

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTERNOS SIN
FINANCIAMIENTO O AUTOGESTIONADOS**
ANEXO 1 - DATOS INFORMATIVOS

Fecha de presentación (dd/mm/aa): 27/10/2017

Título del proyecto: *(Revisar la guía para la presentación de las propuestas de los proyectos de investigación)*

Generar el Log de Eventos Sísmicos y Vulcanológicos aplicando técnicas de Minería de Procesos (Fase II)

TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Investigación básica

Investigación aplicada

DEPARTAMENTO(S) Y/O INSTITUTO(S):

1. Departamento de Informática y Ciencias de la Computación (DICC)

2. Departamento de Geofísica - Instituto Geofísico

LÍNEA(S) DE INVESTIGACIÓN (verificable en el SAEW):

1. Sistemas de Información

2. Sismología y Vulcanología

RESUMEN DE INFORMACIÓN DEL DIRECTOR Y COLABORADORES

Director

Apellidos y nombres	No. de Cédula	HSS	Departamento	Título de mayor nivel y mención.
María Gabriela Pérez Hernández	1756607022	4	DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	Doctora en Informática y Modelización Matemática

Colaborador(es)

Apellidos y nombres	No. de Cédula	HSS	Departamento	Título de mayor nivel y mención.
Díaz Rodríguez Oswaldo Efraín	0400652020	10	DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	Master GIS

Colaboradores Externos

Apellidos y nombres	No. de identificación	HSS	Institución	Título de mayor nivel y mención.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTERNOS SIN FINANCIAMIENTO O AUTOGESTIONADOS

ANEXO 2 – DETALLES DE LA PROPUESTA

Investigación Básica <input type="checkbox"/>	Investigación Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>
DEPARTAMENTO(S) Y/O INSTITUTO(S):	
1. Departamento de Informática y Ciencias de la Computación (DICC)	
2. Departamento de Geofísica - Instituto Geofísico	
LINEA(S) DE INVESTIGACIÓN:	
1. Sistemas de Información	
2. Sismología y Vulcanología	

DISCIPLINA CIENTÍFICA (Marque X, solamente una opción)	
Ciencias Naturales y Exactas;	
Ingeniería y Tecnologías;	X
Ciencias Médicas;	
Ciencias Agrícolas;	
Ciencias Sociales;	
Humanidades	

OBJETIVO SOCIOECONÓMICO (Marque X, solamente una opción)	
Exploración y explotación del medio terrestre;	
Ambiente;	X
Exploración y Explotación del espacio;	
Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras;	
Energía;	
Producción y tecnología industrial;	
Salud;	
Agricultura;	
Educación;	
Cultura, ocio, religión y medios de comunicación;	
Sistemas políticos y sociales, estructuras y procesos;	
Defensa;	
Avance general del conocimiento: I+D financiada con los Fondos Generales de Universidades (FGU);	
Avance general del conocimiento: I+D financiados con otras fuentes.	



1 Proyecto de Investigación
Título: Generar el Log de Eventos Sísmicos y Vulcanológicos aplicando técnicas de Minería de Procesos (Fase II)
Resumen del proyecto (máximo 200 palabras) Los eventos de sismología y vulcanología que se dan en el Ecuador son captados por los dispositivos instalados en el terreno y configurados para enviar la información hasta los equipos de procesamiento electrónico de datos con que cuenta el Instituto Geofísico (IG) de la Escuela Politécnica Nacional (EPN); en éste proyecto se desarrollarán las actividades de minería de datos y procesos con base en los datos almacenados en formato digital y cuyo objetivo principal es diseñar e implementar el proceso para generar un log de eventos sísmicos y vulcanológicos. Después del levantamiento de procesos y el estudio de factibilidad pertinentes (que servirán para establecer la línea base del proyecto), se analizarán las herramientas de minería de datos y procesos que mejor apliquen al ámbito y especialidad del IG para el tratamiento de la información, en paralelo se realizará un estudio y evaluación de la situación actual en lo que tiene que ver con la infraestructura tecnológica disponible, para definir requerimientos de configuración y tuneo de las aplicaciones en producción y sobre todo identificar los almacenamientos, formatos y estructuras de datos que permitan definir espacios de almacenamiento adicional para albergar el mencionado log de eventos. En forma general las actividades a desarrollarse son: Levantamiento de la situación actual, Estudio de factibilidad, Diseño de la solución, Implementación de la solución, Pruebas de funcionamiento, Puesta en producción, Verificación de resultados obtenidos, Verificación del cumplimiento de los objetivos, Sustentación y prueba de las hipótesis. Promulgación de las tesis, Perfil de nuevos proyectos, las Publicaciones y la Adquisición de equipos.
Palabras clave (4-6): Minería de Procesos, Minería de Datos, Log de Eventos, Eventos Sísmicos y Vulcanológicos.



