESCA-Centroamérica hasta octubre 2019 Coordinador proyecto: Prof. Giuseppe Giunta-UNIPA Coordinadores por USAC-UNAN-UES Coordinadores por MARN-Protección Civil- INSIVUMEH
11:30 - 11:40	Presentación nuevo proyecto de creación de la carrera de Geología en la Universidad de El Salvador Coordinador proyecto: Prof. Christian Conoscenti-UNIPA Coordinador por El Salvador: Dr. Miguel Hernández –UES
11:40 - 11:50	Presentación Maestría Latinoamericana en Gestión Integral de Riesgos de Desastres-UNAN Managua –IGG-CIGEO Ph. D. Heyddy Calderón- UNAN Managua Ph. D. Carlos Rubí - UNAN Managua
11:50 11:55am	Palabras del cierre del evento Coordinador por Centroamérica del Proyecto RIESCA Ing. Abel Alexei Argueta Platero

4.3. Desarrollo de actividades en Guatemala

Dentro del desarrollo de la jornada RIESCA se programaron múltiples reuniones para mejorar los mecanismos de coordinación, en temas técnico-científicos y de administración, y en otros casos conocer los avances logrados durante el proyecto para poder tocar temas de gran importancia como lo de la sostenibilidad a futuro dentro de cada país participante. A continuación, se presenta un resumen con algunas de las reuniones y los temas que se trataron en ellas.

a) Secretaría Gral. del SICA

El día 27 de noviembre como primera jornada de sesiones, la comisión RIESCA se dirigió a la Secretaría General del SICA para poder hablar sobre el tema con el Dr. Carlos Alvarado con el objetivo de comunicarle los pormenores del proyecto ya que durante el desarrollo del mismo la relación con SICA ha sido esporádica.

En la reunión se vertieron opiniones sobre las diferentes actividades que se encuentran en desarrollo actualmente por cada uno de países RIESCA.



Reunión con Secretario Gral. de SICA

b) Reuniones en Universidad de San Carlos (USAC)

En la reunión en Guatemala la delegación RIESCA, integrada por los coordinadores de Nicaragua, Guatemala, Honduras y El Salvador, el Dr. Antonio Romeo Director de UNIPA y el Vicerrector UNIPA a la Tercera Misión Prof. Livan Fratini, Giuseppe Giunta coordinador del proyecto, el representante de la Universidad de Chieti, fue recibida por las autoridades de la Universidad de San Carlos en donde se sostuvo una reunión de acercamiento con el Secretario de la misma el Arq. Carlos Valladares.

En dicha reunión se destacaron puntos como el funcionamiento actual del proyecto, y en particular varios problemas relacionados con la gestión financiera por la USAC, además que los planes a futuro para la sostenibilidad con el objetivo de buscar el desarrollo en esa área tan importante del conocimiento. Se confirmó también el continuo apoyo de la UNIPA a Guatemala desde varios años. El espacio también fue aprovechado para verter opiniones de los coordinadores de cada país.



Delegación RIESCA reunida con el Secretario USAC

Ese mismo día se efectuó la reunión con la Decana de la Facultad de Ingeniería de USAC la Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada quien comentó su buena disposición al trabajo futuro producto de la integración promovida por el proyecto RIESCA, garantizando además todos los esfuerzos para la sostenibilidad.



Reunión con Decana de la Facultad de Ingeniería de USAC

c) Evento de presentación de resultados en USAC

A parte de las reuniones sostenidas con las instituciones de apoyo directo a RIESCA, se asistió al Evento de presentación de resultados que tenía como objetivo divulgar los avances del proyecto en materia de creación de nueva información para el uso con las Direcciones de Protección Civil.

El evento abrió con las palabras alusivas contando con la presentación del coordinador del proyecto y la participación de involucrados RIESCA de las instituciones guatemaltecas como INSIVUMEH y USAC, UNAN, UNAH, UES y MARN, quienes presentaron los avances técnicos de los esfuerzos realizados junto con el acompañamiento de los especialistas.

La importancia de este evento radica en que a menudo se presenta un informe que contiene todos los avances y productos finalizados que son de interés para las instituciones científicas de cada país participante RIESCA.



Evento de presentación de resultados RIESCA hasta octubre 2019

d) Reunión con el Colegio de Ingenieros

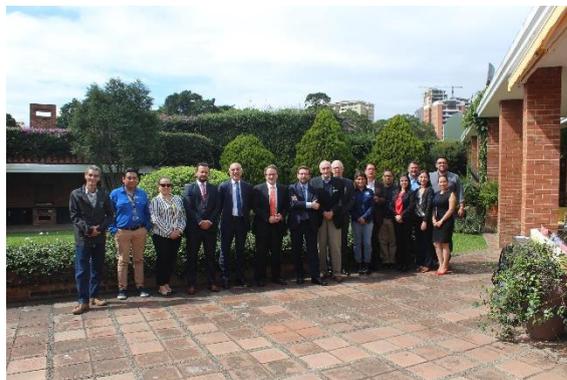
El Colegio de Ingenieros de Guatemala realizó la invitación a la delegación RIESCA a un desayuno en sus instalaciones para tener un acercamiento con el proyecto y conocer de primera mano los objetivos que se persiguen a corto y largo plazo. En este sentido el Ing. Milton Santos, presidente de la Junta Directiva del Colegio, vertió sus opiniones a favor del desarrollo de iniciativas como esta y precisó que el enlace interinstitucional era vital para poder avanzar en el tiempo.



Desayuno reunión con representantes del Colegio de Ingenieros de Guatemala

e) Reunión con el Embajador de Italia en Guatemala

Como actividad de la jornada en Guatemala, la delegación RIESCA asistió a una reunión organizada con el Dr. Edoardo Pucci Embajador de Italia para Guatemala en su residencia, en la cual se brindaron como cortesía bocadillos al estilo de la cocina italiana mientras que los participantes opinaban sobre las experiencias obtenidas del proyecto a nivel personal e interinstitucional. El Embajador Pucci por su parte, siguiendo con su apoyo continuo a UNIPA y a RIESCA, destacó la importancia de proyectos como este a nivel regional además de su importancia para cada institución.



Reunión en residencia del Sr. Edoardo Pucci. Embajador de Italia en Guatemala

f) Reunión con Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH)

Para finalizar las actividades RIESCA realizadas en Guatemala, la delegación RIESCA sostuvo una reunión con el Director del INSIVUMEH, el Ing. Juan Pablo Oliva, quien recibió a la delegación en las instalaciones de la institución. En dicha reunión se discutieron inicialmente tópicos relacionados al funcionamiento del proyecto RIESCA y como ha impactado el que hacer de INSIVUMEH en materia de generación de conocimiento. El Coordinador General de RIESCA, Giuseppe Giunta, recordando periodos de escasas colaboración con RIESCA por INSIVUMEH y por CONRED, este último sigue un poco alejado, aunque el proyecto haya capacitado varios especialistas, vertió sus comentarios en base al apoyo necesario por parte de las instituciones beneficiadas por el proyecto a nivel centroamericano, concluyendo así la sesión haciendo énfasis en la colaboración mutua en el último año de actividades a realizar.



Reunión en INSIVUMEH con Director y Subdirector de la institución

4.4. Desarrollo de actividades en El Salvador

a) Reuniones con Universidad de El Salvador (UES)

A esta reunión asistieron los coordinadores de Nicaragua, Guatemala, Honduras y El Salvador, se presentaron, además, el Sr. Antonio Romeo Director de UNIPA, Giuseppe Giunta coordinador del proyecto, el representante de la Universidad de Chieti, la sesión se realizó en la oficina del Sr. Rector de la Universidad de El Salvador, el Lic. Roger Arias y el Vicerrector Administrativo, Ing. Juan Rosa Quintanilla. En la sesión se discutieron varios asuntos, en particular, en base a la posición de El Salvador como país prioritario del proyecto, lo de la colaboración de UES con MARN y Protección Civil, en términos técnico-científicos y las dificultades en gestión administrativo-financiera, ambos que todavía se intenta de cumplir en la totalidad; para eso se pronunciaron palabras de apoyo para la solución de los problemas y el seguimiento de la colaboración con UNIPA en la sostenibilidad.



Reunión en Rectoría de la Universidad de El Salvador

Después de sostener la reunión con las autoridades de la Universidad de El Salvador, la delegación RIESCA se reunió con el Decano de la Facultad de Ciencias Agronómicas para presentar los avances sustanciales que el proyecto ha tenido en materia científica y preparación profesional.

El Sr Decano de la Facultad Ph. D. Francisco Lara resaltó la importancia de que este proyecto tiene a nivel de Universidad y a nivel de país, la preparación que los profesionales han tenido en materia científica junto con especialistas italianos, que ha sido de gran ayuda para el desarrollo interinstitucional de iniciativas en pro de la generación de conocimiento científico. Además, se retomaron varios temas relacionados con el empeño de la UES en ayuda a la comunidad salvadoreña de los riesgos naturales en términos de invertir para fondos de la Cooperación Italiana a anticipar.

Por otra parte, se mencionaron las actividades a futuro que se desean desarrollar sobre la sostenibilidad del proyecto y el fomento de las relaciones interinstitucionales que han sido de gran importancia para el trabajo conjunto con las Direcciones de Protección Civil a nivel centroamericano.



Reunión con el Decano de la Facultad de Ciencias Agronómicas

b). Reunión con Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Dentro de las jornadas desarrolladas en El Salvador, se sumaron las reuniones de coordinación con el MARN como institución generadora de información y encargada del monitoreo de los fenómenos volcánicos, sísmicos y geohidrológicos: a la reunión asistieron el Sr. Ministro de MARN, Fernando Larreinaga, la Directora del Observatorio Ambiental Ing. Celina Kattan y la comisión RIESCA conformada por coordinadores de los diferentes países integrantes del proyecto y UNIPA como coordinadora general.

En esta reunión el Sr. Ministro Larreinaga ratificó su apoyo al desarrollo del proyecto y al mismo tiempo aseguró la participación del personal que desarrolla actividades para el mismo en las áreas de sismología, vulcanología y geohidrología.

En dicha reunión se ratificó el apoyo también para las actividades de continuidad y seguimiento una vez concluida la ejecución del proyecto.



Reunión con el Ministro del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

c) Reunión con la Dirección General de Protección Civil (DGPC)

A esta reunión asistieron además de la delegación RIESCA, el Sub Director de la Dirección General de Protección Civil, Lic. Mauricio Guevara, además de personal de la Universidad de El Salvador quien coordina a nivel nacional el proyecto RIESCA esta reunión se brindaron informes generales sobre el desarrollo del proyecto además de las inquietudes y retos que a futuro se presentaran y a las que se tendrá que abordar mediante una estrategia de sostenibilidad de actividades.

En una larga conversación con el Prof. Giunta, el Lic. Guevara y el representante de la DPC Lic. Luis Montenegro, remarcaron la necesidad de establecer programas de capacitación continua para los técnicos de la Dirección ya que es personal muy capacitado en el área de respuesta pero que también necesita conocimientos técnico-analíticos para desempeñar de mejor forma sus labores. Los responsables de la UES prometieron desarrollar un corto diplomado a este fin.



Reunión con el Subdirector de Dirección General de Protección Civil de El Salvador

d) Presentación de avances, perspectivas y sostenibilidad del proyecto RIESCA en Centro América hasta octubre 2019, y Presentación de la Carrera de Geología en la UES

En acuerdo con la agenda de la Jornada 8, se realizó un evento al cual asistió personal de distintas instituciones pertenecientes a las diferentes instituciones participantes del proyecto RIESCA, junto con los coordinadores de los diferentes países de Centroamérica, además de los representantes de la Universidad de Palermo, Italia, coordinadora RIESCA.

El objetivo principal del evento ha sido mostrar el nivel de avance del proyecto y los resultados conseguidos hasta la fecha, presentados por el coordinador general del proyecto Prof. Giuseppe Giunta con la intervención de los coordinadores por tema de los países centroamericanos. Después de la presentación se vertieron algunas opiniones sobre la ejecución de la última etapa del proyecto y el tiempo de finalización del mismo.

Otro punto importante de la presentación, ha sido destacar el proceso de apertura de la Carrera de Geología por parte de la Universidad de El Salvador con el apoyo de la Universidad de Palermo, Italia, proyecto a iniciarse en breve con el soporte de la Cooperación Italiana (AICS).

En dicha carrera, presentada por el Prof. Christian Conoscenti (UNIPA) con la colaboración del Prof. Mario Rainone (UNICHI) y por el Dr. Miguel Hernandez (UES), se pretende formar a personal centroamericano, así como también fortalecer el desarrollo de capacidades mediante Maestrías y Doctorados en Italia, además de la compra de equipo necesario para las actividades dentro de la carrera.



Plenaria de presentación de resultados RIESCA hasta octubre 2019

e) Reunión con el Embajador de Italia en El Salvador

La delegación RIESCA, conformada por el coordinador de proyecto y por los coordinadores de los cuatro países centroamericanos, asistió a una reunión organizada con el Dr. Umberto Malnati Embajador de Italia en El Salvador, en la cual los participantes opinaron sobre las experiencias obtenidas del proyecto a nivel regional. A la reunión en la embajada asistieron también los representantes de la Cooperación Italiana (AICS) en El Salvador, quienes se dieron cuenta de los avances del proyecto y de las dificultades que a menudo se han encontrado a gestionar el mismo en sentido regional. El Embajador Malnati por su parte, discutiendo con los coordinadores por país, aseguró su apoyo continuo a UNIPA y a RIESCA, y destacó la importancia de proyectos como este a nivel regional además de la futura carrera en Geología a desarrollarse en la UES, como uno de los resultados de sostenibilidad derivados de RIESCA.

f) Reunión de coordinadores RIESCA

Para finalizar las actividades en El Salvador, bajo la coordinación del Prof. Giuseppe Giunta, se realizó una reunión para establecer criterios generales y consideraciones precisas para continuar el próximo año 2020 con la ejecución final del proyecto, así mismo se establecieron tareas a desarrollar para lograr obtener productos en este lapso de tiempo.

Otro punto importante fue establecer las pautas administrativas bajo las cuales se desarrollará la parte financiera de RIESCA tomando en cuenta las limitantes con las que se ha encontrado el proyecto. El Prof. Giunta hizo un largo análisis de estas dificultades que a veces limitan los esfuerzos tecnico-científicos de UNIPA y de sus colaboradores italianos para lograr resultados exitosos.

Los participantes coordinadores por El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, vertieron opiniones y consideraciones además de proponer las soluciones precisas para implementar a corto plazo para finalizar el proyecto con solvencia, que fueron discutidas con el coordinador UNIPA del proyecto Prof. Giunta.



Reunión de coordinadores RIESCA realizada en la Universidad de El Salvador



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO



Proyecto de formación aplicada a los Escenarios de Riesgo con la medición y monitoreo de los fenómenos volcánicos, sísmicos e geohidrológicos en América Central (RIESCA)

Progetto regionale di formazione applicata agli Scenari di Rischio con la Sorveglianza e il Monitoraggio dei fenomeni Vulcanici, Sismici e Geoidrologici in Centro America (RIESCA)



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA



IGG-CIGEO
INSTITUTO DE
GEOLOGIA Y GEOFISICA
UNIDAD AUTÓNOMA



ESTADO DEL ARTE, PERSPECTIVAS, SOSTENIBILIDAD A OCT. 2019

Giuseppe Giunta (Coordinador proyecto-UNIPA)

TERREMOTOS



TSUNAMI



VOLCANES



DERRUMBES



HURACANES



Università di
Palermo

*Red Interuniversitaria en Análisis y Evaluación
de la Peligrosidad Natural en Centro América*



Cooperazione
Italiana

EXPERIENCIAS EN ANÁLISIS DE LA PELIGROSIDAD NATURAL EN CENTRO AMÉRICA

Guatemala, El Salvador y Nicaragua

*ESPERIENZE IN ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ NATURALE IN CENTRO AMERICA
Guatemala, El Salvador e Nicaragua*



USAC



UNAN



UES



CNR/IGG

Maestría en Gestión para la Reducción del Riesgo

Universidad de San Carlos de Guatemala,
Facultad de Arquitectura, Escuela de Estudios de Postgrado

Maestría Centroamericana en Evaluación de Riesgos y Reducción de Desastres

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - Managua
Centro de Investigaciones Geocientíficas

Curso de Especialización en Evaluación de la Peligrosidad Natural

Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Agronómicas, Unidad de Postgrado

Maestría en Evaluación de Peligrosidades Naturales en Centro America

Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Agronómicas, Unidad de Posgrado

Università degli Studi di Palermo, Italia

Articulación del proyecto RIESCA

Cooperazione Italiana allo Sviluppo (DGCS-AICS)

Universita di Palermo (UNIPA)
Osservatorio Geofisico Sperimentale (OGS)
Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR/IGG)

El Salvador
Universidad de El Salvador (UES)
Ministerio Ambiente/Observatorio Ambiental (MARN)
Proteccion Civil

Guatemala
Universidad San Carlos de Guatemala (USAC)
Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED)
Inst. Nac. Sismología, Vulcanología e Hidrología (INSIVUMEH)

Nicaragua
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN)
Sistema Nacional Prevención de Desastres (SINAPRED)
Instituto Nacional Estudios Territoriales (INETER)

Honduras
Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT)
Comisión Permanente de Continencias (COPECO)

CEPREDENAC/SICA

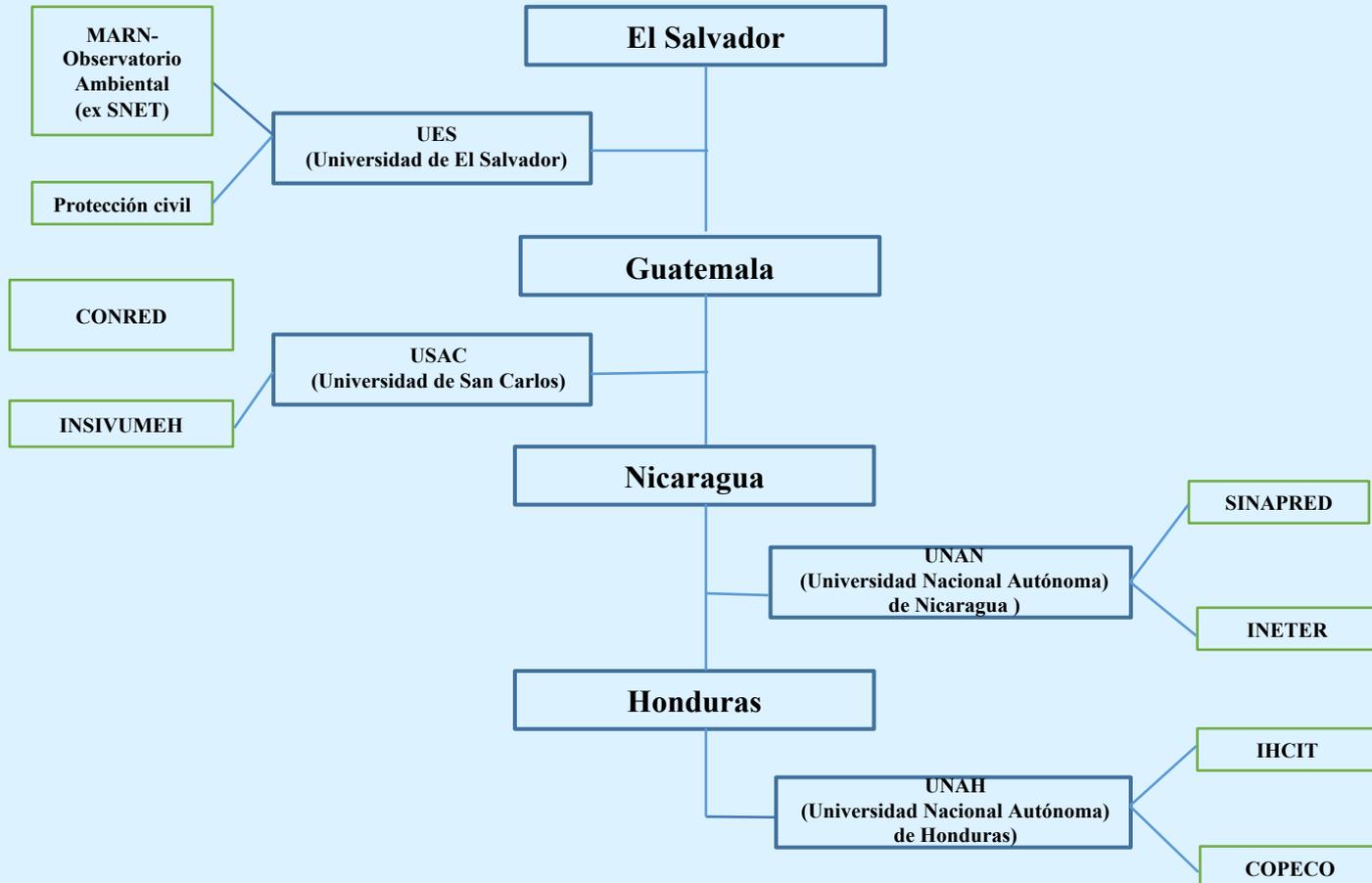
Proyecto Regional de Formación Aplicada a los Escenarios de Riesgo con la Vigilancia y el Monitoreo de los Fenómenos Volcánicos, Sísmicos e Hidrogeológicos en Centro América (RIESCA)

Temática

Riesgo Volcánico

Riesgo Sísmico

Riesgo Hidrogeológico



Líneas técnicas y Objetivos

Linea 1

Especialización de técnicos de las Universidades y Instituciones Gubernamentales responsables de monitoreo y vigilancia de los fenómenos naturales

Medición y Monitoreo de los fenómenos volcánicos, sísmicos e hidrogeológicos para la elaboración de Escenarios de Riesgo

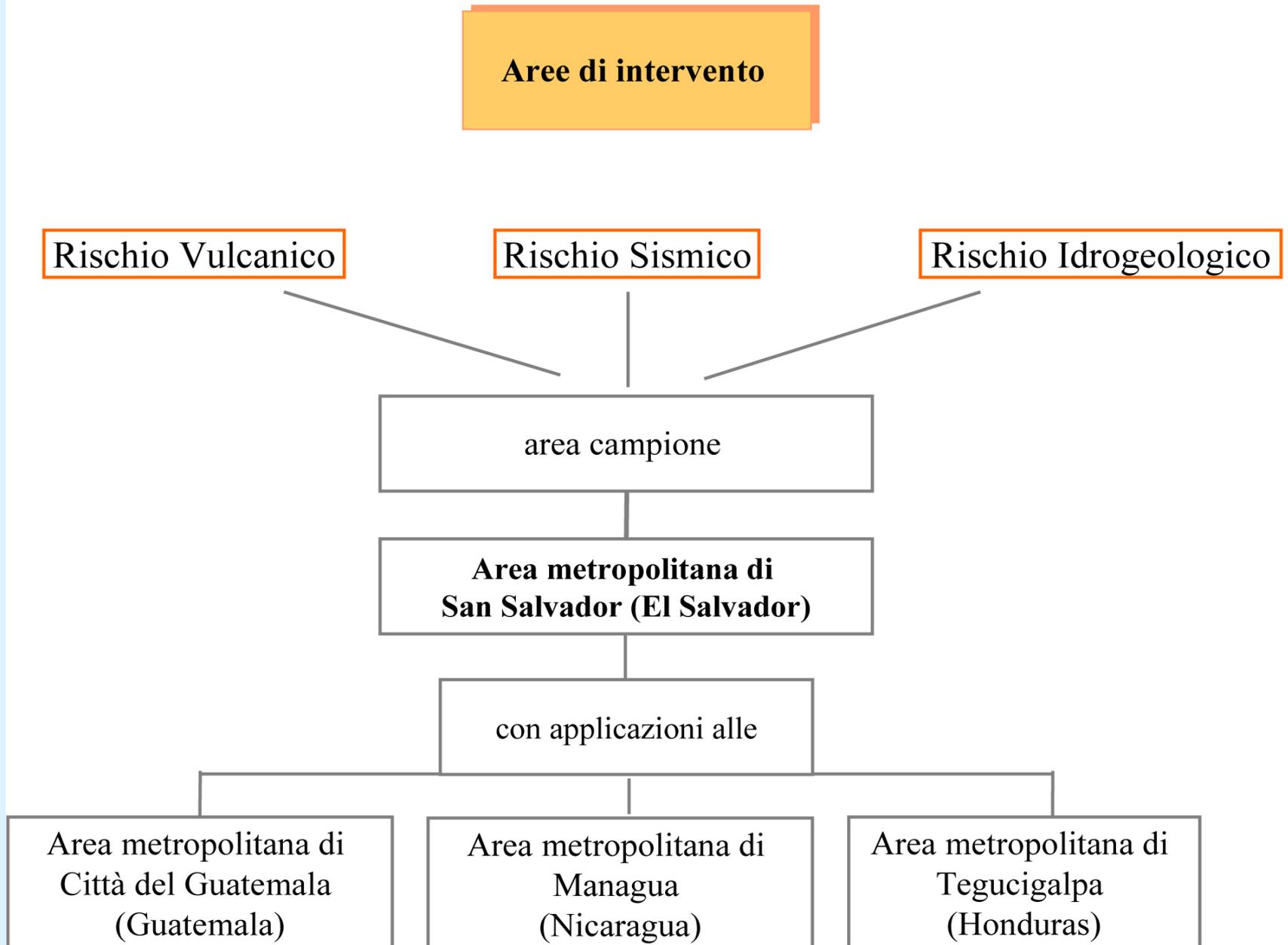
Información técnica y científica ponderada del riesgo