2 Objetivos, relevancia, productos y resultados esperados de esta propuesta de investigación

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo General

- Diseñar e implementar el log de procesos sísmicos y vulcanológicos del IG, aplicando minería de textos y de procesos.

2.1.2 Objetivos Específicos

- a. Diseñar el log de procesos sísmicos y vulcanológicos del IG
- b. Obtener datos para alimentar el log de procesos del IG aplicando minería de textos en el repositorio de informes de los expertos sobre eventos sísmicos y vulcanológicos
- c. Obtener datos para alimentar al log de procesos aplicando minería de procesos en la bitácora de las actividades que se desarrollan en el IG sobre los eventos sísmicos y vulcanológicos.
- d. Implementar los procesos de carga de datos al log de procesos sísmicos y vulcanológicos...

....

2.2 Detalle de los resultados esperados (con relación a los objetivos)

- a. Documentación de la situación actual (línea base) en lo que tiene que ver estrictamente con las Áreas de Sismología y Vulcanología.
- b. Diseño e implementación del proceso para generar el log de eventos sísmicos y vulcanológicos
- c. Log de eventos actualizado continuamente
- d. Perfil del proyecto de Investigación doctoral “Reducción de la brecha entre los eventos reales de sismología y vulcanología y los informes emitidos por los expertos”
- e. Perfil del proyecto de Investigación “Interpretación y estimación de Eventos Sísmicos y Vulcanológicos para una Posible Predicción”
- f. Los resultados de este trabajo de investigación se difundirán, al menos, mediante su presentación en un congreso internacional indexado en bases de datos como *IEEE Xplore*, *SCOPUS*, etc. y se intentará realizar al menos una publicación en una revista con índice de impacto, si aplica.
- g. ...

.....

3 Relevancia de la propuesta de investigación y su relación con la(s) líneas de investigación

La ejecución del presente proyecto va en beneficio del IG en primera instancia, consecuentemente de la EPN y el público en general; sobre todo, en el mejoramiento de la calidad de vida de la población a través de la gestión de los riesgos, de acuerdo con el Objetivo No. 3 del Plan Nacional del Buen Vivir ecuatoriano [11] y con el Objetivo No.6 Consolidar la transformación de la justicia y fortalecer la seguridad integral, en estricto respeto a los derechos humano. Por el lado de la tecnología, el proyecto cumple con enmarcarse en la Política No 6 de las Políticas Nacionales de Ciencia Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales [12] del estado ecuatoriano a través de la implementación de soluciones de tecnologías de la información.

Si bien es cierto que en el IG los datos e información son almacenados y respaldados adecuadamente y de forma periódica (a diario), no se cuenta con un log de las actividades, procesos y eventos (bitácora) de sismología y vulcanología; por lo que, el presente proyecto tiene como objetivo diseñar e implementar el proceso para generar el mencionado log que permitirá entre otras ventajas, mantener un histórico de los eventos, procesos y actividades para eventualmente verificar y hacer seguimiento de determinados eventos en procesos de investigación; además el log que se obtenga como resultado servirá de insumo para un futuro proyecto de investigación doctoral en el área de la minería de proceso e intenciones [6] [10].