Linea 2

Especialización del personal técnico de la Protección Civil

Uso de los datos técnicos y científicos sobre los riesgos para la Gestión de la Prevención

Metodo de Comunicación para la Mitigación de Riesgos



**Especialización de los técnicos de las
Universidades y Instituciones Gubernamentales
responsables de monitoreo y vigilancia
de los fenómenos naturales**

**Actividades de
entrenamiento aplicado**

**adquisición
datos**

**elementos de
peligrosidad
del territorio**

**redes
monitoreo
multiparamét.
y transmisión
de datos**

**creación de
bases de
datos
en sistemas
Web-GIS**

**análisis
de los datos
de
monitoreo**

**procesamiento
de Escenarios
de Evento
(riesgo)**

Especialización del personal técnico de la Protección Civil

Actividades de entrenamiento a la gestión de Información técnica

Información sobre Escenarios de eventos a instituciones de Protección civil

instrucción de técnicos de protección civil al uso de Mapas de riesgo

Prevención e Comunicación para la Mitigación de riesgos

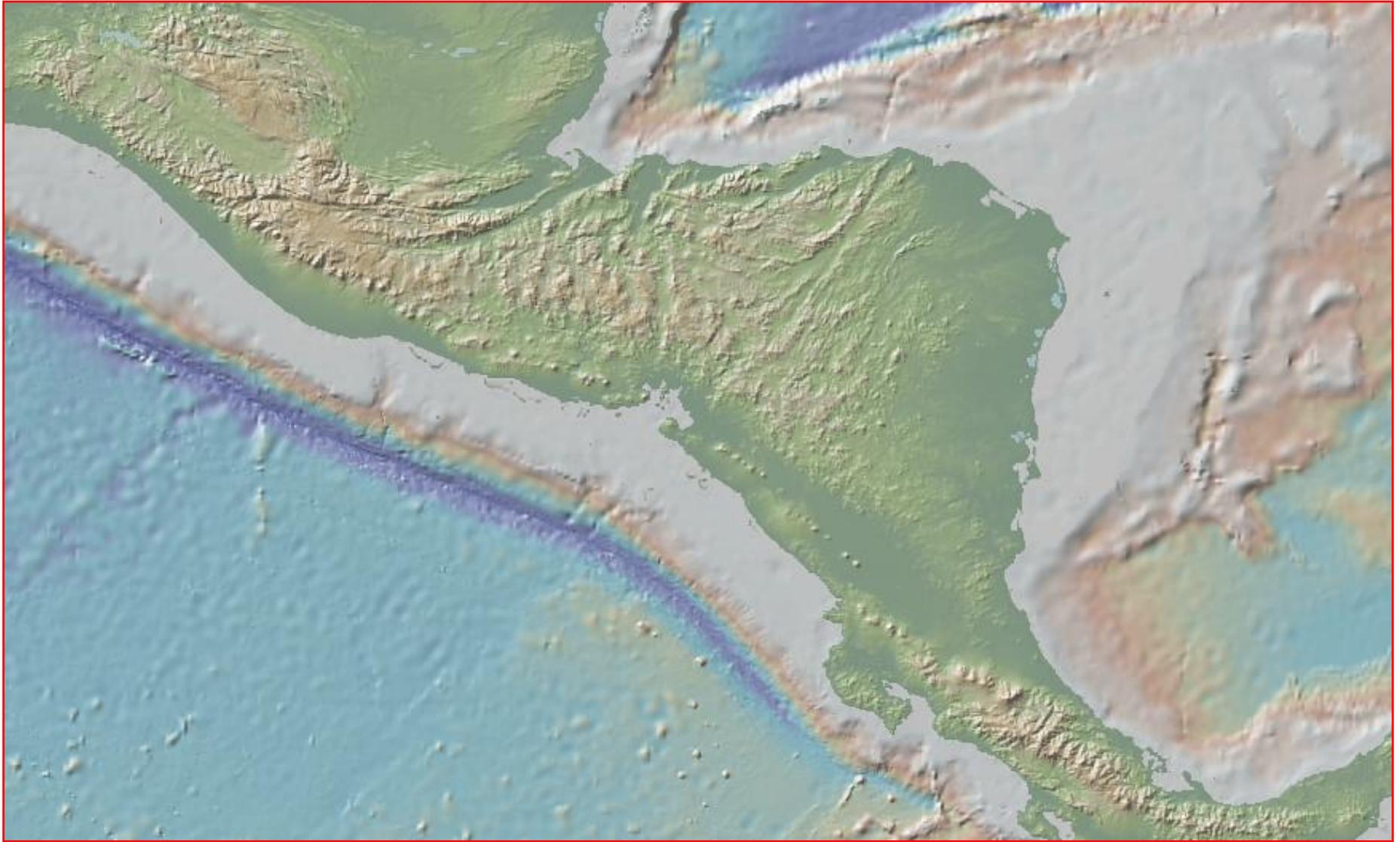
Estado del arte a octubre 2019

**Adquisición de *know how* y intercambio de la metodología
Aplicaciones en áreas piloto
Transferencia de información técnica para protección civil**

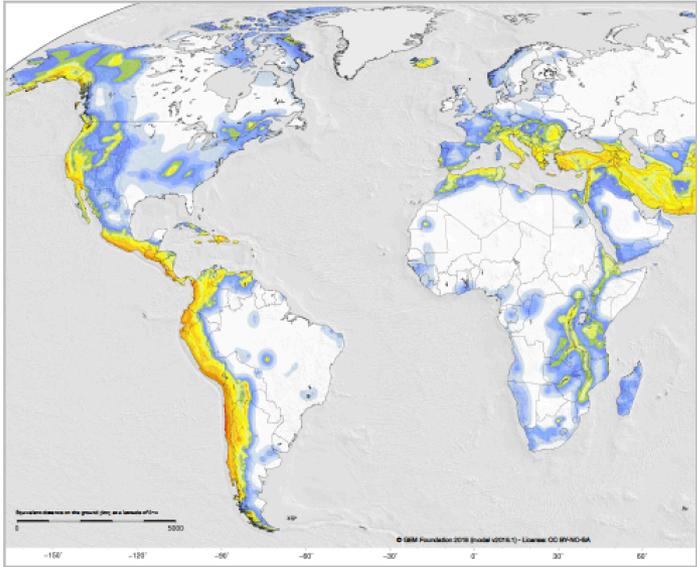
Trabajando juntos, adquiriendo los métodos de recolección e análisis de datos perfeccionados y modernos, y siguiendo elaborando con información disponible para Centroamérica

Con la participación de:

- unas 50 unidades de personal técnico de las universidades e instituciones, divididas en 4 grupos temáticos
- unos 15 responsables de grupos temáticos
- 12 “tutor” italianos
- 8 coordinadores locales



Amenaza



Exposición



Vulnerabilidad



Riesgo

En general, hasta octubre 2019 el estado del arte

Si se refiere a la colaboracion regional

Optimos resultados, esperando que siga mejorando para sostenibilidad

Si se refiere a los temas:

Vulcanologia: Buenos resultados logrados, buenisimos esperados

Sismologia/Sismotectonica: Buenos resultados logrados, buenisimos esperados

Geohidrologia: Buenos resultados logrados, buenos esperados

Si se refiere a los paises:

El Salvador. Pais prioritario de la Cooperacion Italiana, Buenos resultados en todos los temas,
y suficientes proyecciones 2020

Guatemala: Buenos resultados en unos temas, mediocres proyecciones 2020

Nicaragua: Mediocres resultados en unos temas, demasiadas proyecciones 2020

Honduras: Suficientes resultados en unos temas, demasiadas proyecciones 2020

La adquisicion de la metodologia se esta cumpliendo satisfactoriamente en todos los paises

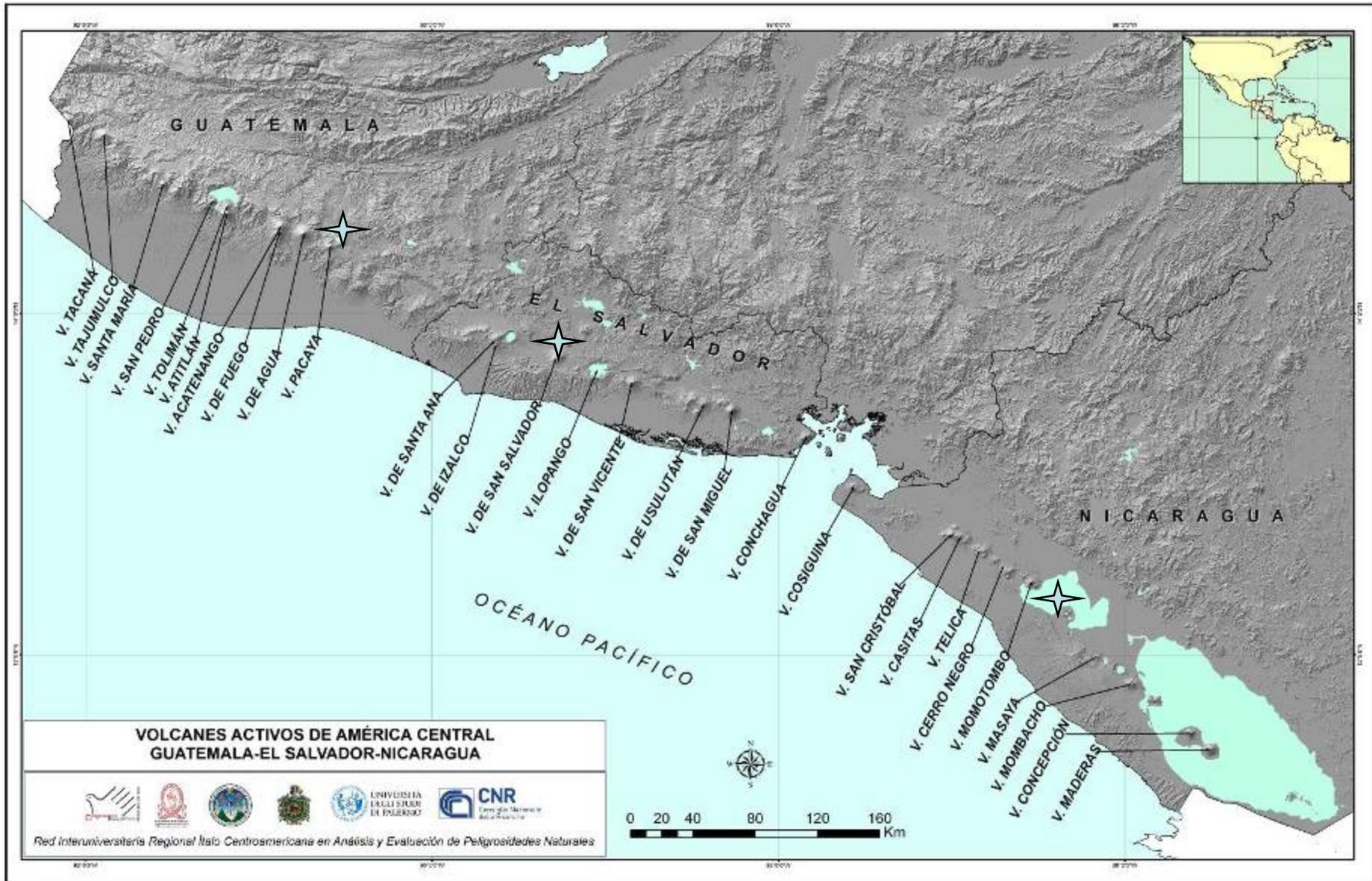
Las aplicaciones en areas piloto camina con a menudo bastante diferencias entre los paises

La trasmision a proteccion civil se ha empezada solamente en El Salvador y se espera en los demas paises

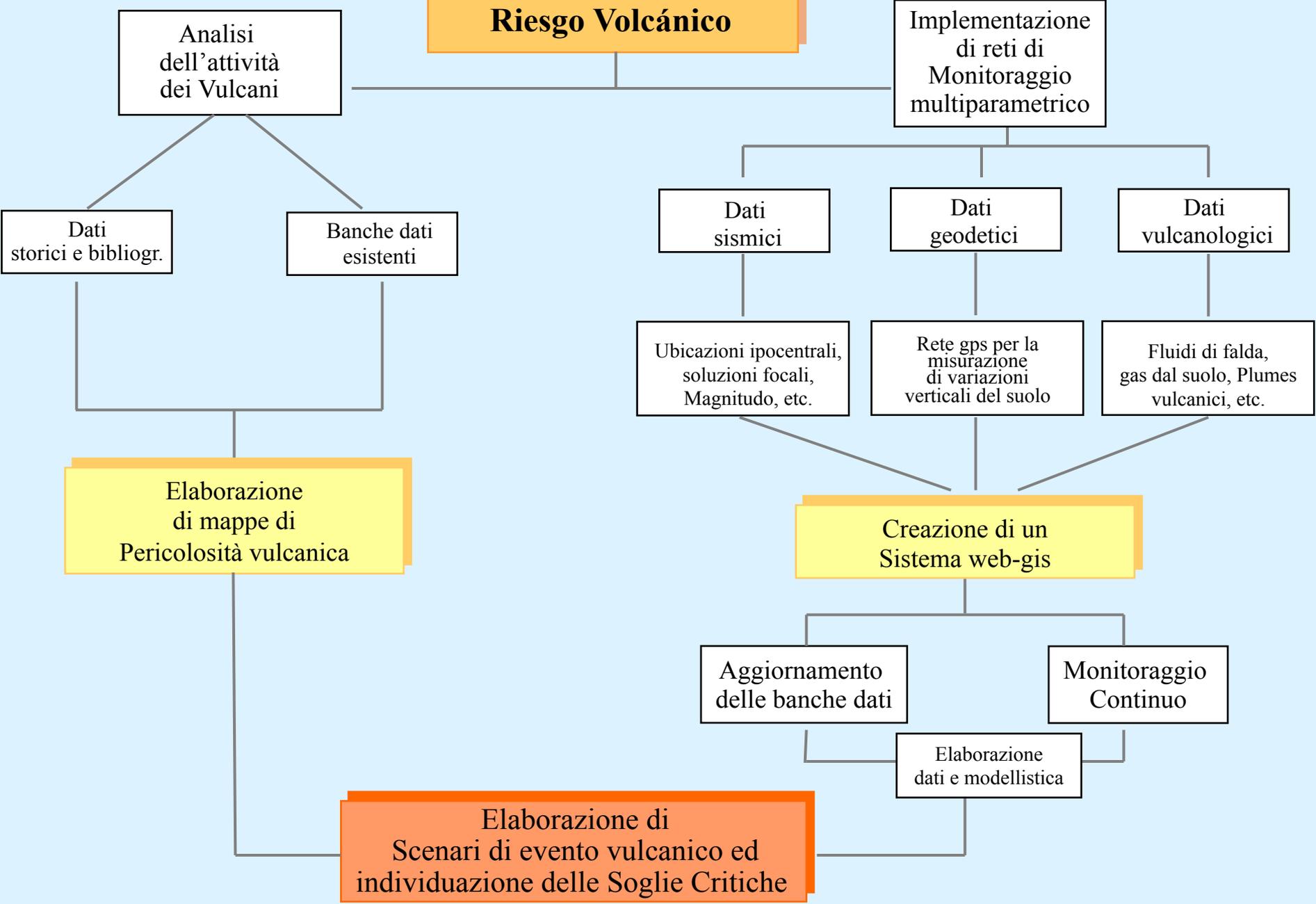
Instrumentaciones, procesos muy lentos de compras, preocupaciones para 2020



Riesgo Volcánico



Formación específica en Riesgo Volcánico



Metodología

Basada en las necesidades que se tienen por país miembro en:

- Mejoramiento del monitoreo volcánico.
- Escenarios probabilísticos de amenaza.
- Análisis de los datos en la elaboración de la zonificación de la amenaza volcánica.

Áreas piloto

- Volcán Pacaya (Guatemala).
- Complejo Volcánico San Salvador (CVSS) (El Salvador).
- Complejo Nejapa-Miraflores-Chiltepe (Nicaragua).

Organización de etapas de trabajo

- Etapa 1: Consolidación de datos disponibles de las zonas piloto y selección de software de simulación
- Etapa 2: Análisis estadístico estructural en las zonas piloto.
- Etapa 3: Instalación, calibración y uso de software para la simulación de productos volcánicos.
- Etapa 4: Proceso de simulaciones y preparación de mapas de amenaza probabilísticos.
- Etapa 5: Transferencia de los mapas generados en el proyecto RIESCA al sistema de protección civil, garantizando la transferencia de metodología y uso de los mapas de amenaza probabilísticos.

Beneficios de los productos obtenidos

Esta información, será la base para que cada unidad de protección civil pueda capacitar a las comunidades en sus zonas de influencia para la creación de los **Sistemas de Alerta Temprana (SAT)**.

Etapa 1:

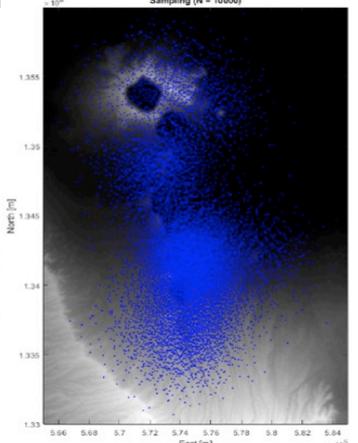
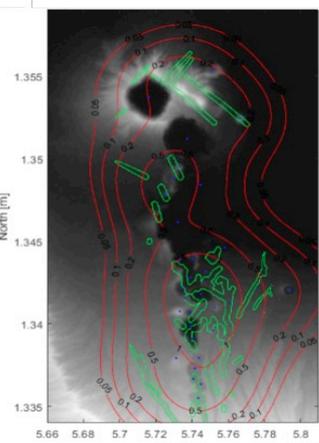
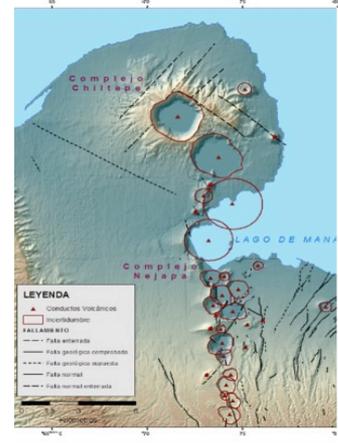
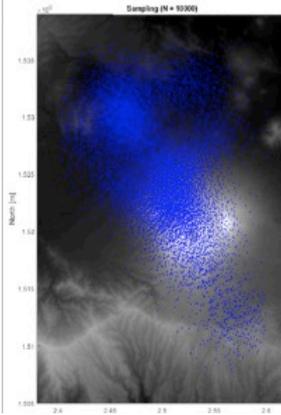
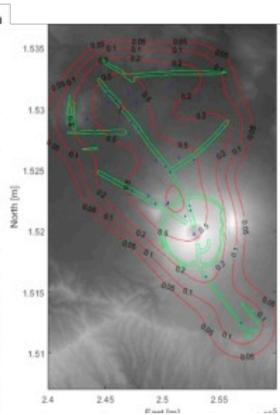
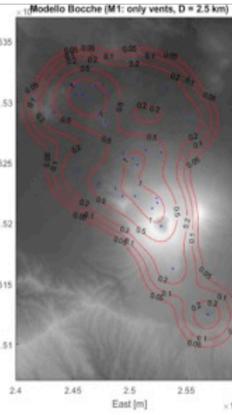
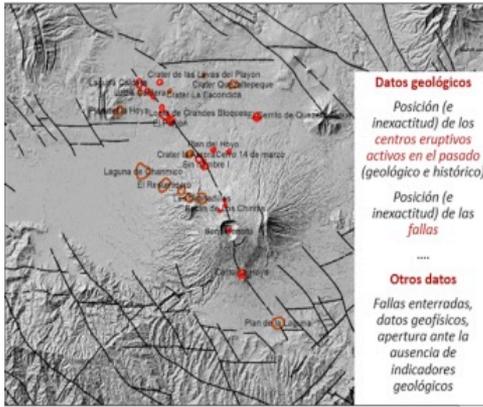
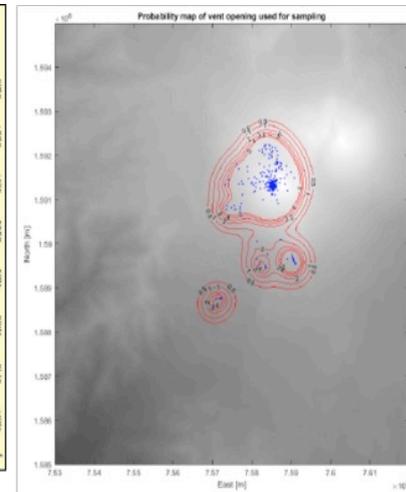
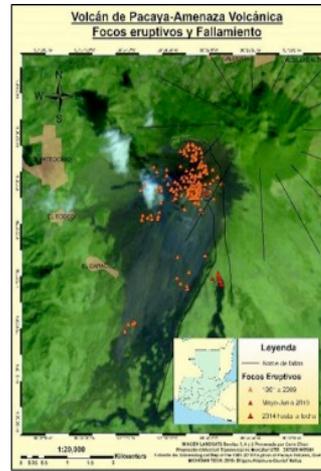
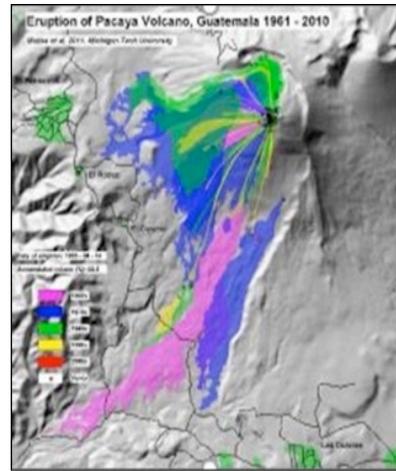
COMPLEJO VOLCÁNICO SAN SALVADOR (EL SALVADOR)							
Estipo eruptivo	Peligro principal	Altura columna (km)	Masa (kg x 10 ⁹)	Tamaño de clásto	Densidad del clásto (kgm ⁻³)	N° de eventos	Otras amenazas
Estromboliana	Caída de tefra	2 a 4	1 a 15	Mdφ -6 a -3 σφ 1 a 2	1200 a 1800		Balísticos Flujos de lava
Maars	Balísticos Corrientes piroclásticas densas (PDC)			Mdφ -1 a 1 σφ 1.5 a 2.5	1500 a 2600		
Freatomagmatica	Corrientes piroclásticas densas (PDC)		0.3 a 3	Mdφ -1 a 1 σφ 1.5 a 2.5			Caída de cenizas Balísticos
Pliniana / subpliniana	Caída de tefra	12 a 28	500 a 1500	Mdφ -1 a -2.5 σφ 2 a 2.5	500 a 1200		Corrientes piroclásticas densas (PDC)
COMPLEJO VOLCÁNICOS CHILTEPE- NEJAPA - MIRAFLORES (NICARAGUA)							
Estipo eruptivo	Peligro principal	Altura columna (km)	Masa (kg)	Tamaño de clásto	Densidad del clásto (kgm ⁻³)	N° de eventos	Otras amenazas
Pliniana/Subpliniana	Caída	20-31 km	1.2x10 ¹¹ /3x10 ¹²	Mdφ -1 a -2.5 σφ 2 a 2.5		4	Corrientes piroclásticas densas (PDC)
Maar	Balísticos					5	Corrientes piroclásticas densas (PDC)
Estromboliana	Caída de tefra			Mdφ -6 a -3 σφ 1 a 2		2	Caída, Lava, Balísticos
Pliniana / Freatomagmatica	Caída de tefra	12-40 km	0.5x10 ¹² /2x10 ¹²	Mdφ 3 a 4 σφ 3 a 4		3	Corrientes piroclásticas densas (PDC) Balísticos
Freatomagmatica	Caída de tefra			Mdφ 3 a 4 σφ 3 a 4		6	Corrientes piroclásticas densas (PDC)
Fisural	Lava			σφ 2 a 2.5		2	
VOLCAN PACAYA (GUATEMALA)							
Estipo eruptivo	Peligro principal	Altura columna (km)	Masa (kg)	Tamaño de clásto	Densidad del clásto (kgm ⁻³)	N° de eventos	Otras amenazas
Estromboliana	Caída de ceniza	2 a 5	0.2	0.64mm-2cm		19	Flujos de lava y balísticos
Estromboliana Fuerte	Caída de ceniza	3 a 7	0.3	≤2cm		9	Flujos de lava y balísticos
Vulcaniana	Caída de ceniza	3 a 10				3	Flujos de lava, balísticos, colapso del cono, avalanchas de escombros y pequeño flujo piroclástico
Efusiva	Flujos de lava	-				11	Caída de material volcánico de diversos tamaños, balísticos
Freatomagmatica	Caída de ceniza	3 a 8				2	Caída de bloques

Etapa 1:

SOFTWARE	PELIGRO	DESCRIPCION
<p>TephraProb (Biass et al., 2016)</p>	<p>Caída de tefra</p>	<p>TephraProb ofrece un entorno integrado para producir evaluaciones de riesgo probabilísticas para la caída de tefra a través de una interfaz de Matlab fácil de usar y utilizando el modelo de advección-difusión Tephra2 (Bonadonna et al, 2005). El paquete se puede dividir en tres secciones principales, que incluyen módulos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Recupera, procesa y analiza los datos de entrada necesarios para las evaluaciones probabilísticas de la lluvia radiactiva de tefra (es decir, cuadrícula de cálculo, condiciones del viento, historia eruptiva). ➤ Crea distribuciones de Parámetros de Fuente de Erupción (ESP) para varios tipos de erupciones y varios escenarios de erupción probabilística. ➤ Postproceso de los resultados y compilar productos completos (es decir, mapas de probabilidad, curvas de riesgo, mapas probabilísticos de la isomasa).
<p>Great Ball of Fire (Biass et al., 2016)</p>	<p>Caída de proyectiles balísticos</p>	<p>El modelo Great Balls of Fire (GBF) se ejecuta en la máquina virtual Java. El cálculo es principalmente intensivo de la CPU, ya que cada trayectoria de la bomba se calcula de forma independiente. El postproceso de la salida GBF se logra mediante el proceso script GBF.m Matlab. Además, los resultados se pueden visualizar utilizando la secuencia de comandos GBG.m de visualización. Utiliza dos enfoques para transformar los resultados del modelo GBF (es decir, impactos discretos) en probabilidades de impactos para superar los valores peligrosos de las energías cinéticas.</p>
<p>MrLavaLoba Mattia de' Michieli Vitturi and Simone Tarquini (2017)</p>	<p>Flujo de Lava</p>	<p>En este código, la lava erupcionada se detalla en parcelas que tienen forma elíptica y volumen prescrito. Las nuevas parcelas brotan de las existentes de acuerdo con una ley probabilística influenciada por la dirección de pendiente más empinada local y por ajustes de entrada reajustables. Las entradas principales son topografía y volumen erupcionado. La lava emanada por la boca eruptiva se detalla en paquetes (o lóbulos). El código recombina en un único procedimiento probabilístico dos elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ el desplazamiento de la lava que fluye cuesta abajo, ➤ el asentamiento de paquetes de lava a lo largo del camino. <p>Un espectro de parámetros ajustables determina la progresión cuesta abajo del flujo (es decir, la extensión de la trayectoria del flujo), que se obtiene posicionando iterativamente nuevas parcelas de lava en su posición final permanente. En la práctica, la distribución de parcelas de lava sobre la topografía previa al emplazamiento se obtiene sin abordar directamente la complejidad de la dinámica del transporte sino a través de reglas probabilísticas mucho más simples: una que da la dirección de propagación de nuevos lóbulos y otra que determina dónde brotan los nuevos lóbulos.</p>

Etapa 2:

Análisis estadístico estructural en las zonas piloto



Etapa 3: simulación de productos volcánicos

Tipos de flujos de lava



Pāhoehoe

- Superficie lisa y flexible
- Corteza fina formada por enfriamiento rápido. Interior fundido de baja viscosidad (<100 Pa)
- Crecimiento en lóbulos inflados.
- Tubos, lavas cordadas
- Alta temperatura (1,100-1,300 °C)
- Baja tasa de fusión y baja cristalinidad
- Poco espesor y grandes alcances
- Lavas basálticas

'A'ā

- Superficie irregular compuesta por bloques de lava fragmentados
- Fragmentos con porosidad variable.
- Alta pérdida de calor
- Alta viscosidad
- Avance tipo oniga
- Forman canales con levés
- Temperaturas entre 900 – 1,100 °C
- Alta tasa de fusión y alta cristalinidad
- Espesores variables (decenas de m)
- Lavas basálticas, basáltico-andesíticas hasta andesíticas

En bloques

- Bloques de gran tamaño con caras lisas, densos y cristalinos
- Pueden alcanzar espesores >100 m
- Lavas andesíticas y dacíticas (hasta riolíticas)



Modelos numéricos para simular flujos de lava

	DETERMINÍSTICOS	PROBABILÍSTICOS
FUNDAMENTO	ECUACIONES DE TRANSPORTE Y TERMO-REOLÓGICAS	CONTROL POR MÁXIMA PENDIENTE
USO	Reproducción de las características reológicas, trayectoria y alcance de un flujo conocido Mayoritariamente para flujos de pequeña escala	Reproducción de una erupción con características promedio de la actividad eruptiva pasada Determinación de Áreas susceptibles a ser inundadas por flujos de lava
PRODUCTOS	Reproducción de flujos recientes o en época histórica con suficiente información. Modelado para crisis volcánicas, como complemento del monitoreo y para el diseño de	Mapas de susceptibilidad y peligrosidad por flujos de lava Gestión de riesgos y ordenamiento territorial
VENTAJAS	Información de la evolución temporal del flujo (altura, T, viscosidad, etc.) Consideran cambios de topografía durante la erupción	Número limitado de parámetros de entrada y menor tiempo de cómputo Aplicables a áreas volcánicas distintas para las que fueron diseñados
LIMITACIONES	Requieren información de una gran cantidad de parámetros de entrada y tiempo de cómputo mayor Generalmente solo aplicables al área volcánica para el que fueron diseñados	No proporcionan información de la evolución temporal Sobrestimación de áreas inundadas

Calibración

Inputs de una lava real (tasa de efusión, condiciones reológicas, de enfriamiento, velocidad, longitud del flujo, área de inundación, duración del emplazamiento)

Reproducción del área cubierta por flujos reales (históricos o geológicos)

Requieren de la topografía previa a la emisión de los flujos para su calibración

ELFM: parámetros de entrada

- Centro emisor
- Longitud
- Espesor
- Variación del espesor del flujo cte. o variable
- Número de iteraciones
- Dem



Carpeta SimulatoreEtna en la raíz de la computadora

etna_DOS.exe
Programa de aplicación de algoritmos

eseguiEtna.bat
Archivo de comando para correr la simulación (Esegui - Corrida)

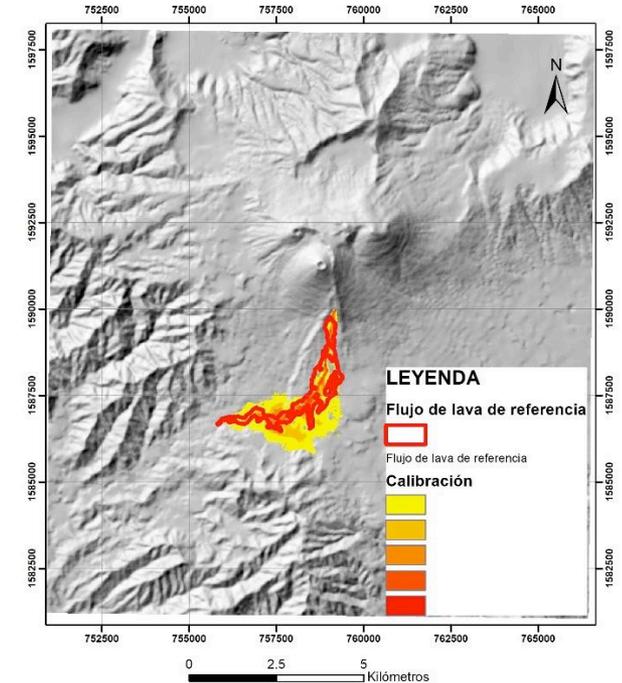
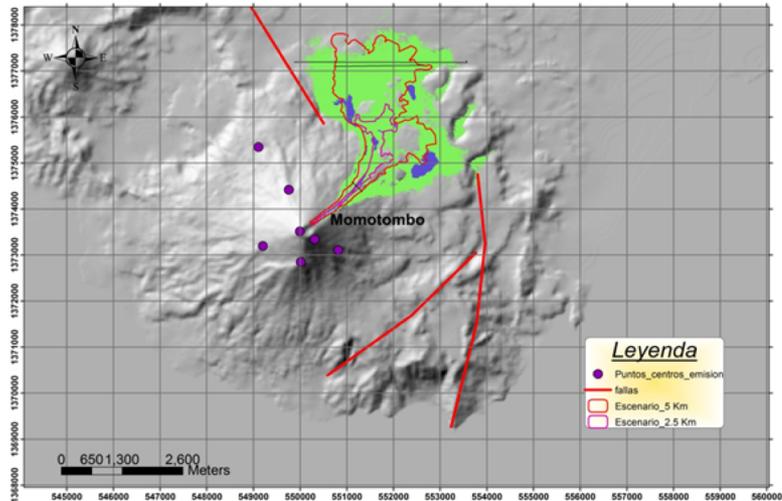
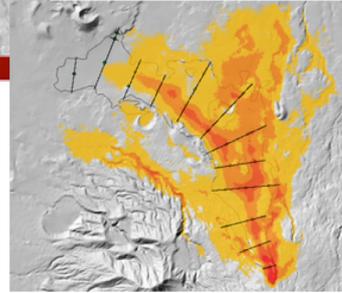
Dem en formato ascii

Símbolo	Parámetro	Valores (posibles o comunes)	Requerimientos/Observaciones
h	Espesor máximo del flujo	Registro geológico	
l	Número de iteraciones de la corrida	Máximo 1000	Varios trabajos de diversos autores muestran que por encima de este valor los cambios en las áreas inundadas no son sustantivos. Optimización del tiempo de cómputo.
m	Número de steps o píxeles que cruzará la simulación	En función de la resolución del dem	Se refiere a la longitud de la simulación, no a la longitud de la lava
o	Nombre del archivo de salida		.asc (nombre corto)
P	Proportional (tipo de incremento del espesor de la	Constante [0], Lineal [1] y Logarítmico [2]	Ver gráfico
x	Centro emisor: Número de columna	Núm entero (lectura directa)	Se selecciona la coordenado UTM en el dem y debe buscarse a que columna corresponde en la versión del dem formateo .grd
Y	Centro emisor: Número de fila	Núm entero (Total de files del dem-núm. fila centro emisor)	Se selecciona la coordenado UTM en el dem y debe buscarse a que columna corresponde en la versión del dem formateo .grd
l	Archivo de entrada (dem)		asc o bat (nombre corto)

Trabajar la topografía

Definir perfiles: establecer las cotas de la base del flujo

Convertir las nuevas curvas topográficas a DEM (raster)



Proyecciones 2020

En específico, se espera, al finalizar las etapa 4 y 5 (2020), tener los **mapas probabilísticos** que muestren la zonificación de amenaza según detalle a continuación:

Zona piloto	Ceniza	Balísticos	Flujos de lava	Corrientes piroclásticas de densidad
Volcán Pacaya	X		X	
Volcán Fuego	X			X
Volcán Boquerón (CVSS)	X	X	X	X
Campo monogenético (CVSS)	X	X	X	X
Complejo Nejapa-Miraflores-Chiltepe	X			X

Con estos insumos, en 2020, se ejecutará la etapa de **transferencia de los mapas generados en el proyecto RIESCA al Sistema de Protección Civil**, se planificará un otro taller de capacitación que incluya al personal de Protección Civil y miembros de las alcaldías cercanas al volcán de San Salvador.

Con esto se estará garantizando la transferencia de metodología y uso de los mapas de amenaza probabilísticos. Esta información, será la base para que cada unidad de protección civil pueda capacitar a las comunidades en sus zonas de influencia **para la creación de los Sistemas de Alerta Temprana municipales y comunales.**



Riesgo Sísmico

Formación específica en Riesgo Sísmico

Analisi dell'attività Sismica

Monitoraggio Sismico

Dati storici e bibliografici, dati macrosismici, dati sismologici da cataloghi

Dati tettonici e geodinamici, faglie, dati GPS

Registrazioni accelerometriche

Dati sismologici strumentali

Progettazione di una rete di rilevazione sismica fissa e mobile

Identificazione delle zone sismogeniche

Mappe probabilistiche di Pericolosità sismica

Campagne di monitoraggio con stazioni sismiche temporanee, analisi dei dati

Risposta locale di sito ed amplificazioni dei suoli

Mappe di pericolosità sismica specifiche di sito
Microzonazione

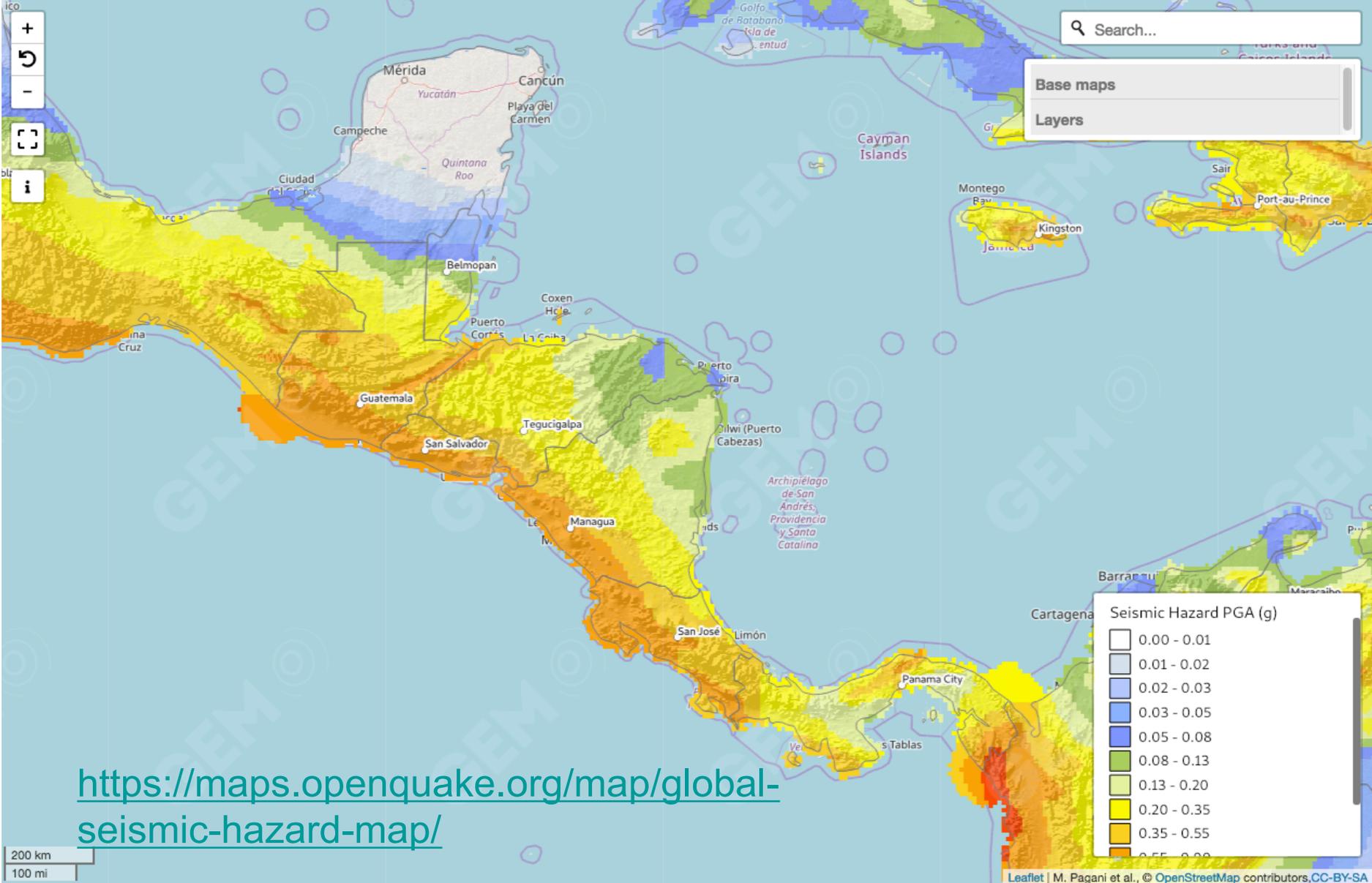
Mappe di amplificazione di sito

Valutazione danni ambientali (Scala ESI)

Valutazione preliminare dalla vulnerabilità

Aggiornamento banche dati e web-gis

Elaborazione modelli probabilistici di scenari di evento sismico e di tsunami ed individuazione delle Soglie Critiche



<https://maps.openquake.org/map/global-seismic-hazard-map/>

SISMOTECTONICA

- ① Creación de bases de datos con los parámetros geométricos y cinemáticos por todas las principales estructuras tectónicas (RIESCA fault database)
- ② Correlación entre datos para definir las fuentes sísmicas corticales, fallas activas y sismogénicas

SISMOLOGIA

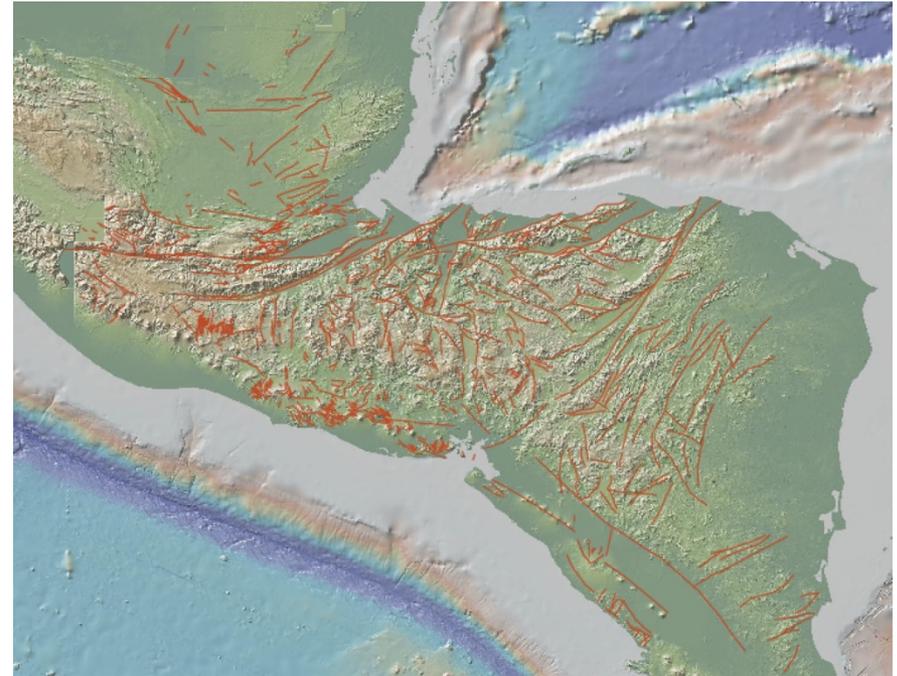
- ① Colección y estudio macrosísmico de terremotos para los 4 países (53 eventos entre 1719 y 2018)
- ② Creación de una base de datos macrosísmicos comunes para los países centroamericanos (MARCA-GEHN Archive)

- ① Mejor caracterización de áreas sismogénicas a través de los terremotos identificados (MARCA-GEHN) y de los sistemas de fallas locales y regionales (RIESCA database)
- ② Transferencia de información útil para los Servicios de Protección Civil de los países de RIESCA

SISMOTECTONICA

(*resultado logrado*)

1 Creación de bases de datos con los parámetros geométricos y cinemáticos por todas las principales estructuras tectónicas (RIESCA fault database)

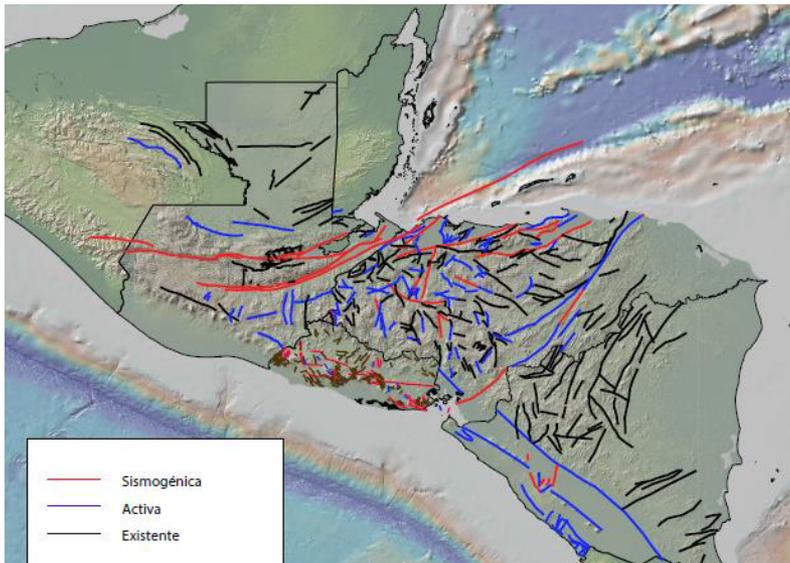


		Parámetros cinemáticos								Parámetros sismológicos				
ID	Nombre de la falla	Nombre del sistema de fallas	Longitud (km)	Strike°	Dip°	Rake°	Actividad	Slip rate	Cinemática	Ruptura superficial del suelo (S/N)	Magnitud máxima	Intervalo de recurrencia	Fecha dell'ultimo terremoto grande	Fuente
24	San Vicente	ESFZ	21	N 90°-100° E			activa	7-12 mm/yr	strike - slip	S, max 0.60 m	6.6 Mw	800 yr	13 Febrero 2001	Canora et al., 2010

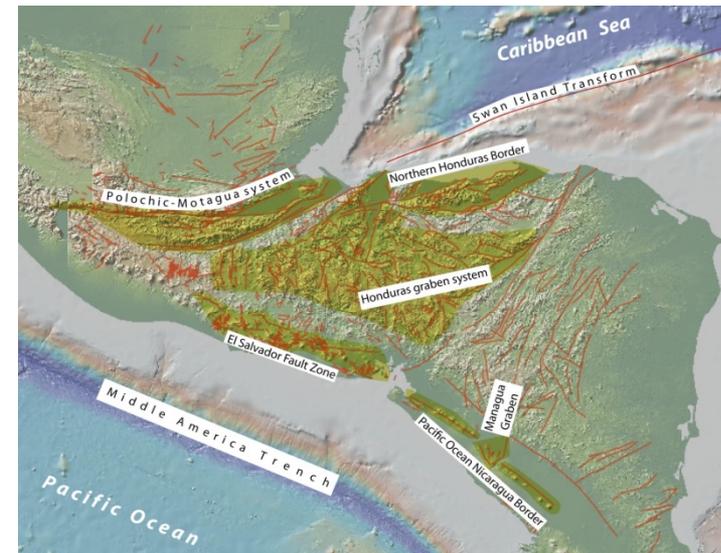
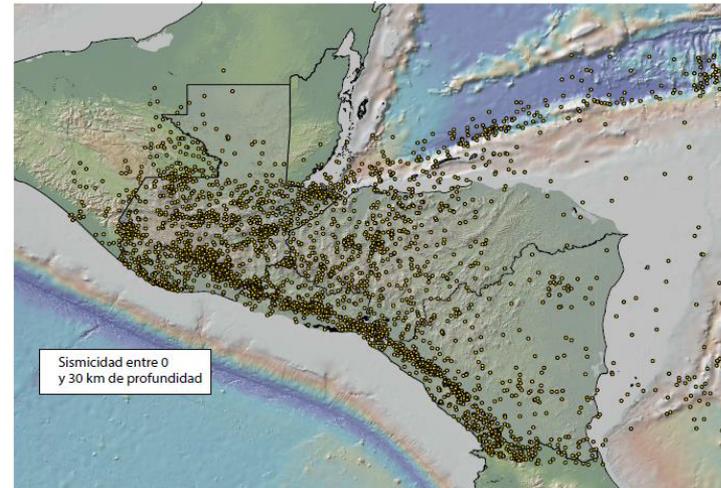
SISMOTECTONICA

(*resultado logrado*)

2 Correlación entre datos para definir las fuentes sísmicas corticales, fallas activas y sísmógenicas



CENTRO AMÉRICA - SISMICIDAD

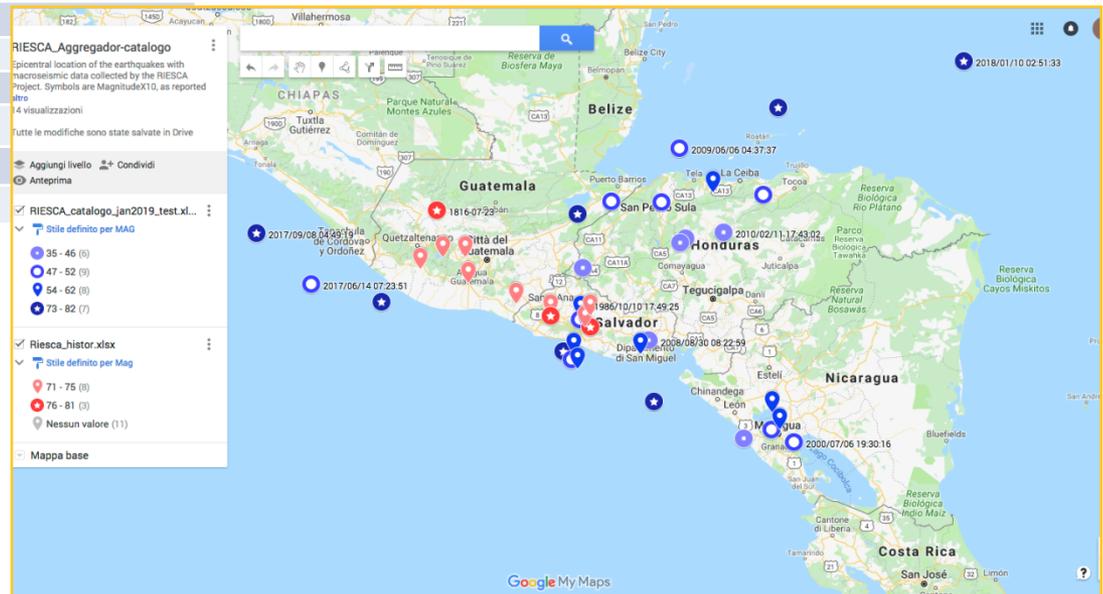


SISMOLOGIA *(resultado logrado)*

GUATEMALA	EL SALVADOR	NICARAGUA	HONDURAS
1742-08-10	1719-03-05	1898-04-29	1774-10-19
1751-03-04	1742-00-00	1931-03-31	1855
1773-07-29	1748-03-13	1972-12-23	1856
1816-07-23	1831-02-07	1996-04-01	2007-09-15
1830	1859-12-08	2000-07-06	2009-05-28
1870	1860	2014-04-10	2009-06-06
1902-04-19	1862-12-19	2014-04-14	2009-06-30
1913	1878-10-02		2010-01-11
1915-09-07	1951-05-06		2010-02-11
1917-12-25	1965-05-03		2012-02-06
1976-02-04	1982-06-19		2012-02-07
2012-08-02	1986-10-10		2013-04-10
2012-11-07	2001-01-13		2018-01-10
	2001-02-13		
	2008-08-30		
	2013-07-08		
	2013-12-13		
	2014-10-14		
	2017-04-10		
	2018-01-03		

① Colección y estudio macrosísmico de terremotos para los 4 países (53 eventos entre 1719 y 2018)

Creación de una base de datos macrosísmicos comunes para los países centroamericanos



SISMOLOGIA *(resultado logrado)*



- ① Colección y estudio macrosísmico de terremotos para los 4 países (53 eventos entre 1719 y 2018)
- ② Creación de una base de datos macrosísmicos comunes para los países centroamericanos (MARCA-GEHN Archive)

MARCA-GEHN se publica bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0



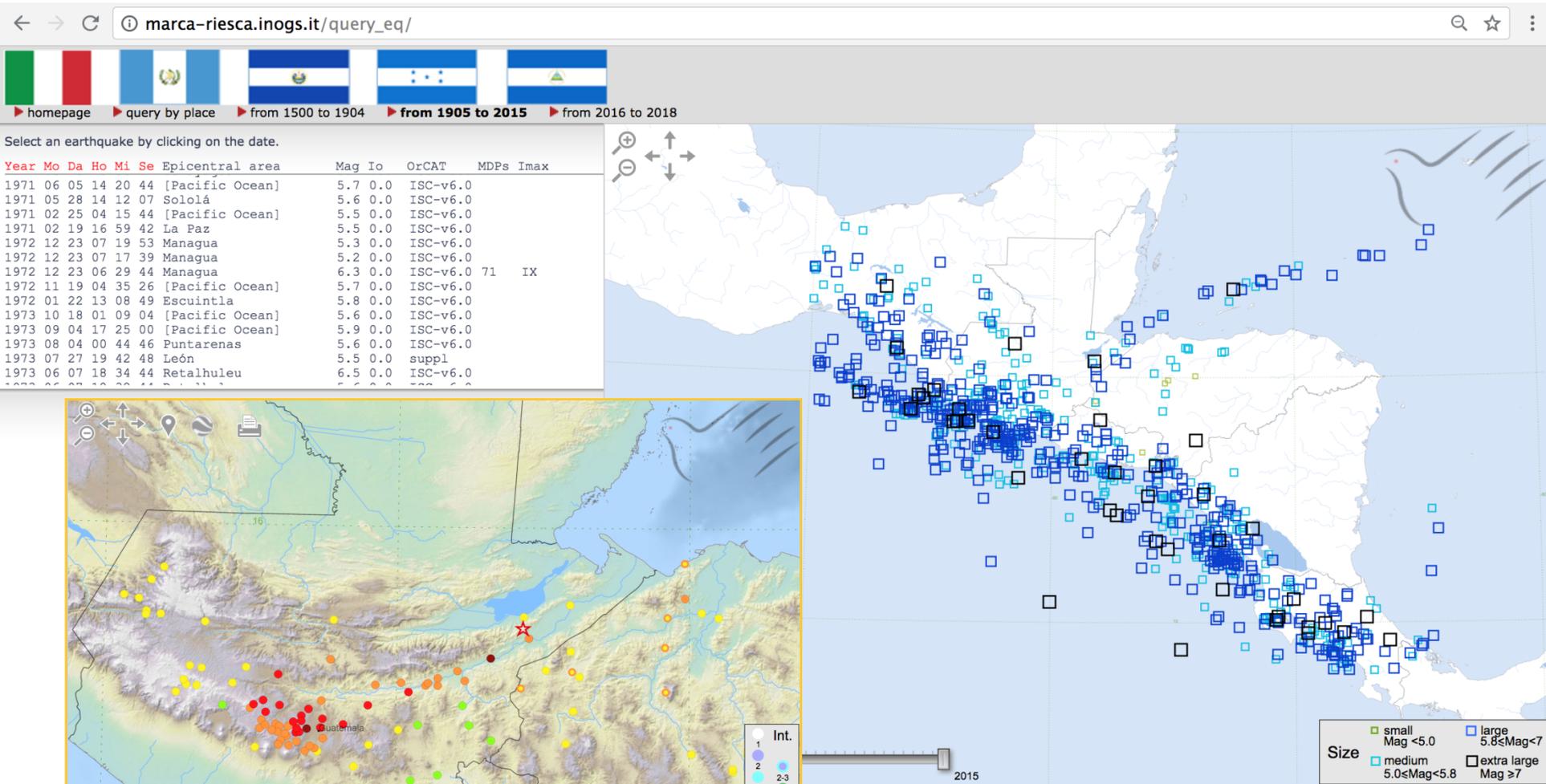
Archivo
Macrosísmico
Prototípico para
Guatemala
El Salvador
Honduras
Nicaragua

MARCA-GEHN se publica bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0



© 2019 Proyecto RIESCA

- El catálogo MARCA-GEHN proporciona información calificada sobre:
- distribución de intensidad (mapas);
 - localización epicentral;
 - intensidades máximas (mapas);
 - respuesta sísmica local;
 - esquemas de mitigación de intensidad;
 - disponibilidad de informes técnicos no publicados.



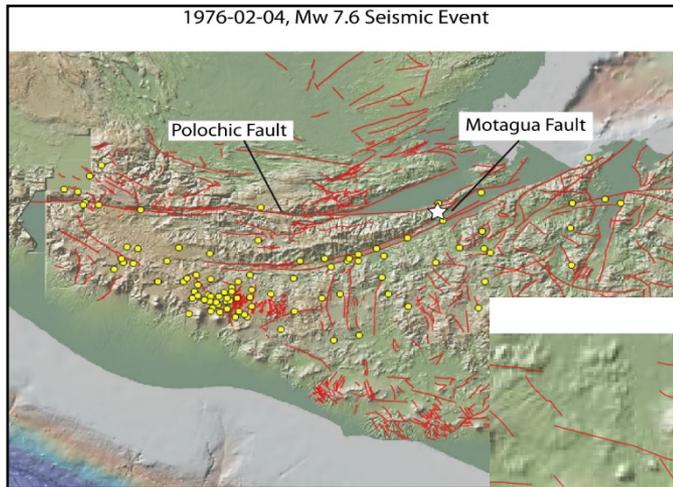
Consultacion

- Por terremoto
- Por localidad

La Beta versión (Sept 2019) consta de:

- un catálogo con 1083 terremotos;
- intensidades macrosísmicas para 53 terremotos;
- 1677 puntos de intensidad (IDP)
- 750 historias sísmicas

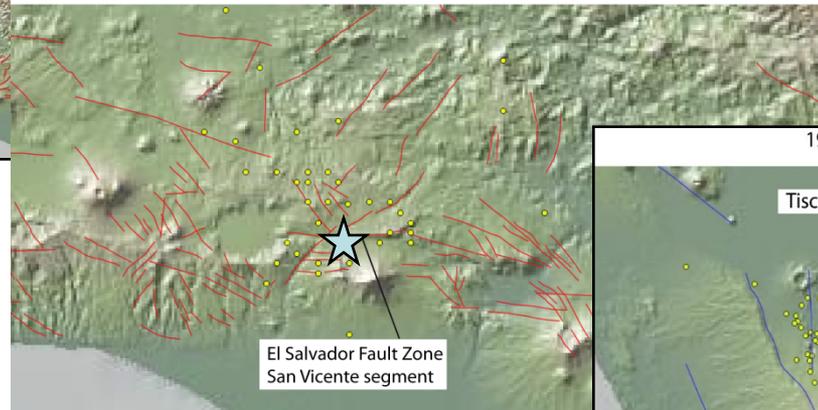
SISMOTECTONICA - SISMOLOGIA *(en proceso)*



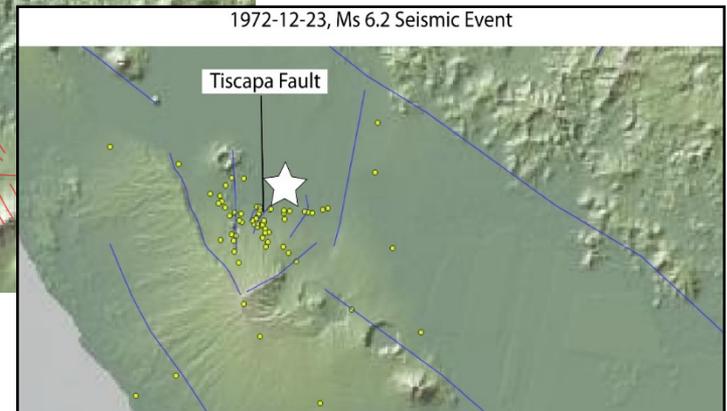
Productos:

- Max/Char Earthquake
- Escenarios

2001-02-13, Mw 6.6 Seismic Event



1972-12-23, Ms 6.2 Seismic Event



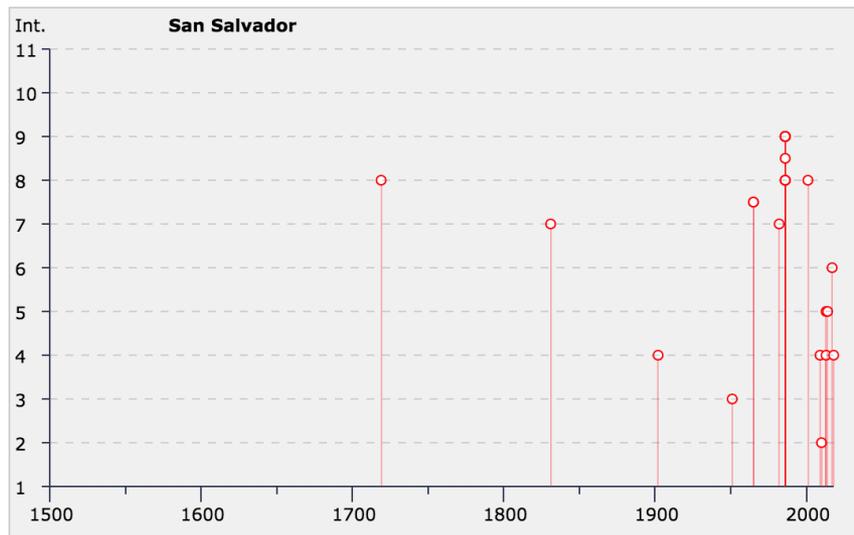
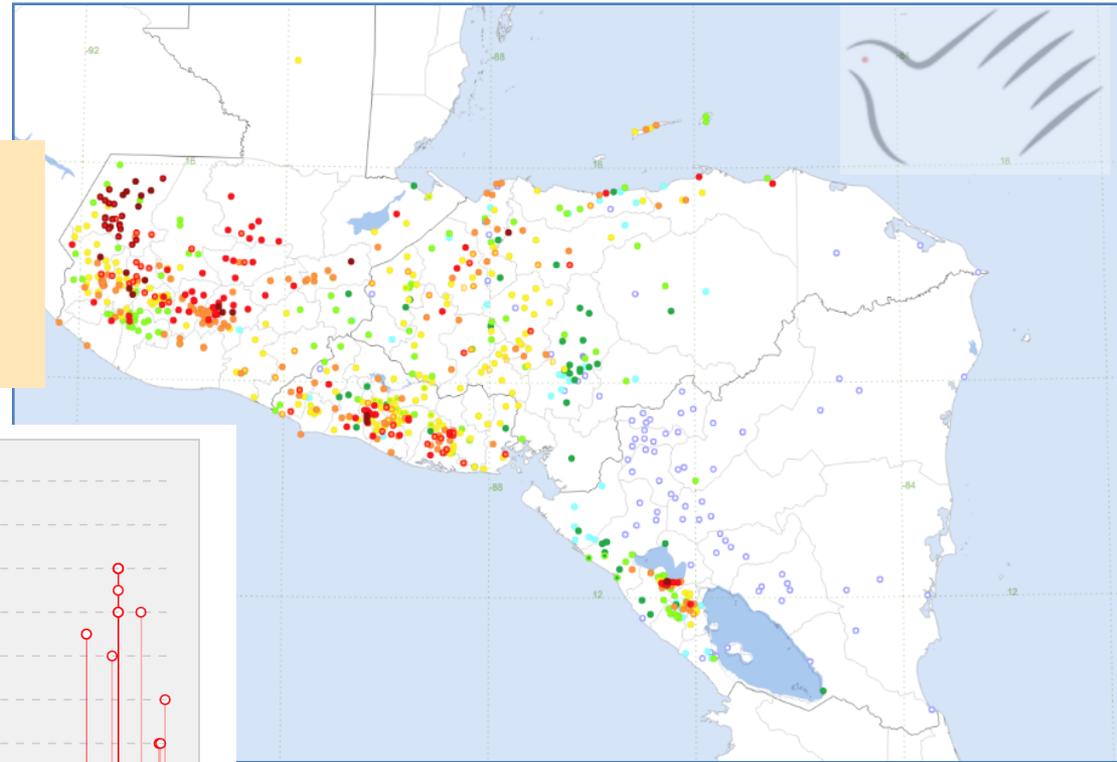
- ① Mejor caracterización de áreas sismogénicas a través de los terremotos identificados (MARCA-GEHN) y de los sistemas de fallas locales y regionales (RIESCA database)

SISMOTECTONICA – SISMOLOGIA

(en proceso)

Productos:

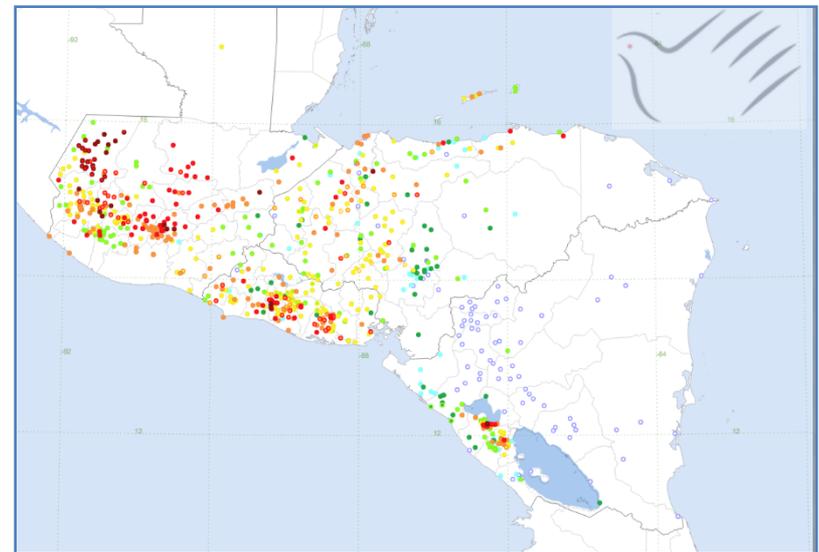
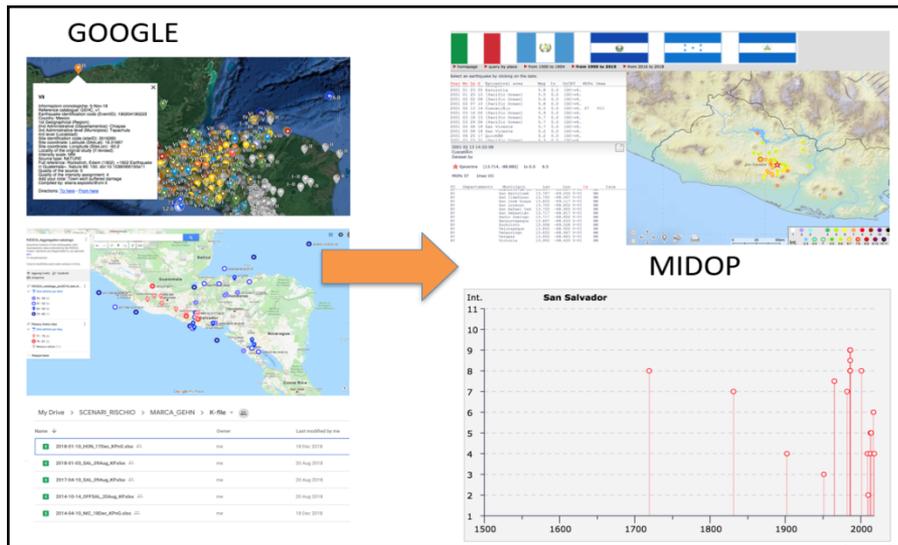
- Max observed Intensity
- Historia sismica de sitio



② Transferencia de información útil para los Servicios de Protección Civil de los países de RIESCA

(en proceso)

- Transformación e inserción de datos MARCA-GEHN en la plataforma pública.MIDOP, Macroseismic Intensity Data Online Publisher.



La versión MIDOP pre-beta 00 (junio de 2019) actualmente consta de:

- un catálogo con 1083 terremotos;
- intensidad macrosísmica para 53 terremotos;
- 1677 puntos de intensidad (IDP)
- 750 historias sísmicas

Vista de los puntos de intensidad en MIDOP, 1083 terremotos en el catálogo, 49 eventos con conjuntos de puntos de datos macrosísmicos, 1677 IDP (punto de datos de intensidad) y ~ 800 ubicaciones.

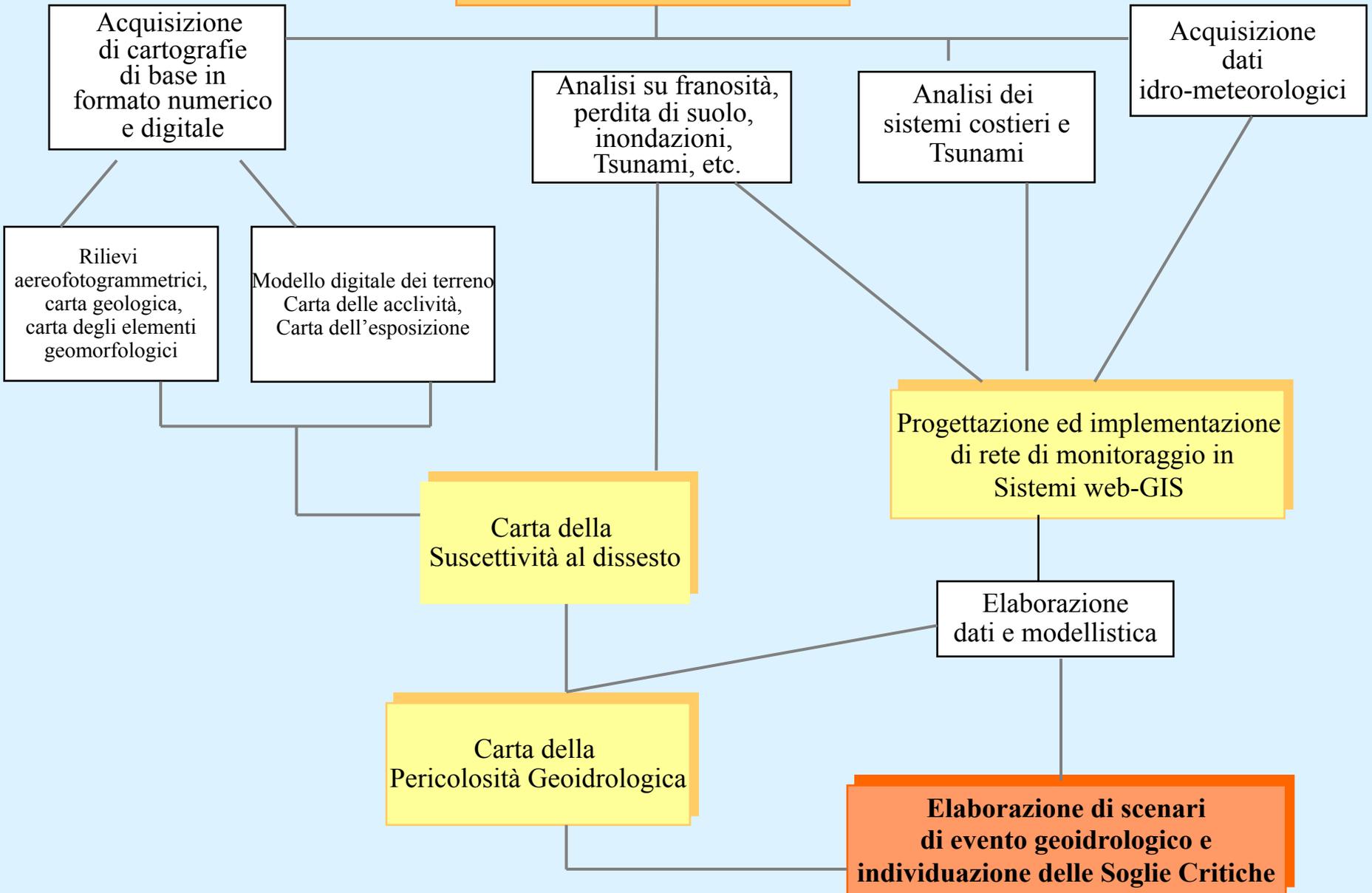
Proyecciones 2020

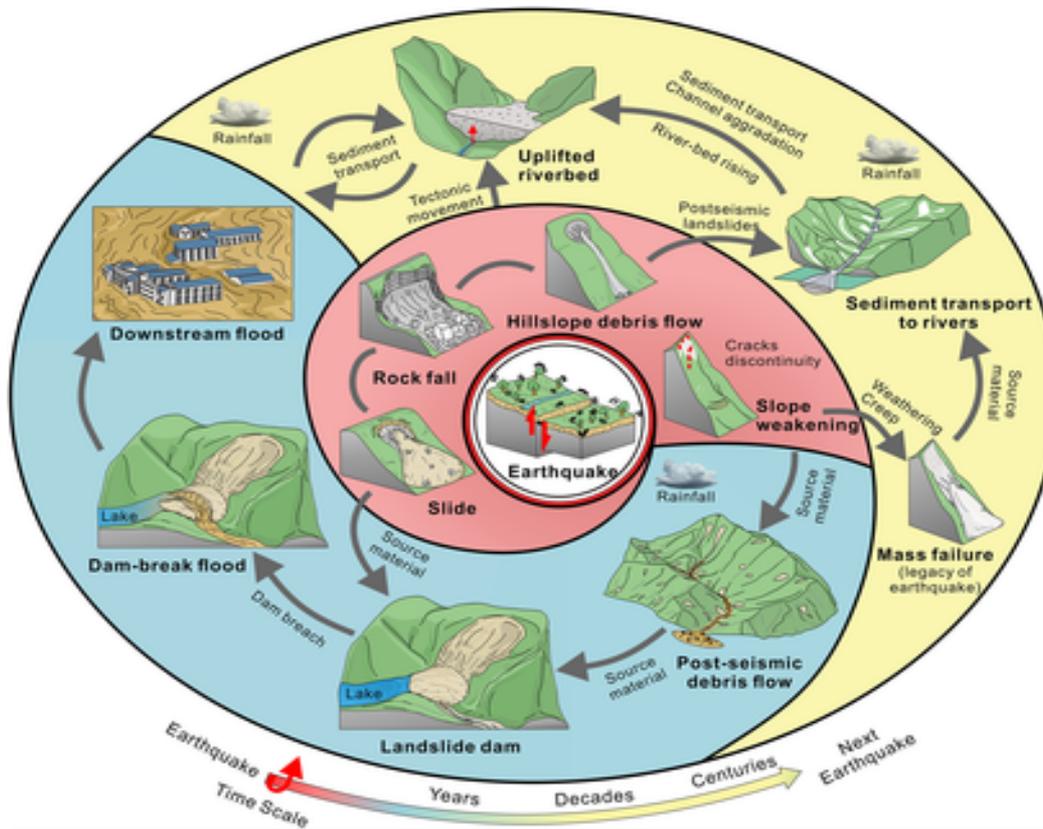
- Obtener datos uniformes sobre geometría y cinemática de las fallas catalogadas a nivel regional;
- Caracterizar con más detalle la peligrosidad sísmica de las estructuras tectónicas sismógenicas también a través de la integración de los datos estructurales con los que provienen del análisis macrosísmico contenido en el Archivo MARCA-GHEN;
- Creación de escenarios de sacudida / intensidad para los mejores eventos documentados;
- Proceso de inversión del campo macrosísmico para la definición de la fuente sísmica (evaluar la posibilidad);
- Desarrollar y profundizar el análisis de los datos sismotectónicos para obtener información que pueda ser útil para los Servicios de Protección Civil de los países de RIESCA en las actividades de prevención del riesgo sísmico;
- Publicación de una monografía científica sobre los terremotos recopilados en el catálogo MARCA-GEHN.