4 Productos esperados (marcar con una "X" al menos uno de los productos no señalados)

Tipo de Producto:	Marcar con una "X"
a. Disertación a la Comunidad Politécnica (obligatorio);	X
b. Presentación de un artículo en formato de la Revista Politécnica (obligatorio)	X
c. Proyecto de Titulación;	X
d. Aplicación tecnológica construida o implementada;	
e. Patente presentada;	
f. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación.	
g. Publicaciones científicas indexada en SCIMAGO-SCOPUS/WoS/SCIELO/Latindex Catálogo o un artículo en congreso indexado en SCOPUS.	

1 más

5 Descripción y metodología y diseño del proyecto

5.1 Descripción, metodología y diseño del proyecto (Máximo dos carillas)

- Se recomienda que la metodología y el diseño del proyecto de investigación estén sustentadas en un mínimo de 10 referencias bibliográficas actualizadas y más relevantes sobre el tema tratado.
- No se considera fuentes apropiadas la teoría citada en un proyecto de titulación o tesis de grado, páginas electrónicas como Wikipedia, monografías, páginas publicitarias de productos, blogspots o similares.

Descripción:

La actividad vulcanológica y los movimientos sísmicos (producidos por la actividad de los volcanes o la reubicación de las capas tectónicas de la tierra) hoy en día en nuestro medio, se han vuelto cotidianos y es el IG de la EPN conforme a su misión y visión [5], la entidad encargada del monitoreo de estos fenómenos naturales y la emisión de informes, alertas y alarmas a la comunidad con el fin de prevenir, apoyar en la mitigación y recuperación de los desastres producidos por éstos fenómenos. Para el desarrollo de sus actividades el IG entre otros recursos cuenta con la Red de Observatorios Vulcanológicos y la Red Nacional de Sismógrafos [5]; a través de éstas dos redes obtiene los datos que son transportados hasta los laboratorios instalados en la EPN desde donde se monitorea en forma continua el comportamiento de la actividad sísmica y volcánica del país, los datos son almacenados y sirven de insumo para las labores de investigación que realizan los expertos que trabajan para el IG.

Los datos son almacenados en medios digitales a través de varios procesos y en diferentes repositorios que sirven como respaldo y fuente de sustento de los informes y demás recursos informativos que se emiten para conocimiento general de la sociedad y a pedido específico de autoridades, científicos, investigadores, catedráticos, estudiantes, entre otros; de todas las actividades (procesos) que se desarrollan para cumplir con éstos objetivos, no se genera una bitácora (log de eventos, procesos, actividades); es decir no se registran los eventos de las actividades que se desarrollan en el IG en lo que tiene que ver con la recuperación, almacenamiento, tratamiento, difusión y retroalimentación de datos e información de carácter sísmico y volcánico.



En la actualidad el registro de eventos en cualquier negocio u Organización es de vital importancia, como histórico, para huellas de auditoría, como antecedente para la implementación de nuevas aplicaciones, como fuente de información para estadísticas, estimaciones y proyecciones, para verificar la conformidad de los procesos y aplicar correctivos y mejoras [1]; en el IG contar con el log de eventos (actividades que se desarrollan en los laboratorios), puede servir para monitorear [3] de mejor manera un fenómeno que se ha vuelto repetitivo, contar con el histórico como antecedente, para el desarrollo de nuevas aplicaciones a través de la minería de procesos [8] que permitan estimar y predecir el comportamiento de los fenómenos naturales. El log de eventos es el registro de todas las actividades en la Organización; para el IG y como objetivo del presente proyecto será el registro de las actividades, procesos, tareas, eventos, etc., de las Áreas de Sismología y Vulcanología.

Metodología:

Levantamiento de la situación actual.- Identificar y documentar al detalle las actividades de las Áreas en cuestión para establecer la línea base del proyecto; es decir, definir con claridad el punto de partida para cada proceso y el nivel de abstracción con respecto a los objetivos.

Descripción de los procesos de captación de datos.- Se conoce que en el IG todos los datos tomados del campo son análogos pero son digitalizados previo a ser almacenados en los medios previstos para el efecto; se identifican y describen los procesos de captación de los datos digitales previo a su almacenamiento.

Descripción de los procesos de almacenamiento de datos.- La importancia de conocer los medios magnéticos, eléctrico, electrónicos, electromecánicos, ópticos, holográficos, etc., para establecer la ubicación precisa de los datos y las estructuras que los albergan

Identificación de los formatos de datos almacenados.- Datos estructurados (bases de datos, de objetos, de mapas, archivos planos, ASCII, EBCDIC, entre otros), para una posible migración a un formato estandarizado.

Diseño del registro de eventos.- De acuerdo con el tipo de eventos sísmicos (corticales, subducción) [13] y eventos vulcanológicos (sismicidad volcánica, tipos de erupción [4], tremor, etc.), definir los atributos de los eventos, tipos de datos, rangos, posibles valores, valores atípicos, tamaños, etc.

Diseño de la estructura de datos.- Es muy posible que en este punto sea necesario el diseño de una base de datos, dependiendo de la cantidad y la calidad de los datos captados.

Diseño del log.- Previo análisis de las actividades y eventos sísmicos y vulcanológicos que se dan en la naturaleza y con base en los datos que en los laboratorios del IG se registran en formato digital, se diseñará el log a la medida de los requerimientos de esta especialidad y con proyección para obtener el producto insumo para el desarrollo del proyecto de investigación en la implementar minería de intenciones que servirá para reducir la brecha entre los fenómenos naturales de sismología y vulcanología reales y la interpretación, evaluación e informe de los expertos.

Implementación de la generación del log.- Existen herramientas de software libre (LogExpert, Sawmill, SIEM, Log-EZ, entre otros) que podrían utilizarse en la implementación del log de sismología y vulcanología del IG; no obstante, se desarrollará la aplicación personalizada con ayuda de ésta herramientas ya existentes.

Pruebas de funcionamiento del proceso de generación log.- La aplicación desarrollada será probada y retroalimentada conforme a los resultados obtenidos.

Implantación del proceso de generación del log.- La aplicación se pondrá en producción para generar el log de eventos sísmicos y vulcanológicos.

Teniendo como insumo el mencionado log y con la aplicación de herramientas de MP (las más adecuadas y afines a los procesos sísmicos y vulcanológicos), se generará el Manual de Procesos del IG para las Áreas de Sismología y Vulcanología; además el log de eventos que se obtenga como resultado final más los informes realizados por los expertos servirán de base para la implementación del proyecto de investigación "Interpretación y estimación de Eventos Sísmicos y Vulcanológicos para una Posible Predicción" .

Diseño del Proyecto:

La investigación a desarrollarse está enmarcada en el procesamiento electrónico de datos, que tiene como punto de partida la captación de los datos de fenómenos naturales (sísmicos y vulcanológicos), para darles el tratamiento pertinente y necesario en el proceso de generación del log de eventos que sirva como recurso e insumo para los procesos de MD y MP [9] en la generación de nueva información que facilite las tareas de investigación, análisis y emisión de informes; además de las posibles proyecciones y predicciones de futuros eventos.