Riesgo Geohidrologico

Formación específica en Riesgo Geohidrológico





Triggering and controls on coseismic geo-hazards	Triggering and controls on post-seismic debris flows	Post-seismic landslides and their hazard	Long-term impact of strong earthquakes
<ul style="list-style-type: none"> • Mapping, spatial distribution patterns • Initiation and failure mechanism analyses • Evaluation of runout characteristics • Controls on formation and failure of coseismic landslide dams 	<ul style="list-style-type: none"> • Case studies and inventory • Initiation and runout: mechanisms and modelling • Observations and modelling of changing rainfall thresholds • Structural and non structural risk management and mitigation 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribution patterns and spatio-temporal evolution • Controls on the post-earthquake geo-hazards evolution • Susceptibility and hazard assessment • Risk assessment and reconstruction strategies 	<ul style="list-style-type: none"> • Weathering-related post-seismic landsliding evolution • Sediment cascade and yield after a strong earthquake • Long-term landscape evolution: the mass balance problem • Tectonic control on landslide occurrence

Chains of geologic hazards triggered by a strong continental earthquake and reviewed in this work. Causal relations between hazards are indicated. Red background shows different types of coseismic landslides; blue background indicates the post-seismic cascade of hazards in days to years later; and yellow background represents the long-term impact of an earthquake, years to decades later, and perhaps longer.

From Xuanmei Fan et al. AGU, 2019

Metodología 1

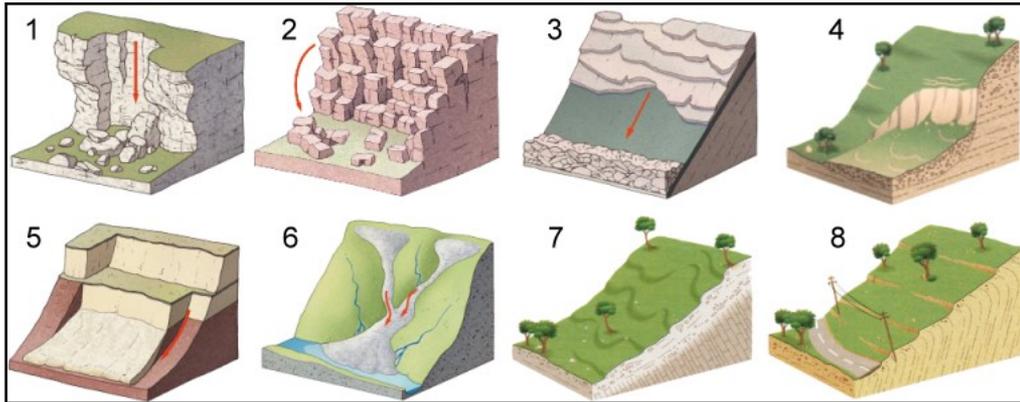
Elementos cognitivos teóricos necesarios para la comprensión y evaluación de deslizamientos, destacando los aspectos relacionados con la identificación de los métodos de activación y los mecanismos de control;

Herramientas para el reconocimiento de deslizamientos en imágenes aéreas / satelitales, conectadas a *trigger* específicos y aquellos relacionados con las diferentes metodologías de mapeo;

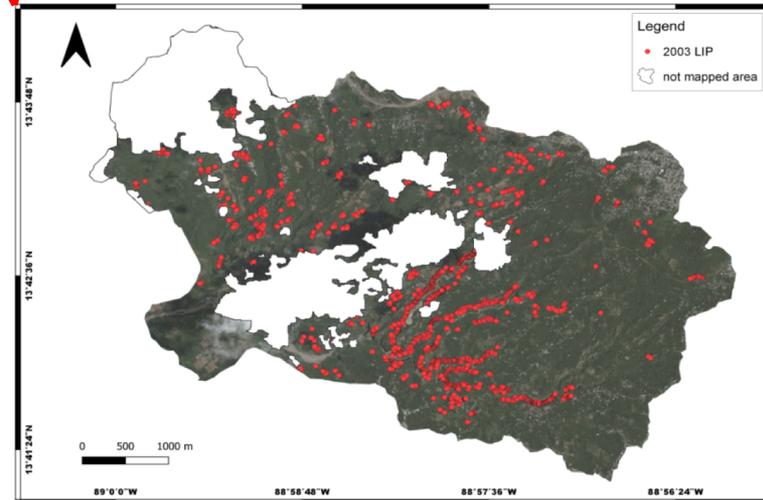
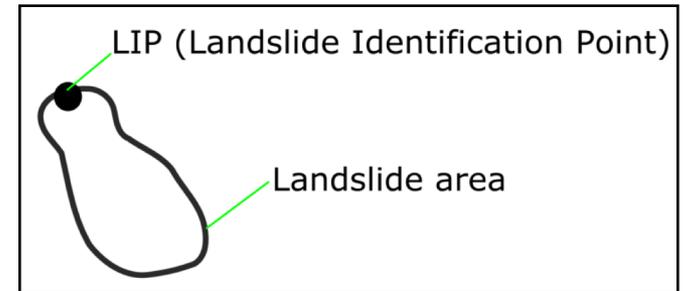


Elementos de conocimiento teórico necesarios para comprender y evaluar los deslizamientos :

1) Tipo de inestabilidad



3) Modo de mapeo



4) creación de inventario de inestabilidad

2) Reconocimiento de deslizamientos en imágenes aéreas / satelitales

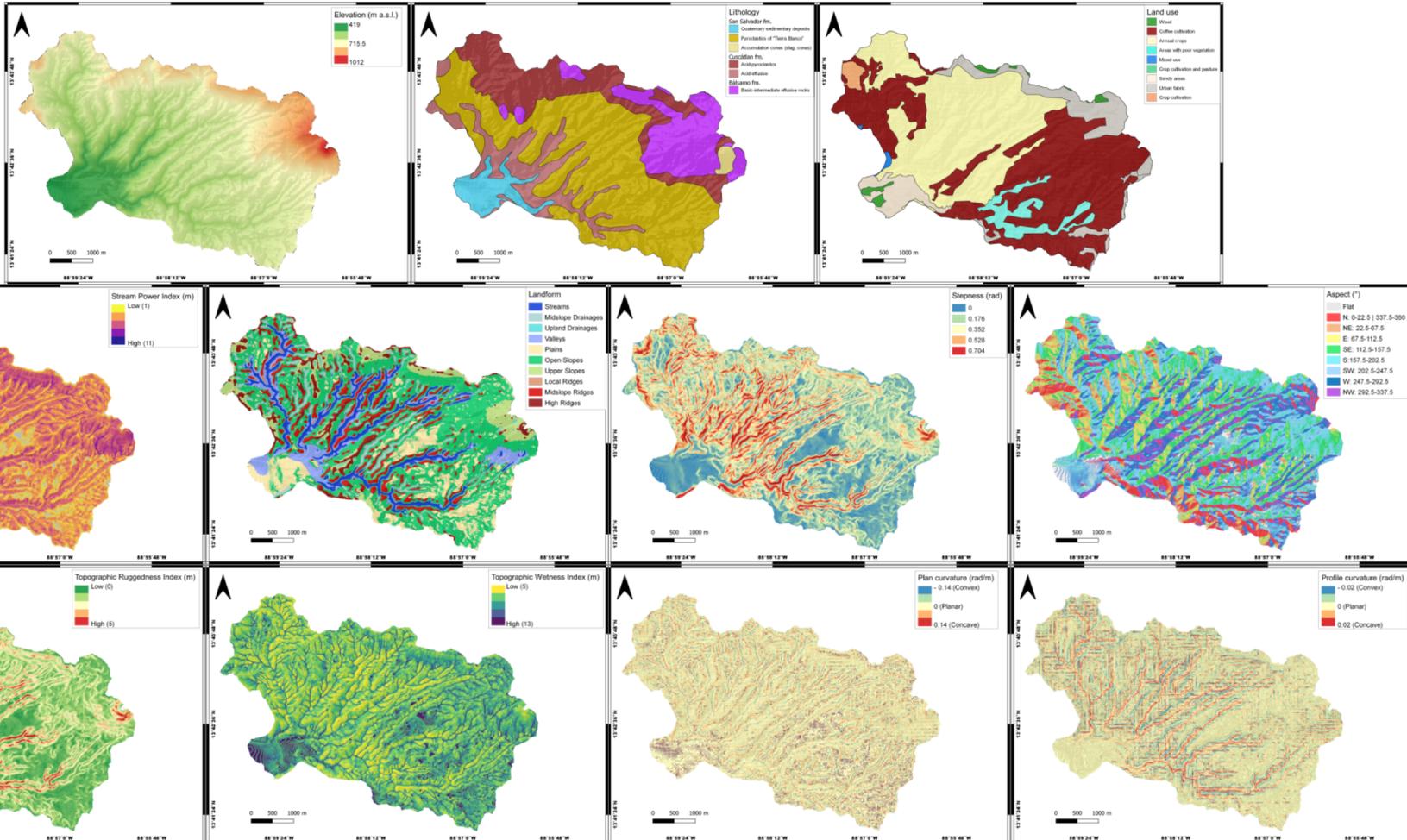
Metodología 2

Uso de software territorial GIS (Google Earth, QGIS, SAGA) y herramientas para derivar las variables geoambientales necesarias para la implementación de los modelos estadísticos de susceptibilidad a deslizamientos



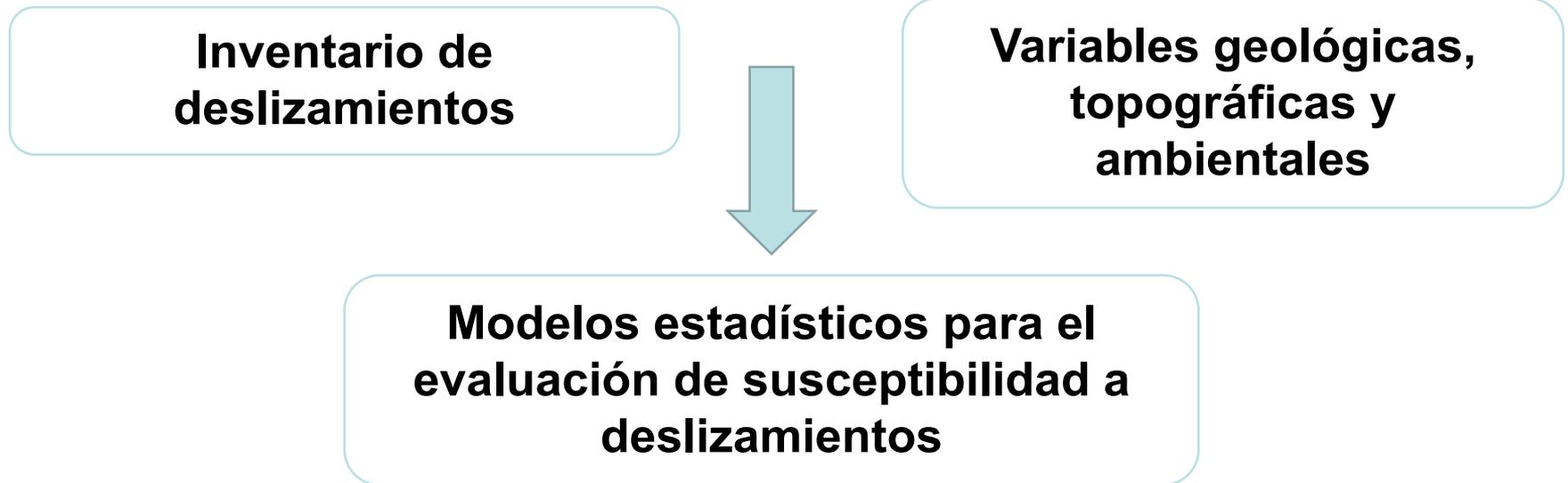


Uso del software GIS para derivar las variables geambientales necesarias para la implementación de modelos estadísticos de susceptibilidad a deslizamientos



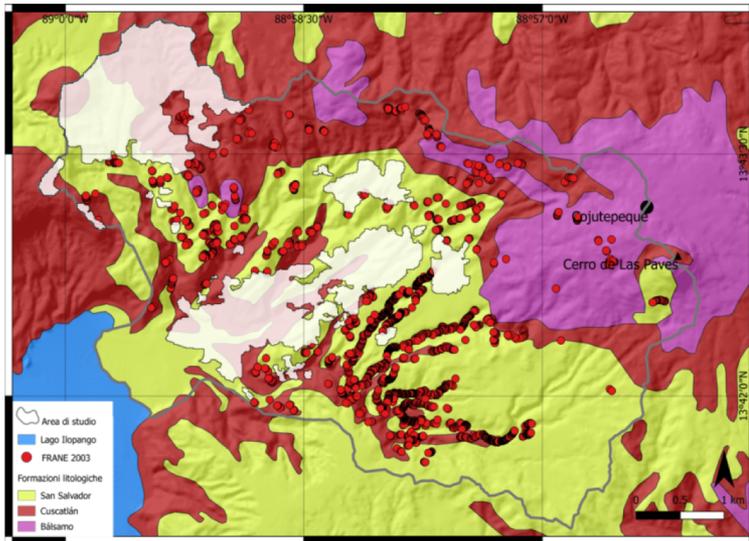
Metodología 3

Elementos cognitivos teóricos del modelado estadístico de la susceptibilidad a deslizamientos, con especial atención a la técnica MARS (Multivariate Adaptive Regression Splines) e BLR (Binary Logistic Regression).

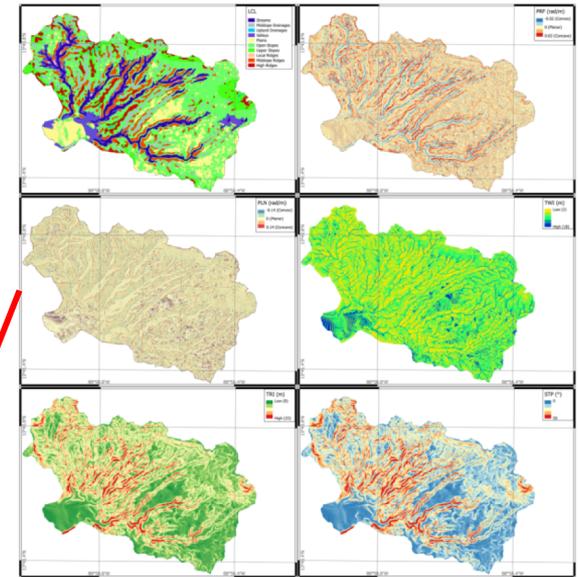


Modelado estadístico de susceptibilidad a deslizamientos

Variable dependiente (archivo de inestabilidad)



Variables independientes o predictoras (variables geoambientales)



$$y = f(x) = \alpha \sum_{n=1}^N \beta_i H_i$$

Diagram illustrating the regression model equation: $y = f(x) = \alpha \sum_{n=1}^N \beta_i H_i$. The components are labeled as follows:

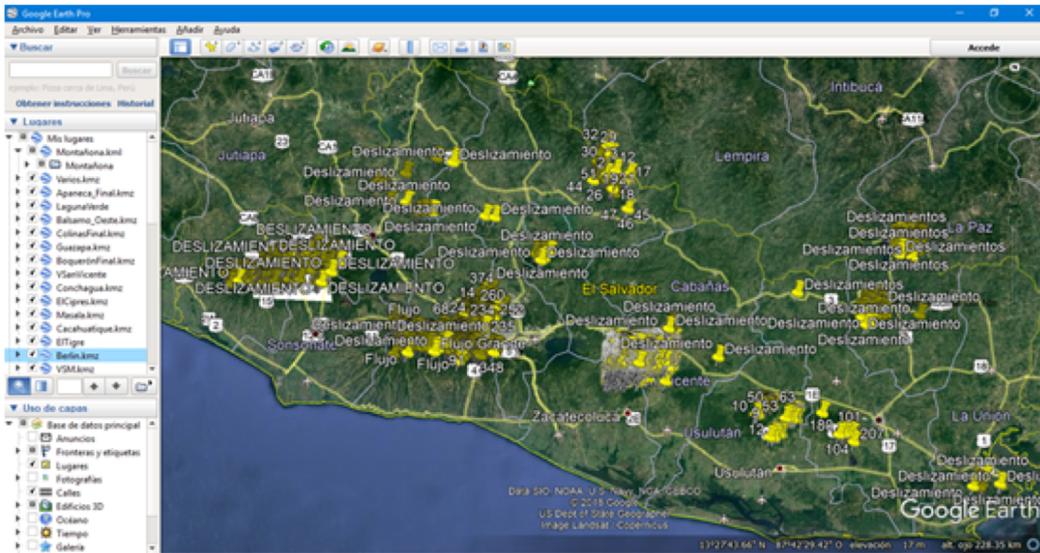
- y : Variable dependiente (archivo de inestabilidad)
- α : firme del modelo
- β_i : coeficientes de regresión de predictores
- H_i : Variables independientes o predictoras (variables geoambientales)

coeficientes de regresión de predictores

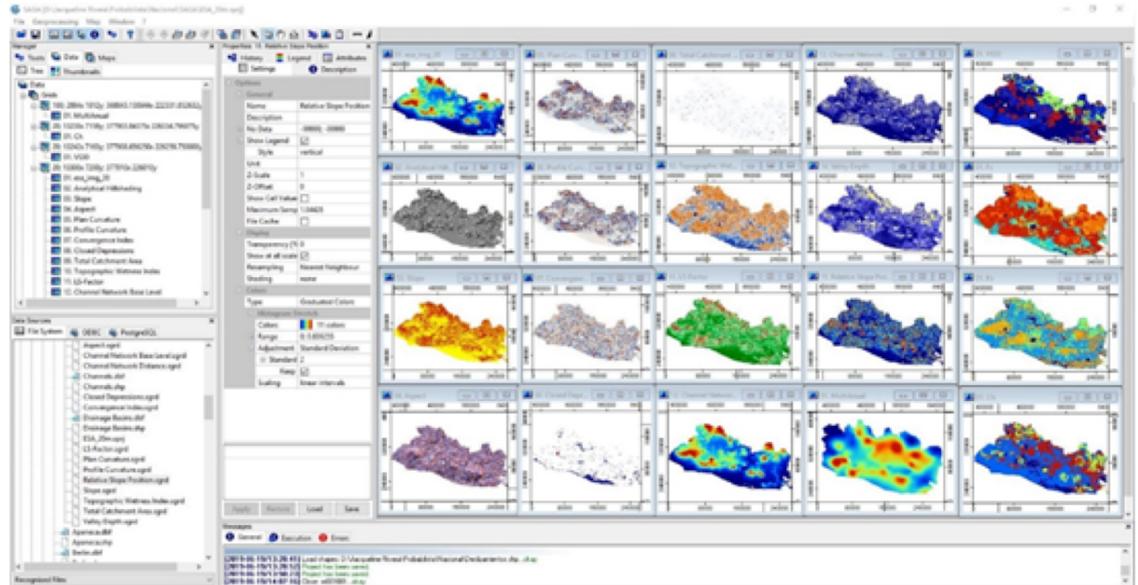
- 1) CALIBRACIÓN: en la primera fase le damos al software la y (archivo de deslizamientos) y las variables geoambientales para que pueda elaborar el enlace existente entre y y x (determinando los coeficientes de las variables y la constante del modelo)
- 2) Una vez que se ha creado el modelo, se proyecta sobre toda el área, identificando así la probabilidad de su ocurrencia de deslizamientos para cada área
- 3) VALIDACIÓN: el mapa de deslizamientos real se compara con el mapa de deslizamientos planificado y se analiza la precisión del modelo

Aplicaciones: resultados logrados

El Salvador: creación de archivos y variables ambientales



Distribución de los nuevos catálogos por deslizamientos, El Salvador



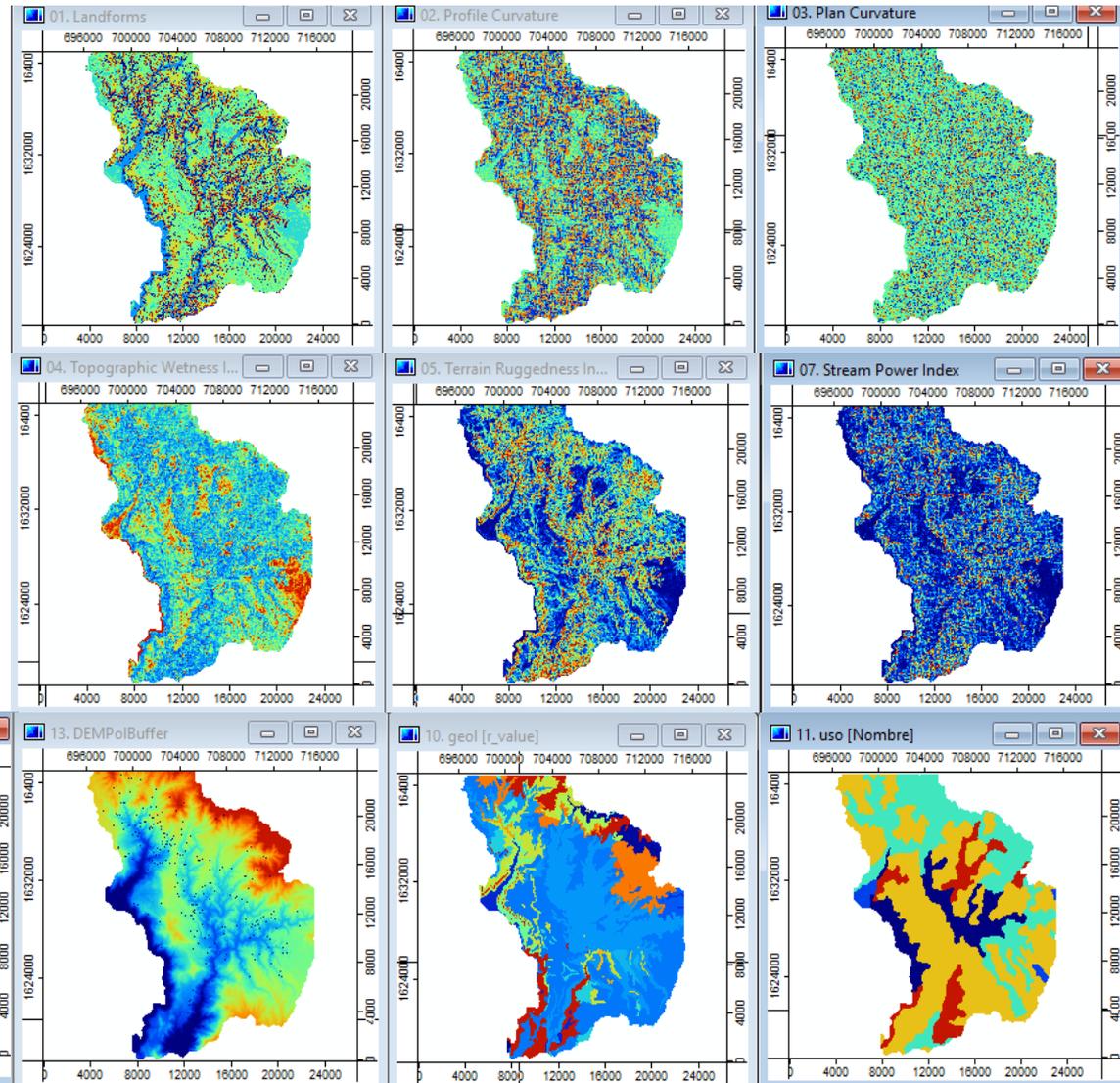
Parámetros morfológicos con resolución espacial de 20 metros, El Salvador.

Aplicaciones: resultados logrados/en proceso

Guatemala: archivo de 1405 deslizamientos, sujeto a validación



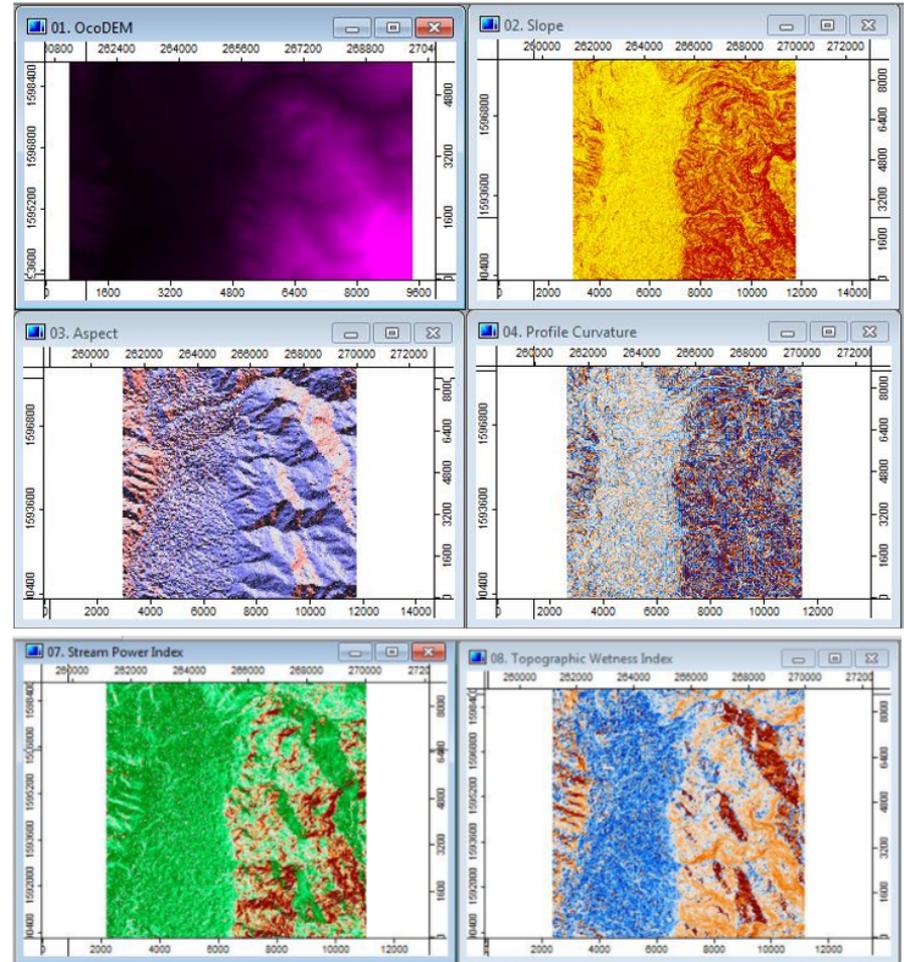
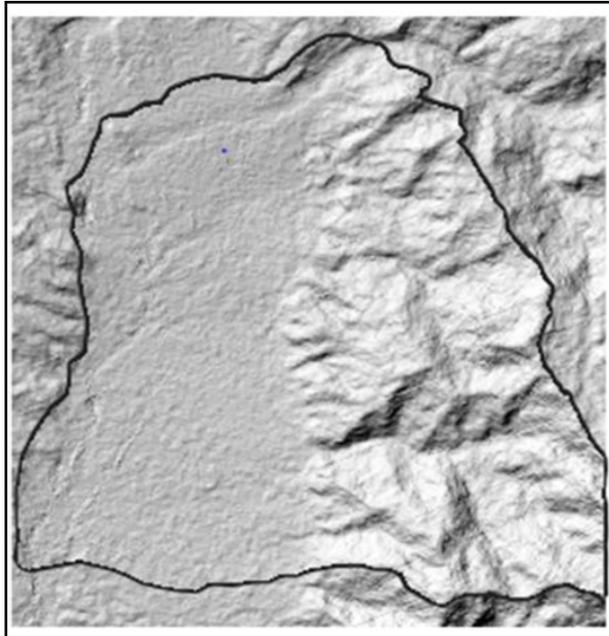
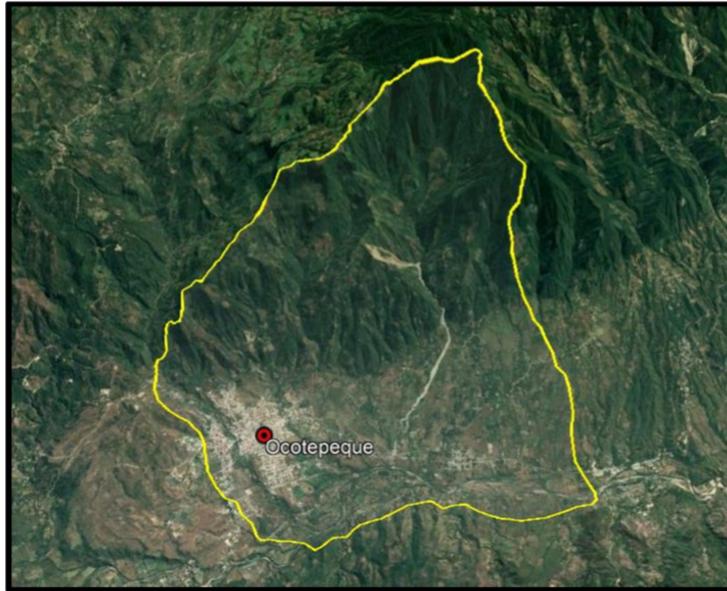
Ubicación de los deslizamientos en el área de estudio



Variables geoambientales necesarias para la implementación de modelos

Aplicaciones: resultados logrados/en proceso

Honduras: análisis del area de estudio



A partir del DEM obtenido se ha procedido a calcular al menos siete variables de entrada, necesarias para definir las demás variables que nos conduzcan a la obtención del mapa de susceptibilidad. A continuación, imágenes de los resultados del proceso tales como: **Slope**, **Aspect**, **Profile curvature**, **Stream Power Index (SPI)**, **Topographic Wetness Index (TWI)**, **Terrain Ruggedness Index (TRI)** y **Topographic Position Index (PSI)**

Aplicaciones: resultados en proceso

Nicaragua

dificultades en progreso desde abril de 2018 debido a la situación política en el país y los cambios en los responsables del grupo temático.

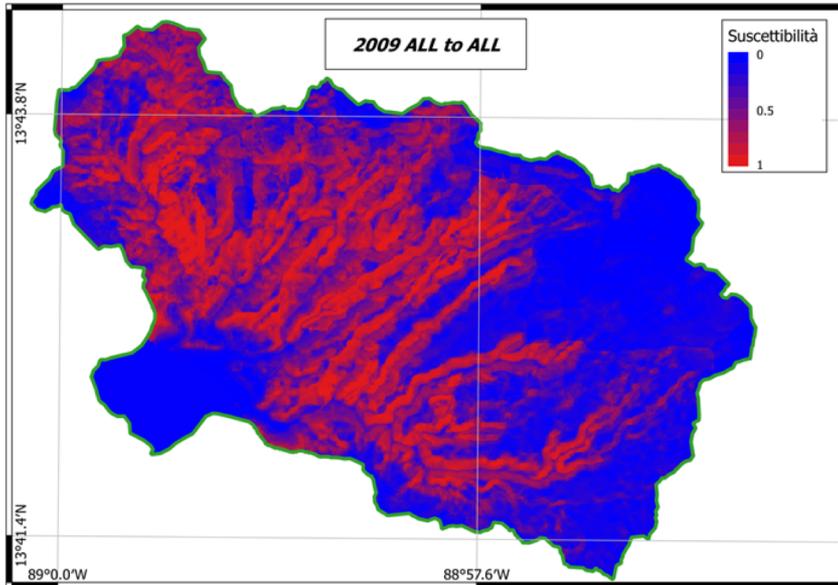
Proyecciones 2020

- Implementación de los archivos y variables geoambientales.
- Elaboración de mapas de susceptibilidad, a partir de los conjuntos de datos ya implementados y las variables geoambientales obtenidas, para las áreas piloto de los diferentes países y a escala regional para El Salvador.
- Validación de todos los mapas de susceptibilidad producidos.
- Capacitación en el uso de los mapas de susceptibilidad transferidos a Protección civil



Propuestas de actividades futuras:

1) Creación de mapas de susceptibilidad a deslizamientos

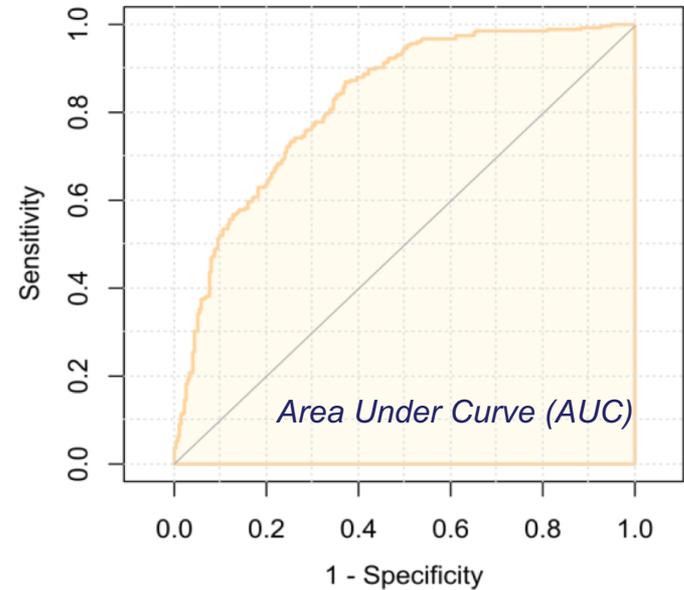


2) Validación de mapas de susceptibilidad a deslizamientos, mediante:

Confusion Matrix

		observed	
		0	1
predicted	0	TN	FN
	1	FP	TP

ROC plot

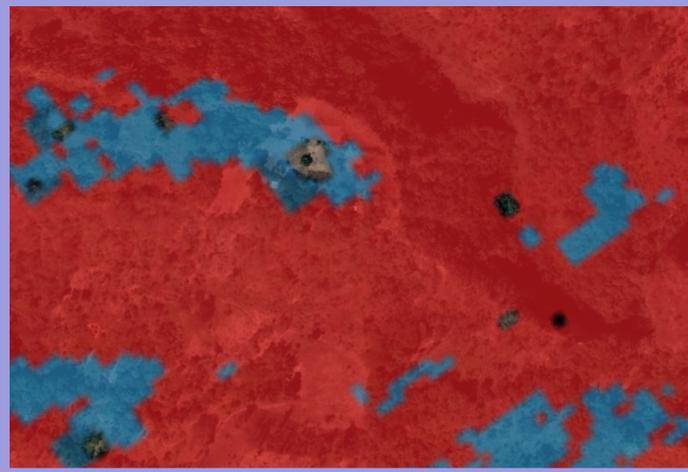


-Protección civil:

La transferencia de los mapas de susceptibilidad a deslizamientos producidos es esencial para la gestión territorial de las áreas en estudio y para todos los propósitos de protección civil relacionados.

De hecho, estos mapas permitirán identificar las áreas en las que, en el futuro, es más probable que se produzcan deslizamientos.

En rojo
las áreas
previstas
cómo
probables
desde el
modelo



La misma
zona de
deslizamiento
al pasaje del
huracán
IDA en 2009

Perspectivas de Sostenibilidad

página web

Plataforma del Aula Virtual

<http://eduvirtual.cimat.ues.edu.sv>

accesible desde el sitio oficial del proyecto RIESCA

<http://proyectoriesca.agronomia.ues.edu.sv>

A medida se ha avanzado en los trabajos técnicos a cargo de las diferentes mesas temáticas, se ha vuelto de vital importancia también sostener el funcionamiento adecuado de las herramientas informáticas que se han implementado desde el principio del proyecto para el intercambio de información entre especialistas de los diferentes participantes RIESCA.

Este aporte permitirá en el futuro dar seguimiento a las actividades de una manera sistemática a medida se vayan desarrollando más productos fruto del análisis de los datos utilizados para dicha tarea.

La plataforma actualmente se mantiene en continua actualización para garantizar que la información generada de los análisis especialistas, se mantenga disponible para los usuarios participantes del proyecto, de la misma manera se busca la publicación de todos los informes generados hasta la fecha.

En el último período, RIESCA intentará continuar sentando las bases a través de las cuales los países socios pueden **dirigir la gestión hacia la Sostenibilidad:**

-Consolidar la proyección regional y la colaboración mutua en actividades relacionadas a la predicción y prevención de desastres naturales;

-Mejorar instalaciones, equipos técnicos y redes de vigilancia para observación sistemática de fenómenos naturales de alto impacto;

-Fomentar la activación de protocolos de "alerta temprana";

-Mejorar la oferta académica, agravada por insuficientes infraestructuras científicas para el estudio de fenómenos naturales potencialmente peligrosos;

-Fomentar la inclusión de figuras técnico-especializadas en el contexto institucional y gestional;

-Fortalecer las habilidades de investigación en el campo de las Ciencias de la Tierra, y más concretamente en temas relacionados con el análisis de fenómenos naturales;

-Aumentar especialistas con maestría, doctorado, etc., en sismicidad, vulcanismo y geoidrología.;

-Hacer que los actuales complicados procedimientos administrativos y burocráticos sean más simples y rápidos.

**Uso de los datos técnicos
y científicos sobre los riesgos para
la Gestión de la Prevención**

análisis y evaluación
Escenarios de riesgo

Identificación y definición
de niveles de alerta

Ausencia de
fenómenos

Vigilancia

Posibles fenómenos
de modesta
intensidad

Atención

Probables fenómenos
esperados
de intensidad moderada

Prealarma

Fenómenos
esperados
de alta intensidad

Alarma

**Uso de los datos técnicos
y científicos sobre los riesgos para
la Gestión de la Prevención**

Ejercicios y Simulacros

Comunicación

Planificación
de la respuesta

Activación de gestión de
emergencias

Mitigación de riesgos

Cultura de resiliencia

La protección contra los terremotos, las erupciones vulcanicas, los deslizamientos etc, es una tarea compleja que se puede lograr teniendo como requisitos previos:

- un conocimiento sólido de los fenomenos,

- la aplicación rigurosa de una legislación territorial moderna apropiada para la cultura, la economía, las características del patrimonio y la organización socioadministrativa de los paises,

- un eficiente sistema de gestión de las emergencias.

! imaginando
un territorio
más seguro !



6. Comunicaciones

Sei in: Home / Esteri / Cooperazione allo sviluppo

RISCHIO SISMICO: L'UNIVERSITÀ DI PALERMO IN CENTRO AMERICA PER IL PROGETTO FINANZIATO DALL'AICS

🕒 05/12/2019 - 12:52



 [Email](#)  [Stampa](#)  [PDF](#)

PALE RMO\ aise\ - L'Università degli Studi di Palermo continua ad operare in **Centro**

America con il progetto "Escenarios de Riesgo - RIESCA", finanziato dall'**Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo** (AICS) per favorire il trasferimento di metodologie di analisi sui rischi sismico, vulcanico e geomorfologico e di dati alle protezioni civili locali per una migliore organizzazione della prevenzione in una regione spesso funestata da innumerevoli disastri naturali.

Il progetto, che si concluderà nel 2020, ha carattere regionale e si fonda sulla collaborazione con El Salvador, Guatemala, Honduras e Nicaragua.

In particolare, una **delegazione dell'ateneo** - guidata dal prorettore alla Terza Missione, Livan Fratini, e composta dal direttore generale, Antonio Romeo, dal coordinatore del progetto, Giuseppe Giunta, e dal professor Christian Conoscenti – svolge incontri in Guatemala e El Salvador con gli alti vertici delle Università centroamericane e delle Istituzioni governative di settore, e con gli ambasciatori italiani dei Paesi coinvolti, presentando lo stato dell'arte del progetto e condividendo le azioni più efficaci per la sostenibilità regionale, in linea con gli obiettivi del progetto.

I risultati ad oggi raggiunti, esposti in riunioni ed eventi plenari, - riporta l'Università – stanno permettendo di prospettare il modo di affrontare il tema della sostenibilità, impegno che i partner centroamericani hanno posto in agenda con il supporto iniziale di UniPa. **(aise)**

[< ARTICOLO PRECEDENTE](#)

GIORNATA MONDIALE DELLA DISABILITÀ: L'AICS LANCIA LA RICERCA "DISABILITÀ E COOPERAZIONE INTERNAZIONALE"

[ARTICOLO SUCCESSIVO >](#)

L'AMBASCiatore PIERI FIRMA L'ACCORDO CON UNDP KENYA PER IL CONTRIBUTO ITALIANO AL PROGRAMMA SUL DECENTRAMENTO AMMINISTRATIVO

Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo sede San Salvador è su Facebook.

Il 2 dicembre alla facoltà di agronomia dell' @uesoficial si é tenuto un incontro dedicato al progetto #RIESCA.

□ “Progetto di formazione applicata agli scenari di rischio con la misurazione e il monitoraggio dei fenomeni vulcanici, sismici e idrogeologici in America Centrale”

△L’importanza della tematica dipende dal fatto che tali catastrofi, a causa della loro frequenza e intensità, hanno perso il loro carattere sporadico divenendo dei fenomeni consueti.

Per questo motivo risulta necessario studiare le cause ed elaborare piani di emergenza.

@unipa.it



7. Reportes de Pasantías Académicas en Italia en noviembre 2019

Como seguimiento de las capacitaciones de técnicos e investigadores centroamericanos en noviembre 2019 RIESCA ha suportado tres pasantías en Italia, de las cuales se copian los reportes elaborados por los mismos pasantes.

a) Lic. Luis Alfonso Castillo Ramos - UES

Introducción y antecedentes

Este informe describe las actividades desarrolladas en la pasantía académica que realice en el contexto del Proyecto de Formación Aplicada a los Escenarios de Riesgo con la Medición y Monitoreo de los fenómenos Volcánicos, Sísmicos e Geohidrológicos en América Central – RIESCA (Progetto regionale di formazione applicata agli Scenari di Rischio con la Sorveglianza e il Monitoraggio dei fenomeni Vulcanici, Sismici e Geoidrologici in Centro América - RIESCA). La pasantía tuvo lugar del 18 al 27 de noviembre del 2019 en varias instituciones italianas que son parte del proyecto.

Las actividades están en correspondencia con los objetivos del grupo Sismotectónica, siendo la principal tarea la revisión, edición y sistematización para las categorías usadas en la clasificación de las fallas asociadas a la peligrosidad sísmica en la región.

Actividades Realizadas

Entre las actividades del proyecto se encuentra la participación del personal que pertenece a las instituciones socias del proyecto, las cuales están ubicadas en Nicaragua, Honduras, Guatemala y El Salvador. Una de las actividades contempla realizar pasantías en las instituciones socias del proyecto en Italia, para este caso la Universidad de Chieti (región de Abruzzo), Universidad de Palermo (región Sicilia) y el Instituto de Ciencias Marinas sede Nápoles (región de Campania).

El objetivo de la pasantía fue el de observar, revisar y coordinar con los colegas italianos el avance en el grupo de trabajo referente a la sismotectónica regional y nacional en los cuatro países centroamericanos involucrados en RIESCA. La pasantía cubrió las fechas del 18 al 27 de noviembre del 2019. Las fechas del 16 y 28 de noviembre comprendieron el tránsito entre El Salvador a Italia.

Universidad de Chieti – Pescara

Contacto: Dr. Mario Rainone.

Fecha: 18 al 19 de noviembre del 2019.

El lunes de 18 de noviembre me reuní con el Dr. Mario Luigi Rainone, profesor el Departamento de Ingeniería Geológica de la Univesita degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti- Pescara, en la ciudad de Chieti. La agenda en Chieti consistió en reuniones bilaterales con el Dr. Rainone y su grupo de investigación (estudiantes de Maestría y Doctorado). En estas reuniones pude conocer los métodos y técnicas de monitoreo para la caracterización dinámica de los suelos y su respuesta sísmica ante la particular sismicidad que ocurre en la

región de Abruzzo, así como otras regiones de Italia. Estos elementos son de mucha importancia para la región centroamericana ya que la intensa sismicidad hace necesaria la constante formulación y revisión de metodologías que puedan ser aplicadas en nuestro entorno.

Para esta pasantía académica, se incorporó por parte del **Observatorio Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador**, el Ing. Luis Mixco que trabaja en el análisis de peligrosidades sísmicas en El Salvador. El día 19 nos reunimos con la Dra. Giovanna Vessia, investigadora del Departamento de Ingeniería y Geología, quien trabaja en varios proyectos de investigación con el Dr. Rainone. La Dra. Vessia nos presentó algunas de sus investigaciones relevantes a los fines del proyecto RIESCA, entre las que destacó los estudios que han desarrollado en la región del L'Aquila y las implicaciones desde el punto de vista de protección civil, sismología e ingeniería geológica, entre otros.

Entre los logros de las reuniones con el personal de la Universidad de Chieti están la colaboración con el Observatorio Ambiental y la Universidad de El Salvador en el procesamiento de los datos sísmicos relacionados con la caracterización dinámica de los suelos en el área metropolitana de San Salvador (El Salvador)

Universidad de Palermo

Contacto: Dr. Mauro Agate (Departamento de Ciencias de la Tierra y el Mar). Fecha: 21 al 22 de noviembre del 2019.

El día 21 de noviembre me reuní con el **Dr. Mauro Agate** con quien discutimos aspectos relacionados con la elaboración de la capa en formato GIS (shapefile) que contiene las fallas para el análisis de la sismotectónica de la región RIESCA. Se revisaron algunos de los criterios para la clasificación elaborada en las jornadas previas (fallas sismogénicas, activas y existentes). El día 22 me reuní bilateralmente con el Dr. Christian Conoscenti y el Dr. Giuseppe Giunta, con ellos discutí el estado del trabajo en términos de avances y limitaciones encontradas durante las diferentes tareas y actividades del grupo de sismotectónica.

El trabajo con el Dr. Agate sirvió para preparar la capa de fallas geológicas que contienen la información asociada con la peligrosidad que trabajaría en mi estancia en Nápoles.

Consejo Nacional de Investigación Instituto de Ciencias Marinas sede Nápoles

Contacto: Dra. Eliana Esposito

Fecha: 23 al 28 de noviembre del 2019.

El día 25 de noviembre nos reunimos con la **Dra. Eliana Esposito** en las instalaciones del Instituto de Ciencias Marinas sede Nápoles, además se incorporó al equipo de trabajo el **Dr. Mauro Agate** de la Universidad de Palermo. Una de las tareas principales que asumimos fue la definición de un protocolo que permitiera a los investigadores de Centro América, involucrados en RIESCA, contar con un procedimiento basado en la literatura científica publicada, que facilite la clasificación de las fallas geológicas previamente construida en las jornadas RIESCA.

Se tomaron las fallas sismogénicas ubicadas en el segmento central de la **Zona de Fracturación de El Salvador** ya que ellas aparecen en varios artículos científicos que respaldan con datos diversos eventos sísmicos asociados con tales fallas.

El Ing. Luis Mixco facilitó datos del catálogo sísmico de El Salvador que administra el Observatorio Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Estos permitieron delimitar las zonas de estudio para cada una de las fallas.

Productos

- Capa de Fallas sismogénicas, activas y existente con un significativo avance en su depuración.
- Elaboración de una guía metodológica para el referenciación basada en la literatura científica, de las fallas sismogénicas definidas en los países RIESCA.
- Revisión del catálogo macrosísmico RIESCA.

Agradecimientos

Agradecer al proyecto RIESCA, la Cooperación Italiana y la Universidad de El Salvador por el apoyo financiero y logístico. Extiendo mis agradecimientos los colegas en Italia que facilitaron mi estadía brindándome su hospitalidad y apoyo.

b) Ing. Luis Mixco - MARN

Introducción y antecedentes

El proyecto RIESCA, liderado en El Salvador, por el área de vulcanología del Observatorio Ambiental del MARN, se ha venido desarrollando desde el año 2016, mediante la realización de diversas reuniones en diferentes países de Centroamérica, donde se establecen mesas temáticas con especialistas en tópicos específicos relacionados a la amenaza sísmica y volcánica. En este esfuerzo del proyecto se cuenta con la participación de los organismos de Protección Civil de los países RIESCA como lo son Nicaragua, Guatemala, El Salvador y Honduras.

En el año de 2018, se tuvo la reunión con el Prof. Mario Rainone de La universidad de Chieti, para realizar en puntos específicos de San Salvador, mediciones de ruido ambiental, mediante una metodología particular de medición.

El pasado octubre de 2019 se recibió una carta de invitación por parte de la Universidad de Palermo (UNIPA) y Agencia de Cooperación Italiana para asistir a una pasantía en el país de Italia, con el objetivo de continuar temas específicos relacionados a sismología y efecto de sitio que son desarrollados en el marco del proyecto RIESCA. Esta reunión se organizó mediante coordinación con UNIPA de Italia, y se realizó en la Universidad de Chieti (UNICH) de la ciudad de Chieti, del 18 al 21 de noviembre del presente año, y en el Consiglio Nazionale Ricerche (CNR) de la ciudad de Nápoles, del 23 al 26 a de noviembre del presente año.

Objetivos de la misión oficial

- Desarrollar talleres en el asunto de análisis de datos sismotectónicos para la elaboración de mapas de fallas activas y sismogénicas.
- Presentación en seminario sobre la situación actual de amenaza sísmica y estimación de efectos de sitio en El Salvador
- Mejorar las capacidades para estimar efectos de sitio asociados a la amplificación del terreno durante un terremoto, mediante la transferencia de conocimiento por los expertos italianos.

Actividades realizadas

- Se recibió una presentación en la Universidad de Chieti (UNICH), por parte de la experta Dr. Giovana Vessia, relacionada a los efectos de la amenaza sísmica e importancia de la microzonificación sísmica tras los eventos suscitados en los años de 2016 y 2017 en la ciudad de L'Aquila. De esta presentación se conocieron diferentes códigos y softwares para poder estimar el efecto de sitio, basados no solamente en análisis unidimensionales, sino que también con análisis en 2D; con el objetivo de observar la variación en el espacio de los estratos del subsuelo y la sensibilidad en la respuesta sísmica del suelo en superficie.
- Se conoció los avances en el procesamiento de los datos de medición de ruido ambiental, llevados a cabo por el equipo del Prof. Mario Rainone, en los puntos de Seminario San José de La Montaña, Casa Presidencial, DYGESTIC y la UCA. Este trabajo está siendo efectuado por estudiantes de maestría en la UNICH, los cuales continúan trabajando en el procesamiento y determinando la calidad de las mediciones.
- Se hizo una presentación (en un seminario) del trabajo realizado en El Salvador relacionada a la Amenaza Sísmica, concepción de fuentes sísmicas, plataforma de registros acelerográficos, la caracterización del movimiento fuerte en el país y estimación de efectos de sitio desde un punto de vista empírico, lo cual va alineado al proyecto de actualización de la normativa sísmica llevado a cabo con el MOP, la UCA y el BID.

- Se realizaron varios ejercicios de procesamiento con los estudiantes de la maestría en UNICH con los datos medidos en San Salvador, destacando varios controles de calidad a la señal registrada y obteniendo los diferentes espectros necesarios para catalogar si la medición presenta factores antrópicos o de ruido ambiental a lo largo de todos los ángulos.
- En el CNR, junto a Lic. Luis Castillo de la UES El Salvador, Profa. Eliana Esposito del CNR y el Prof. Mauro Augate de la UNIPA, se fueron definiendo con mayor detalle la geometría e información de tasas de actividad de las fallas geológicas ubicadas dentro de El Salvador (Falla de San Vicente, Falla de Apastepeque, Falla El Triunfo, Falla San Miguel, Falla Guaycume, etc.) y la Falla de Jalpatagua en Guatemala. Asimismo, se fueron definiendo sus parámetros sísmicos y distribución de frecuencias de magnitud. Todo lo anterior, se fue haciendo en un sistema de información geográfica (SIG) y documentos específicos (carta sismotectónica) para caracterizar independientemente a una falla geológica. Ver anexo a este documento.

Productos

Falla de San Vicente

Objetivos y Acuerdos Alcanzados

- La pasantía y el taller alcanzó sus objetivos, logrando avanzar en los análisis de datos sismotectónicos para la elaboración de mapas de fallas activas y sismogénicas; así como también en el establecimiento de contactos con expertos italianos, para poder ahondar más sobre las diferentes técnicas existentes y manejadas en UNICH y el CNR para estimar los efectos de amplificación del sitio.
- Se acordó continuar con la colaboración entre las instituciones, asociados a los temas de amenaza sísmica y efectos de sitio, dentro del marco del proyecto RIESCA.
- Se logró transferir el trabajo desarrollado actualmente en El Salvador, obteniendo críticas y sugerencias para poder mejorar los productos obtenidos relacionadas a la evaluación de la amenaza sísmica y efecto de amplificación del sitio.

Compromisos adquiridos/ como se materializará en beneficio del MARN

- Se compartirá la experiencia vivida en el taller con los expertos de la UNICH y CNR, a mis compañeros del área de Sismología y Vulcanología en el Observatorio Ambiental del MARN; así como las valiosas discusiones que se sostuvieron durante el seminario.
- Asimismo, se compartirá esta información dentro de las reuniones que se sostienen en la UCA respecto al proyecto con el BID sobre la actualización del código de diseño sísmico.
- Se compartirá la experiencia vivida en el taller con los expertos de la UNICH y CNR, a mis compañeros del área de Sismología y Vulcanología en el Observatorio Ambiental del MARN; así como las valiosas discusiones que se sostuvieron durante el seminario.
- Asimismo, se compartirá esta información dentro de las reuniones que se sostienen en la UCA respecto al proyecto con el BID sobre la actualización del código de diseño sísmico.

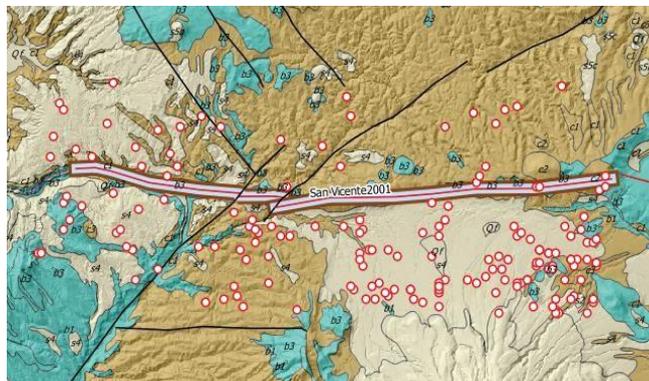
Tabla 1. Características de la Falla de San Vicente

ATTRIBUTE	VALUE
Name of the fault	San Vicente
Name of the fault system	El Salvador Fault Zone
Strike	N 90° - 100° E
Dip direction	South
Dip	70° - 90°
Slip type	Dextral strike-slip
Strike slip rate	4 mm/yr
Activity	Active and seismogenic
Surface rupture	Yes
Maximum surface displacement	0.60 m
Last movement	2001-02-13, Mw 6.6, 10 km depth
General reference	Canora et al, 2010; Martínez-Díaz et al., 2004



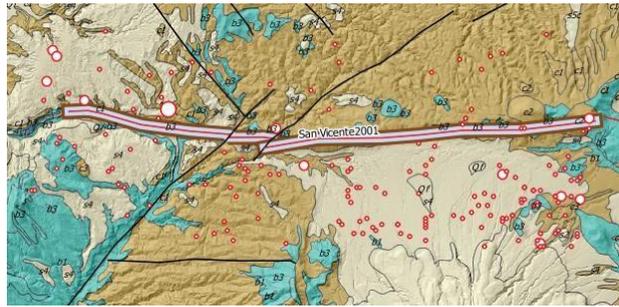
Geología y Fallas Geológicas

El segmento de falla de San Vicente se extiende desde el lago Ilopango hasta la ciudad de San Vicente, afectando a materiales de edades que van desde el Plioceno al Holoceno (Bosse et et al., 1978). En su extremo occidental la falla queda oculta bajo las aguas del lago Ilopango (caldera de un complejo volcánico con actividad histórica), siendo su continuidad hacia el oeste confusa tanto en su estructura como en su sismicidad (Alvaro Gómez et alii, 2006)



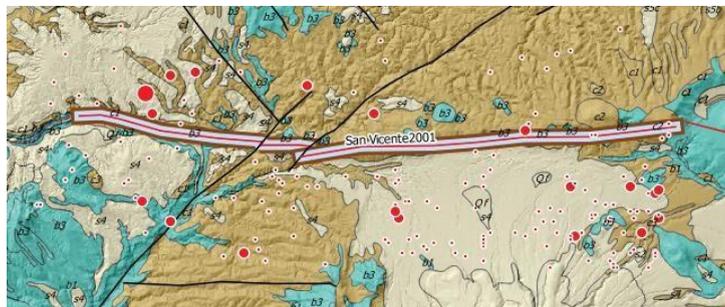
Sismicidad desde 1894 hasta 2016

La sismicidad mostrada en la figura proviene del Catálogo sísmico compilado por el SNET (MARN). Se contabilizan un total de 219 eventos sísmicos, los cuales se encuentran ubicados cerca del área de la falla de San Vicente.



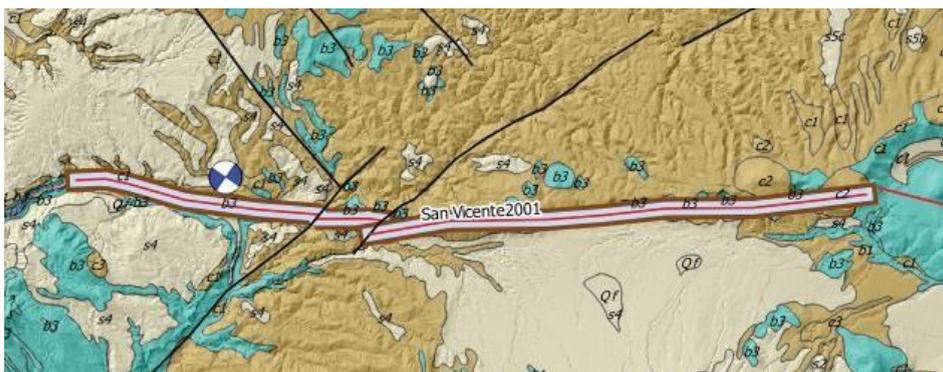
Magnitud

Las magnitudes oscilan entre 2.4 y 6.6. Los tipos de magnitudes varían entre Magnitud de Duración (Md), Local (Ml) y Momento (Mw). El sismo de mayor magnitud fue el ocurrido el 13 de febrero de 2001



Profundidad

Las profundidades focales de los sismos se encuentran dentro del rango de 0 y 25 km. La profundidad media de todos los eventos es de 12.5 km. El evento más profundo (con un valor de 23 km) ocurrió el 28 de noviembre de 2016, con magnitud de 2.4.



Mecanismos Focales

La falla de San Vicente presenta un tipo de movimiento dextral de desgarre (Strike – Slip). En la figura se muestra únicamente el mecanismo focal del evento ocurrido del 13 de febrero de 2001.

Sismos Asociados

Recientes bibliografía científica asocia a la falla de San Vicente los terremotos de 06/03/1719 (Canora et al., 2012; Peraldo and Montero, 1999; White et al., 2004), 20/12/1936 (Levin, 1940; Ambraseys & Adams,) y 13/02/2001 (Canora et al., 2012, 2018).

Consideraciones Sismotectónicas

Bibliografía

- Canora, C., J. J. Martínez-Díaz, P. Villamor, K. Berryman, J. A. Álvarez-Gómez, C. Pullinger, and R. Capote (2010). Geological and seismological analysis of the 13 February 2001 Mw 6.6 El Salvador earthquake: Evidence for surface rupture and implications for seismic hazard, *Bull. Seismol. Soc. Am.* 100, 2873–2890.
- Canora, C., P. Villamor, J. J. Martínez-Díaz, K. Berryman, J. A. Álvarez-Gómez, R. Capote, and W. Hernández (2012). Paleoseismic analysis of the San Vicente segment of the El Salvador fault zone, El Salvador, Central America, *Geologica Acta* 10, 1–20.
- C.Canora, J.J. Martínez-Díaz, J.M. Insua-Arévalo, J.A. Álvarez-Gómez, P. Villamor, J. Alonso-Henar, R. Capote-Villar, (2014) The 1719 El Salvador Earthquake :an M> 7.0 Event in the Central American volcanic arc? *Seism. Res. Lett.* 85(4) 784–793.
- G. Corti, E. Carminati, F. Mazzarini, M.O. Garcia, Active strike-slip faulting in El Salvador, Central America, *Geology* 33 (2005) 989–992.
- J.A. Álvarez-Gómez, J.M. Insua, R. Capote, M. Bejar, C. Canora-Catalán, W. Hernández (2006) Evidencias morfoestructónicas de actividad reciente de la zona de falla de El Salvador en el segmento Ilopango-San Vicente. *GEOGACETA* 39.
- Levin S.B. Levin (1940) The Salvador earthquakes of December 1936. *Bull. Seism. soc. Am.* 27.
- Bosse, H.R., Schmidt-Thomé, M. y Merino, A., (1978). Mapa Geológico de El Salvador. Hoja de San Salvador. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Instituto Geográfico Nacional de El Salvador.
- J.A. Álvarez-Gómez, J.M. Insua, R. Capote, M. Bejar, C. Canora-Catalán, W. Hernández (2006). Evidencias morfoestructónicas de actividad reciente de la zona de falla de El Salvador en el segmento Ilopango-San Vicente. *GEOGACETA* 39.
- Peraldo and Montero, 1999
- White et al., 2004
- Ambraseys & Adams,
- El segmento de falla activa Ilopango-San Vicente se extiende, más de 20 km, desde el lago Ilopango hasta las cercanías de la ciudad de San Vicente, afectando a materiales de edades que van desde el Plioceno al Holoceno (Bosse et al., 1978).

Los movimientos de la falla son de tipo desgarre con componente normal y con una magnitud máxima del terremoto que no supere en mucho la del terremoto de febrero de 2001 (M=6,6), dado que éste implicó la activación de gran parte o de todo el segmento (Álvarez-Gómez et al. 2006).

c) Ing. Pablo Santos - USAC

Antecedentes

Para la mesa de sismología, en lo que se refiere al catálogo macrosísmico MARCA-GEHN (Archivo Macrosísmico para Centro América), cada país ha introducido una serie de eventos sísmicos, los cuales tienen como mínimo 5 puntos de intensidad o IDP (Intensity Data Point), con su respectiva ubicación e intensidad asignada, así como el/los epicentros asignados por las diferentes fuentes consultadas.

Cada IDP fue revisado para verificar su ubicación, así como su intensidad, de forma que la información para el catálogo sea precisa, además; debido a las diferentes fuentes bibliográficas disponibles, se tomaron en cuenta todas las soluciones epicentrales, a las cuales se les relacionó con su propio campo macrosísmico y se concluyó con una sola solución epicentral. Cada sismo introducido tiene su descripción de los daños, diferentes fuentes consultadas, y su relación con su mecanismo de generación e información considerada como útil para la interpretación de cada evento.

Además, de lo mencionado anteriormente, en Guatemala se tiene una recopilación de diferentes catálogos sísmicos, los cuales abarcan el territorio nacional y sus alrededores. Se busca que los catálogos sean homogéneos y completos, los cuales han sido unidos para poder realizar su depuración, eliminando duplicados y réplicas. Para ello la extensión “Zmap” en el programa “Matlab”, es de utilidad, realizando pruebas del programa con la base de datos sísmica. Se realizó una capacitación del ambiente del programa, así como diferentes pruebas; el programa necesita ser calibrado para los requerimientos del proyecto, pero en general el análisis fue el esperado.

Objetivos de la misión oficial

- Consolidar los datos macrosísmicos anteriormente recopilados y realizar los últimos esfuerzos por redactar y realizar la publicación final.
- Realizar la capacitación del software “Zmap”, para la depuración de un catálogo sísmico de Guatemala, que actualmente se encuentra con datos crudos, el cual necesita ser procesado para poder utilizar datos con que cumplan ciertas condiciones.

Actividades realizadas

MARCA-GEHN, Guatemala

- Reunión con la Dr. Laura Peruzza, de parte del OGS para el plan de trabajo que se realizará durante la estadía.
- Revisión de datos sísmicos que la red sismológica de Italia genera, y proyectos en los que se investiga.

Introducción al ambiente de trabajo del software Zmap para el manejo de datos sísmicos, así como en los parámetros a calcular.

Sismos introducidos

Actualmente se han introducido 9 sismos, cada uno de los cuales tiene su propio campo macrosísmico (tabla 1.).

Tabla 2. Sismos introducidos para Guatemala

GUATEMALA
1742-08-10
1751-03-04
1773-07-29
1816-07-23
1902-04-19
1915-09-07
1917-12-25
1976-02-04
2012-11-07

Catálogo sísmico

El catálogo macrosísmico está actualmente disponible en línea para ser consultado (<http://marca-riesca.inogs.it>), el cual fue finalmente revisado por cada uno de los países involucrados y por la profesora Laura Peruzza, el cual puede ser consultado de dos formas: por terremoto y por localidad.

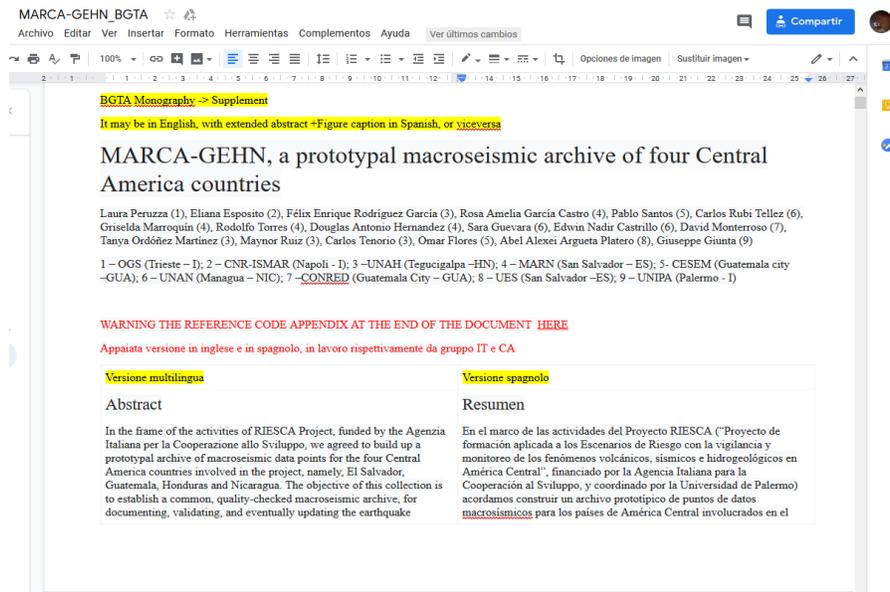


Web del catálogo MARCA-GEHN

Publicación

Para la fase de publicación, a cada sismo introducido (Tabla 1.) se le ha descrito el daño que causado, las fuentes consultadas, el mecanismo de generación y los posibles epicentros, dando al final una solución epicentral recomendada por nosotros, de acuerdo a su campo macrosísmico e información considerada como importante que lo respalde.

El archivo (fig. 2.) actualmente esta siendo editado para cada evento, cada país debe de recopilar toda la información disponible para poder describir los eventos correspondientes.



Archivo editable, a ser publicado.

Ejemplo: *El sismo de Santa María Magdalena de julio 23 de 1816*

De acuerdo a WHIT984, lo cataloga como el terremoto más grande de la historia sísmica de Guatemala, se dio por fracturamiento de la falla Chixoy-Polochic, (que es conformada por la unión de las placas de Norteamérica y del Caribe), desde San Cristóbal Verapaz hacia el oeste.

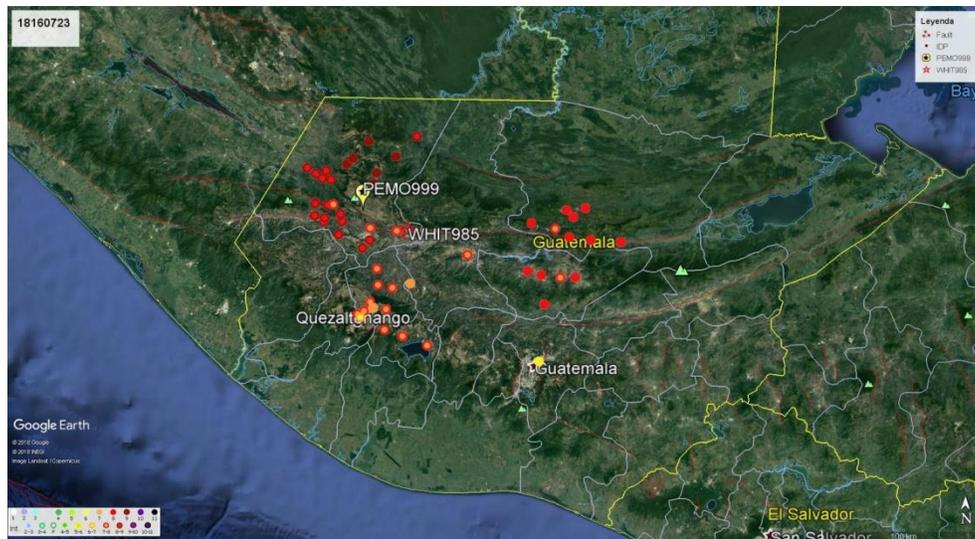
Los daños se pudieron detectar hasta San Cristóbal las Casas, Chiapas, México. Registra que el largo de la ruptura del fallamiento pudo haber sido de 240 km, además considera un deslizamiento de 3 a 5 metros.

WHIT985 describe los daños, habiendo sido los mayores de 30 a 45 km al norte de la falla en el área de Soloma con intensidad IX, todas las iglesias, recintos de los sacerdotes, alcaldías y casas colapsaron 23 personas fallecieron, ocurrieron 57 deslizamientos que enterraron granjas y cultivos. Más al oeste, la mayoría de daños se reportaron de San Cristóbal las Casas, Chiapas, México, donde la antigua torre de la campana y arcos centrales de la catedral fueron severamente dañadas, indicando intensidades de VII. Además, PEMO999 explica que, pasado el evento, se reconocieron dos tipos de eventos sísmicos al occidente del país; a) réplicas de origen tectónico cerca de Quetzaltenango, que pudiera ser por fallamiento secundario y b) actividad sísmica del volcán Cerro Quemado, que provocaron daños en el pueblo de Almolonga.

Los IDP's registrados fueron 56, los cuales están distribuidos hacia el oeste del país, reportando intensidades máximas de IX en el departamento de Huehuetenango, la magnitud que está reportada por la mayoría de la bibliografía es de 7.7 (VILL995, ZUa1997, WHIT985), la ubicación epicentral se encuentra en el departamento de Huehuetenango y la utilizada en el trabajo es la de WHIT985, que se

encuentra dentro de la falla principal (el cual también reportó la ubicación de los daños), en tanto PEMO999 y BETO009 ubican el epicentro al norte de la falla siempre en el mismo departamento (ver Fig. 3.).

Proponemos seguir utilizando la ubicación de WHIT985, debido a que él realizó un estudio detallado de este.

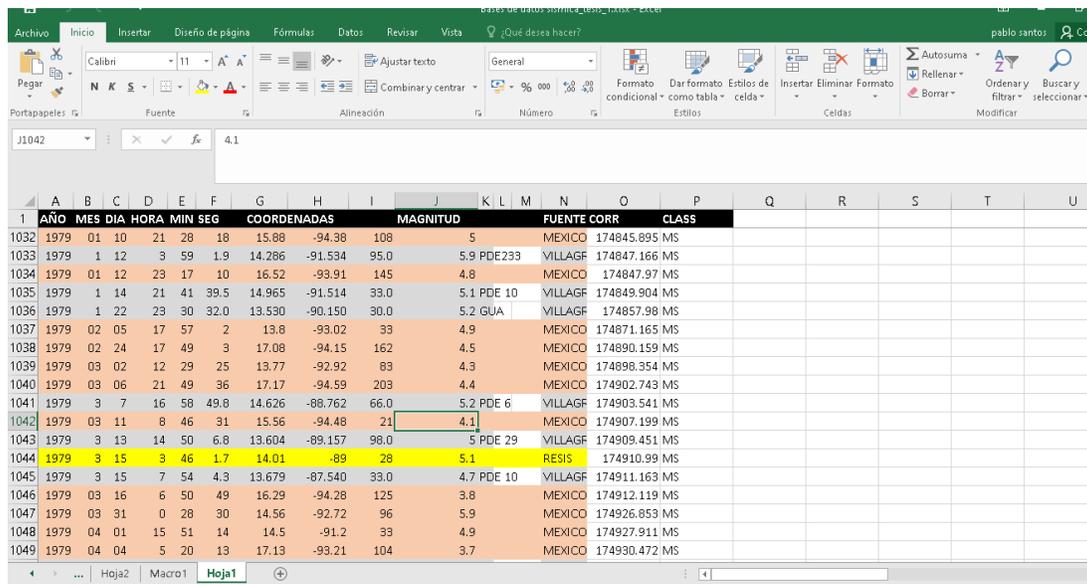


Generación de mapas de ubicación, para poder visualizar los eventos, de forma individual.

Nota: como se puede ver, el sismo de 1816 tiene 2 soluciones epicentrales, cada una asignada a su propio mecanismo de acuerdo a las fuentes citadas. Además, se muestra su campo macrosísmico.

Catálogo sismos para Guatemala

Para la base de datos sísmicas de Guatemala (fig. 4.), la cual se busca sea depurada, se tienen bases de datos de diferentes autores como RESIS 2, Villagrán, INSIVUMEH, USGS, ISC-GEM, entre otras. Las cuales se han unificado de manera de obtener una base lo más completamente posible para el país; esta base cuenta con 67844 registros, de los cuales se deben de identificar las réplicas para posteriormente realizar un análisis de completitud. Cabe destacar que los duplicados ya han sido removidos, así también han sido homogenizados a una misma magnitud (MW).

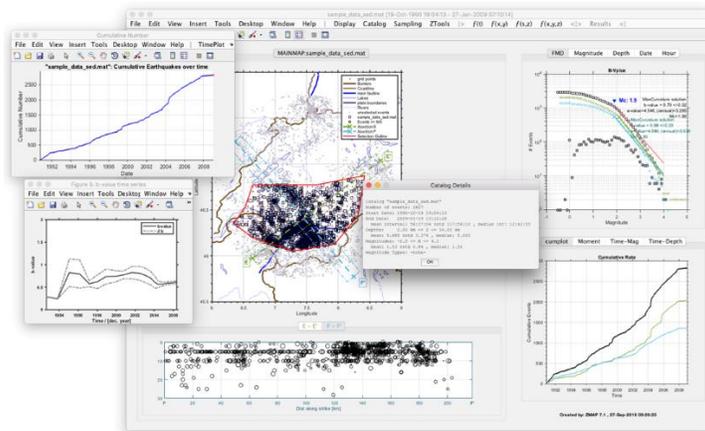


	AÑO	MES	DIA	HORA	MIN	SEG	COORDENADAS		MAGNITUD	FUENTE CORR	CLASS
1032	1979	01	10	21	28	18	15.88	-94.38	108	5	MEXICO 174845.895 MS
1033	1979	1	12	3	59	1.9	14.286	-91.534	95.0	5.9 PDE233	VILLAGR 174847.166 MS
1034	1979	01	12	23	17	10	16.52	-93.91	145	4.8	MEXICO 174847.97 MS
1035	1979	1	14	21	41	39.5	14.965	-91.514	33.0	5.1 PDE 10	VILLAGR 174849.904 MS
1036	1979	1	22	23	30	32.0	13.530	-90.150	30.0	5.2 GUA	VILLAGR 174857.98 MS
1037	1979	02	05	17	57	2	13.8	-93.02	33	4.9	MEXICO 174871.165 MS
1038	1979	02	24	17	49	3	17.08	-94.15	162	4.5	MEXICO 174890.159 MS
1039	1979	03	02	12	29	25	13.77	-92.92	83	4.3	MEXICO 174898.354 MS
1040	1979	03	06	21	49	36	17.17	-94.59	203	4.4	MEXICO 174902.743 MS
1041	1979	3	7	16	58	49.8	14.626	-88.762	66.0	5.2 PDE 6	VILLAGR 174903.541 MS
1042	1979	03	11	8	46	31	15.56	-94.48	21	4.1	MEXICO 174907.199 MS
1043	1979	3	13	14	50	6.8	13.604	-89.157	98.0	5 PDE 29	VILLAGR 174909.451 MS
1044	1979	3	15	3	46	1.7	14.01	-89	28	5.1	RESIS 174910.99 MS
1045	1979	3	15	7	54	4.3	13.679	-87.540	33.0	4.7 PDE 10	VILLAGR 174911.163 MS
1046	1979	03	16	6	50	49	16.29	-94.28	125	3.8	MEXICO 174912.119 MS
1047	1979	03	31	0	28	30	14.56	-92.72	96	5.9	MEXICO 174926.853 MS
1048	1979	04	01	15	51	14	14.5	-91.2	33	4.9	MEXICO 174927.911 MS
1049	1979	04	04	5	20	13	17.13	-93.21	104	3.7	MEXICO 174930.472 MS

Base de datos para Guatemala

Para el análisis se tuvo una capacitación en el programa “Matlab”, con la extensión “Zmap”, el cual es conocido por ser utilizado en este tipo de análisis (fig. 5.).

Se realizaron pruebas con la base de datos ya mencionada, por lo que actualmente queda ajustar bien la base de datos de acuerdo a los requerimientos del programa, así como establecer los parámetros de acuerdo a la metodología Gardner y Knopoff.

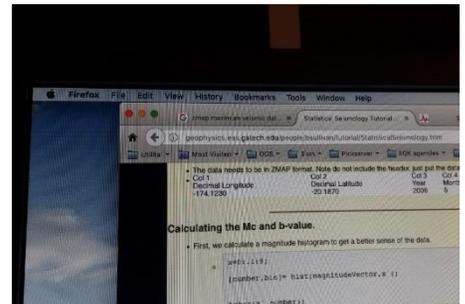
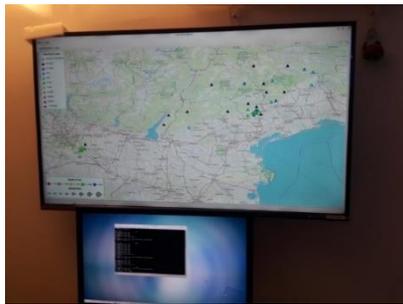


Ambiente de trabajo en Zmap para el análisis de base de datos sísmicos

Metas a corto plazo

- Trabajar en los sismos faltantes para poder completar la información de Guatemala, y poder servir de base para los demás países en cuanto a la estructura del archivo.
- Unificar sismos que provocaron daños en países vecinos.
- Realizar el análisis de completitud y remoción de réplicas de la base de datos sísmicos para Guatemala.

Anexos



8. Conclusiones

El presente informe incluye las actividades del proyecto realizadas en la Jornada 8 institucional de noviembre-diciembre 2019 en Guatemala y El Salvador, y se refiere también a los resultados logrados o en proceso hasta octubre 2019, ambos coordinados por la UNIPA con la colaboración de OGS y CNR de Italia, con la participación de los responsables centroamericanos de las Universidades (UES, USAC, UNAN, UNAH) y de las Instituciones (MARN/OA, DGPC, INSIVUMEH).

Como ya mencionado el objetivo de la misión fue fortalecer la colaboración centroamericana en base a los avances de los países miembros de la red (El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Honduras), con el propósito de dar sostenibilidad regional a las metas a finalizar en el proyecto y consolidar el rol de la Universidad de Palermo (UNIPA) en la cooperación con las Universidades e Instituciones del Centro América. Además de presentar los resultados logrados hasta octubre 2019 y programar las actividades de 2020, como extensión del proyecto, debido al hecho que el 2019 ha pasado en auditoria del primer tramo de financiación por AICS y en la espera del segundo tramo, que ha llegado en UNIPA solamente en noviembre 2019.

Las reuniones y los encuentros tuvieron un muy buen resultado, gracias al apoyo de los Embajadores de Italia en Guatemala y El Salvador y a la participación de todos los coordinadores de los países partner, del director general de UNIPA junto con el vicerrector a la tercera misión de la misma, y del coordinador del proyecto.

En el desarrollo de reuniones y encuentros de la Jornada 8 todos los países partner beneficiarios de RIESCA han confirmado la aprobación y el agradecimiento (ver cartas oficiales en anexo) por el esfuerzo de UNIPA en Centro América con el soporte de AICS, empeñándose a encontrar las mejores rutas para dar sostenibilidad a los resultados regionales.

En la presentación de los resultados, se hizo hincapié en que las actividades tuvieron lugar durante al menos once meses por año, de manera diferente a la planificación original del proyecto (seis meses/año), dado que los temas a tratar habían sufrido de poca atención en sentido regional.

Los datos y el análisis de las diversas peligrosidades en El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua están permitiendo el desarrollo de nuevas herramientas para el conocimiento volcánico, sísmológico y geomorfológico de la región centroamericana para ser de utilidad a nivel regional para el manejo de la prevención. Como ha sido mencionado en informes previos el proceso en el que se pretende compartir “Metodologías” con “Aplicaciones en áreas específicas” y “Transmisión de información a Protección Civil”, al final, tiene que lograr la especialización de recursos humanos calificados en métodos de análisis y mitigación de riesgos naturales con el resultado específico de formar una comunidad de expertos en el monitoreo y la vigilancia de eventos naturales para garantizar la sostenibilidad futura.

Se confirmó también el empeño de seguir en 2020 a afinar y mejorar los resultados principales conseguidos a definir y compartir nuevos aspectos para la finalización técnica del proyecto mismo, posiblemente en acuerdo con las líneas de acción originales, y dirigiendo unas acciones en sentido de la sostenibilidad futura. Además, en las reuniones oficiales, el asunto tecnico-cientifico fue discutido en ocasión de las presentaciones de los resultados hasta octubre 2019 y de las proyecciones previstas hasta la clausura del proyecto.

Un asunto muy importante tratado en la Jornada 8 fue lo relativo a la **Administración** de los fondos, donde siempre se han encontrados problemas en algunos países partner, como los retrasos de gestión de gastos han comprometido a veces el rápido desarrollo de actividades técnicas, en particular por el largo retraso de la recepción de fondos por AICS.

Durante la misión se discutieron con los países beneficiarios de las nuevas disposiciones UNIPA para la continuación del proyecto hasta su conclusión, para tratar de lograr los máximos resultados posibles, en términos técnicos y financieros.

De hecho, la Agencia de Cooperación Italiana (AICS), aunque fue solicitada una extensión del proyecto hasta noviembre de 2020, parece haber decidido establecer el cierre definitivo de RIESCA el 12 de agosto de 2020, mientras se espera recibir la nota oficial de AICS.

La solicitud de prórroga estuvo motivada por los retrasos acumulados para la transferencia desde AICS del segundo tramo de financiación, recibido en UNIPA solo en noviembre de 2019, debido a los numerosos meses transcurridos entre la presentación de la auditoria de UNIPA del primer tramo de financiación (principio de enero de 2019), seguido (junio de 2019) por las solicitudes de AICS de actualizar los documentos durante la fase de control administrativo-contable y la comunicación de la aprobación de los mismos por parte de AICS (final de agosto de 2019).

Después de varias comunicaciones, la solicitud de extensión se envió a AICS el 17 de octubre de 2019, dado que no se consideraba posible cumplir con el plazo natural del proyecto el 7 de diciembre de 2019 sin completar las actividades, técnicas y financieras, planificadas hasta alcanzar los resultados esperados también en términos de planificación de su sostenibilidad futura, y, por lo tanto, era necesario que esta extensión expirara el 30 de noviembre de 2020, lo que gracias al segundo tramo de financiación habría permitido que RIESCA se completara dentro de este plazo.

Desde enero de 2019, las actividades del proyecto han continuado con cierta dificultad, utilizando los residuos del primer tramo de financiamiento también de manera extraordinaria, a veces variando el destino de los fondos de acuerdo con las necesidades que han surgido, siempre de acuerdo con AICS. Cabe señalar que la situación también se vio fuertemente afectada por los importantes retrasos administrativos por parte de los países socios, complicado por los largos y difíciles procedimientos de gasto, ya resaltados como endémicos en los diversos informes enviados a AICS, casi en la misma línea que el anterior proyecto "Peligrosidades Naturales". Con poca justificación aún hasta la fecha, algunos países no han gastado todo el saldo residual de la primera parte del financiamiento, a menudo refugiándose en el término "comprometido" que AICS no tiene en cuenta como "en proceso de gasto". Por estas razones, sin saber los tiempos de llegada del segundo tramo de financiación y la confirmación por parte de AICS de la fecha de vencimiento en noviembre de 2020,

considerada aclarada, para abordar la planificación de la última fase del proyecto y los problemas administrativos, incluida la sostenibilidad de los resultados de la colaboración regional, sobre la base de la presentación de los resultados alcanzados y en curso, se organizó a principios de septiembre y luego se llevó a cabo esta Jornada 8-institucional en Centro América (26 noviembre-5 diciembre 2019), con la participación de autoridades y de la alta dirección de UNIPA, de USAC e INSIVUMEH de Guatemala, de UES, MARN e DPC de El Salvador, y de todos los coordinadores por El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua. En esta ocasión, en presencia de los Embajadores de Italia en Guatemala y El Salvador, todos los países socios de RIESCA reafirmaron su satisfacción por la intervención de UNIPA financiada por la Cooperación Italiana y el compromiso de garantizar que los resultados muy útiles sobre los problemas de los riegos naturales que se están logrando tengan una sostenibilidad, especialmente en términos de colaboración regional centroamericana.

Por lo que se dijo, se discutió la reprogramación de las actividades y de los gastos relacionados, obligados por la nueva fecha de cierre del proyecto del 12 de agosto de 2020, sin conocer las razones de AICS para elegir esta fecha sin tener en cuenta nuestras solicitudes técnicas y administrativas, y los consecuentes temores de que esto probablemente condicione el mejor logro de los objetivos previstos para finales de noviembre de 2020.

En UNIPA estamos procediendo a esta reprogramación de actividades y gastos, con el objetivo de lograr el cierre del proyecto de saldo cero para el 12 de agosto de 2020. El tiempo limitado disponible, debido a los aproximadamente 4 meses de anticipación de la fecha límite, implicará una reprogramación aproximada, con cambios frecuentes en el curso del trabajo y de distribución de gastos, con el fin de optimizar los procedimientos para completar el proyecto también teniendo en cuenta que los fondos del segundo tramo de financiación en realidad serán gastables por UNIPA a partir de febrero de 2020.

Por eso, el plan financiero original firmado por los países socios y las instituciones italianas que colaboran con UNIPA inevitablemente sufrirá cambios también sustanciales para tratar de alcanzar los objetivos técnicos y los gastos relacionados de la manera más rápida e incisiva posible. Con este fin, UNIPA procederá a transferir las sumas necesarias para llevar a cabo las actividades que están por reprogramarse, paso a paso, dependiendo de las garantías de gastos que se recibirán de los varios países. Se ha pedido a los países individuales que presenten un cuadro sintético de solicitudes prioritarias de fondos para 2020, sin que estas solicitudes se consideren vinculantes. Está claro que los acuerdos originales firmados ya no tienen vigencia financiera por las razones expresadas anteriormente, incluso se tratará de respetar las necesidades de cada país.

Debido al avance de la fecha límite del proyecto al 12 de agosto de 2020, habrá que hacer un mayor esfuerzo para lograr la mayoría de los resultados técnicos para esa fecha, No sin la preocupación de que algunos aspectos, especialmente los relacionados

con la sostenibilidad, no puedan ser profundizados. En general, posiblemente se programará: a) un espacio más amplio para becas en territorio latinoamericano y para pasantías en Italia, b) la continuación de la movilidad centroamericana y italiana, para ello se organizarán dos jornadas plenarias (marzo 2020 y junio 2020) y algunas jornadas temáticas centroamericanas; c) al menos una intervención de protección civil por país; d) el desarrollo de un breve diploma de protección civil en la UES; e) un nuevo apoyo para los tutores/responsables de los grupos temáticos; f) un contrato para apoyo logístico y administrativo en El Salvador; g) un contrato para la reorganización de la página web/RIESCA; h) un evento en UNIPA para cerrar el proyecto, en conjunto con algunas pasantías centroamericanas; i) un fondo muy flexible para unos pocos instrumentos, que se transferirá a los países al recibir una factura pro-forma para la compra de los instrumentos acordados. Los costos del equipo que se decidirá comprar en breve se deben auditar a más tardar el 15 de mayo de 2020.

Sin embargo, se espera de evitar que la conclusión del proyecto sufra serias limitaciones técnicas junto a las relaciones con los partner centroamericanos y la confianza que ellos han aclarado varias veces hasta las últimas muestras de agradecimiento recibidas por UNIPA, además del rol de la Cooperación italiana en un sector muy importante como lo de los riesgos naturales en Centro América. No falta repetir lo mencionado en varias ocasiones y encuentros institucionales, que hasta la fecha RIESCA ha intentado de cumplir con éxito varias expectativas aun buscando resolver los problemas encontrados, talvez típicos de un proyecto regional de los cuales algunos se quedan todavía a la atención, también produciendo efectos paralelos gestionados por UNIPA, como la participación a Doctorados en Italia, la abertura de una Carrera de Geología y Ciencias de la Tierra en la UES-El Salvador, la colaboración de Costa Rica con un proyecto del IILA, de los cuales se esperaba un desarrollo muy exitoso.

Al final, reiteramos nuestro agradecimiento a las Instituciones, Académicas y Gubernamentales de El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua, a los coordinadores locales, a todos los investigadores y docentes que componen los varios grupos temáticos, a los estudiantes aplicados en varios temas, a los colegas italianos de UNIPA junto con el Rector y los Prorectores, a OGS, CNR, a los Embajadores italianos en los países partner, deseándonos seguir con el máximo del esfuerzo para el cumplimiento de esta magnífica experiencia de colaboración profesional y de amistad entre Italia y Centro América, gracias a la AICS de Centro América y Roma.

9. Anexos



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DECANATO

Final 25 Av. Norte, Ciudad Universitaria, San Salvador. El Salvador. Apdo. Postal N° 747 y 773, Tel. 2225-1506



Ciudad Universitaria, febrero de 2020.
REF: DEC/106-2020

Profesor Giuseppe Giunta
Coordinador General del proyecto RIESCA
Agenzia Cooperazione Italiana – AICS, y
Universita degli Studi di Palermo - (UNIPA)
Italia

Estimado Profesor Giunta:

Reciba un fraternal saludo y éxitos por parte de la Facultad de Ciencias Agronómicas. Como ente rector en la educación superior, la Universidad de El Salvador, institución encargada de facilitar el conocimiento superior en El Salvador, ha tenido la tarea de colaborar mediante la coordinación del "Proyecto de Formación Aplicada a los Escenarios de Riesgo para la Vigilancia y el Monitoreo de Fenómenos Volcánicos, Sísmicos e Geohidrológicos en Centroamérica (RIESCA)" tanto a nivel nacional como a nivel centroamericano.

En este contexto, la Facultad de Ciencias Agronómicas, conoce de primera mano los aportes en formación especializada que RIESCA financiado por la Cooperación Italiana y ejecutado por la Universidad de Palermo, Italia, ha aportado a las instituciones participantes a nivel nacional como lo son el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la Dirección General de Protección Civil (DGPC), y por supuesto, nuestra casa de estudio, la Universidad de El Salvador (UES).

Por todo lo mencionado anteriormente, se reconoce la importancia y necesidad de este proyecto en la aplicación de nuevas metodologías que afinen los escenarios de amenazas y reducción de riesgos que se presentan en el país para la formación de expertos críticos en estos temas y elaboración de cartografía, es por esto que se manifiesta el interés de continuar con la colaboración y ejecución de las actividades RIESCA programadas en conjunto con el personal de la Universidad de Palermo y los países participantes como lo son Nicaragua, Guatemala, Honduras.

Cordialmente,

16 DE FEBRERO
"HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA"

Dr. Francisco Lara Ascencio
Decano de la Facultad de Ciencias Agronómicas





MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

MARN-DOA-GGE-024/2019

San Salvador, 30 de abril 2019

Asunto: Manifiesta interés de seguir apoyo el
Proyecto RIESCA.

Profesor Guisepppe Giunta
Coordinador General del proyecto RIESCA
Agenzia Cooperazione Italiana – AICS, y
Universita degli Studi di Palermo (UNIPA)
Italia

Estimado profesor Giunta:

La Dirección General del Observatorio Ambiental (DGOA) del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), es la institución gubernamental técnico-científica encargada de monitorear los fenómenos geológicos, meteorológicos e hidrológicos que afectan a El Salvador, con fines de alerta temprana y reducción de los riesgos hacia la población salvadoreña.

Actualmente, la Dirección General del Observatorio Ambiental (DOA-MARN) ha estado apoyando y colaborar con el “Proyecto de formación aplicada a los escenarios de riesgo para la vigilancia y el monitoreo de fenómenos volcánicos, sísmicos e hidrogeológicos en Centroamérica (RIESCA)”, financiado por la Cooperación Italiana y ejecutado por la Universidad de Palermo, Italia, con quien hemos establecido buenos lazos de cooperación y armonía que han beneficiado de nuestra institución, conjuntamente con instituciones similares de Centroamérica.

Esta Dirección General, reconoce la importancia de este proyecto en la formación de especialistas en la evaluación de peligros y la elaboración de mapas de escenarios de riesgo y manifiesta el interés de continuar colaborando con la realización de las actividades que se tienen programadas ejecutar en El Salvador de forma conjunta con el personal de la Universidad de Palermo.

Atentamente,




Ing. Celina Kattan

Directora General del Observatorio Ambiental

Kilómetro 5½ Carretera a Santa Tecla,
Calle y Colonia Las Mercedes,
Edificios MARN, complejo ISTA,
San Salvador, El Salvador, Centro América.

Tel: (503) 2132 6276
Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv
facebook.com/marn.gob.sv
Twitter: @MARN_Oficial_SV



CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ENERGIA Y MINAS

FACULTAD DE INGENIERIA, USAC

CESEM
Guatemala, 13 de junio de 2019

Señores
OFICINA DE AGENCIA DE COOPERACIÓN ITALIANA (AICS)
SAN SALVADOR, EL SALVADOR
Cc
Prof. GIUSEPPE GIUNTA
Coordinador Proyecto RIESCA
UNIVERSIDAD DE PALERMO (UNIPA)

Estimados Señores
Atentamente me dirijo a ustedes para saludarlos y hacer de su conocimiento lo siguiente.

Agradecemos el apoyo brindado para el desarrollo del PROYECTO RIESCA, Proyecto de formación aplicada a los escenarios de riesgo, con la medición y monitoreo de los fenómenos Volcánicos, Sísmicos y Geohidrológicos.

Este proyecto nos esta permitiendo generar conocimiento en cada uno de los temas que abarca, ya que en la temática SISMOLOGICA estamos elaborando un catálogo de sismos unificado, orientado a realizar mapas de riesgo, el fortalecimiento de nuestra red de acelerógrafos para la medición de eventos de movimiento fuerte y definir fallas activas y sismogénicas, mientras que en la temática VOLCANICA se realizan mapas de riesgos y se genera conocimiento de las características de uno de los volcanes activos más cercanos a la ciudad de Guatemala y en la temática GEOHIDROLOGICA la elaboración de mapas de susceptibilidad de deslizamientos en un área de importancia turística en el país, aplicando metodologías estadísticas

El PROYECTO RIESCA es coordinado por el Dr. GIUSEPPE GIUNTA de la UNIVERSIDAD DE PALERMO, pero se cuenta con apoyo de instituciones como OGS y CNR-IGG de ITALIA, al cual participan por Guatemala la USAC, el INSIVUMEH y la CONRED, además de Universidades e Instituciones de El Salvador, Nicaragua, Honduras.

Nuevamente reiteramos nuestro agradecimiento y esperamos que nos sigan apoyando para lograr las metas propuestas.

Respetuosamente.

M. Sc. JULIO ROBERTO LUNA AROCHE
COORDINADOR DEL PROYECTO RIESCA - GUATEMALA
DIRECTOR DEL CESEM



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS



IHCIT
Instituto Hondureño de
Ciencias de la Tierra

Tel: 2216-5108
Correo: ihcit@unah.edu.hn

Oficio 75/IHCIT/2019
Tegucigalpa M. D. C. 29 de mayo de 2019

Guiseppe Giunta
Coordinador Científico y Gerente de Proyecto
RIESCA
Su Oficina

Señores AICS
Agencia Italiana de Cooperación para el Desarrollo
Su Oficina

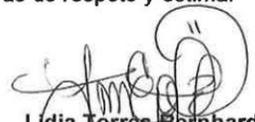
Distinguidos Señores:

Junto con saludarles y desearles éxitos en todos sus quehaceres, sirva la presente para hacer llegar un cordial gesto de agradecimiento por todo el apoyo recibido durante el desarrollo del "**Proyecto Regional de Formación Aplicada a los Escenarios de Riesgo, con Vigilancia y Monitoreo de los Fenómenos Volcánicos, Sísmicos e Hidrogeológicos en Centro América-RIESCA**"; desde el *Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra, la Facultad de Ciencias y la Universidad Nacional Autónoma de Honduras* consideramos que el establecimiento de lazos de colaboración entre la Academia, el Sector Gobierno y los Organismos de Cooperación suponen una alianza estratégica que permite a los países buscar las mejores y más sostenibles rutas para el desarrollo de acciones conjuntas en beneficio de una mejor calidad de vida. Es así, que queremos dejar por sentado la enorme satisfacción que trae a nuestra Institución los alcances hasta ahora observados en el **Proyecto RIESCA**; es bien merecido reconocer ante Ustedes y ante nuestras autoridades superiores la enorme capacidad instalada que se ha alcanzado en términos de instrumentación pero además el fortalecimiento de capacidades en nuestro recurso humano. Sin duda alguna, los alcances de **RIESCA** contribuyen en gran medida a la preparación para la reducción de riesgo de desastres no solo en nuestro país sino en la región centroamericana y ha permitido establecer canales de comunicación directa entre los países miembros.

También agradecemos profundamente a la Coordinación General del Proyecto liderada por el **Profesor Giunta** quien en todo momento ha velado por el alcance de los objetivos con resultados de calidad, a la *Universidad de Palermo, al Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale OGS* y a todas las demás Instituciones involucradas en el proceso.

A la espera de poder continuar trabajando en conjunto en la búsqueda continua del fortalecimiento de las relaciones de colaboración internacional y en la región centroamericana, me despido de Ustedes con mis más altas muestras de respeto y estima.

Atentamente,


Lidia Torres Bernhard
Directora
IHCIT/UNAH



cc: Archivo



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

RECTORADO

2019: "AÑO DE LA RECONCILIACIÓN"

Managua, 07 de junio del 2019.

REF: REC # 0067-A

Prof.

Giuseppe Giunta

Coordinador General

Proyecto RIESCA

Su Despacho

Estimado Prof. Giunta:

Me es grato dirigirme a usted para expresar nuestro agradecimiento en nombre de nuestra Universidad, a la cual represento como Rectora, por todo el apoyo brindando a esta institución a través de la relación del trabajo Proyecto RIESCA con el Instituto de Geología y Geofísica de la UNAN-Managua. Los resultados alcanzados en el proyecto que usted con mucha eficacia dirige, son de suma importancia para nuestra región y en especial para nuestro país, en el cual ha sido golpeado, por múltiples fenómenos naturales, ejemplo de esto el fenómeno meteorológico denominado Nate, que en noviembre del 2017 afecto severamente el suroeste de Nicaragua.

La recopilación de la información, así como los datos que este proyecto ha generado, en los temas de macrosismicidad, sismotectónica y vulcanología, son el resultado de una colaboración exitosa, entre instituciones centroamericanas las cuales han articulado de forma efectiva a través de este proyecto, bajo la supervisión de expertos italianos, y su persona. Los resultados que está generando este proyecto, son muy valiosos para reducir los impactos que podrían ser causados por fenómenos naturales en nuestro país.

Nuestra universidad está abierta, a continuar los trabajos colaborativos, con las instituciones que se han involucrado en este formidable proyecto, al igual esperamos poder seguir contando con la colaboración de la cooperación italiana y en especial con su persona.

Agradecemos profundamente el apoyo y cariño que ha siempre ha demostrado hacia nuestra Universidad.

Atentamente,


Ramona Rodríguez P.
Rectora



Cc. Dra. Heydyy Calderon/Directora CIGEO

Archivo

¡A la libertad por la Universidad!

Rotonda Universitaria Rigoberto López Pérez, 150 metros al Este. | Recinto Universitario "Rubén Darío", pabellón 6
Cod. Postal 663 - Managua, Nicaragua | Telf.: 2267 5071, 2278 6779 / Ext. 5116, 5196 | rectorado@unan.edu.ni | www.unan.edu.ni



Scanned with
CamScanner

Impreso en la Oficina de Imprenta de UNIPA en enero 2020