Referencias

Sobre las citas bibliográficas:

- Las citas bibliográficas en los documentos impresos: normas APA (5ª edición) (2009)
- Las referencias bibliográficas en los documentos impresos: normas APA (5ª edición) (2009)
- Libros: Autor (es) y Año de publicación. *Título del libro*. Subtítulo del libro. Lugar: Editorial, País Editorial.
- Artículos en libros: Autor (es) del artículo y Año de publicación. *Título del artículo*. En: Editor (s) del libro (ed. libro) pp. 222-230. Lugar: País Editorial.
- Revistas: Autor (es) y Año de publicación. *Título del documento*. *Nombre de la revista*, volumen (Número), xxx-xxx.
- Documentos en internet: Autor (es) y Año de publicación. *Título del libro*. Recuperado de: <http://www.gutenberg.org/files/10000/10000-h/10000-h.htm> (Mes, año de consulta)
- Artículos en revistas: Autor (es) y Año de publicación. *Título del artículo*. *Nombre de la revista*, volumen (Número), xxx-xxx. Recuperado de: <http://www.gutenberg.org/files/10000/10000-h/10000-h.htm> (Mes, año de consulta)
- Artículos en revistas con DOI: Autor (es) y Año de publicación. *Título del artículo*. *Nombre de la revista*, volumen (Número), xxx-xxx.
- Tesis o proyectos de Maestría: Autor (es) y Año de publicación. *Título de la tesis o proyecto de maestría*. (Disertación o Tesis de Maestría publicada). Universidad, Ciudad, País.
- Congresos o simposios: Autor (es) y Año de publicación. *Título de la conferencia*. Simposio o Congreso (pp. xxx-xxx). Ciudad, País, Editorial.
- Memorias de congresos en internet: Autor (es) y Año de publicación. *Título de la conferencia*. Simposio o Congreso (pp. xxx-xxx). Ciudad, País, Editorial. Recuperado de: <http://www.gutenberg.org/files/10000/10000-h/10000-h.htm> (Mes, año de consulta)

[1] Aalst, W. Van Der, Adriansyah, A., Karla, A., Medeiros, A. De, Arcieri, F., Blickle, T., ... Wynn, M. (2011). *Manifiesto sobre Minería de Procesos*. Recuperado de http://www.win.tue.nl/ieeetfpm/lib/exe/fetch.php?media=shared:process_mining_manifesto-small.pdf (October/2015)

[2] Behavior, I. S., Aalst, W. Van Der, & Member, S. (2013). *Service Mining : Using Process Mining to, Discover, Check and Improve Service Behavior*, IEEE Transactions on Services Computing 6(4), 525–535, Recuperado de <http://www.win.tue.nl/~wvdaalst/publications/p766.pdf> (December/2015).

[3] Comuzzi, M., Angelov, S., & Vonk, J. (2012). *Patterns to Enable Mass-Customized*, Springer-Verlinga Berlin Heidelberg 2012, CAiSE 2012, LNCS 7328, pp. 445–459

[4] INGEMMET, (2016). *Tipos de Erupción*. Recuperado de http://ovi.ingemmet.gob.pe/?page_id=102 (Enero/2015)

[5] Instituto Geofísico, *Servicios*, recuperado de: www.igepn.edu.ec (Enero/2016)

[6] Khodabandelou, G., Hug, C., Deneckère, R., & Salinesi, C. (2013). Process mining versus intention mining. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 147 LNBIP, 466–480. http://doi.org/10.1007/978-3-642-38484-4_33

[7] Lopez, S. (2005). *Dirección de Sistemas Administrativos (Seguro Social Costarrica)*. Guía Para El Levantamiento, Documentación Y Rediseño de Procesos, 77. Retrieved from www.hmp.sa.cr/.../Procesos/Guía para el levantamiento.PDF (November/2015)

[8] Medeiros, A. De, A.K.a, A. D. M., C.b, P., W.M.P.a, V. D. A., J.b, D., M.a, S., ... L.b, C. (2007). An outlook on Semantic business process mining and monitoring. *Lecture Notes in Computer Science (including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 4806 LNCS(PART 2), 1244–1255. Retrieved from http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-38349064953&partnerID=40&md5=efef848fa5cdf4b6772970c3082b66achhttp://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-76890-6_52



[9] Paola Hernández Martínez. (2012). *Aplicación De Técnicas De Minería De Procesos (Pm). Para El Control Y Mejoramiento Del Proceso De Compras Nacionales E Internacionales De Bienes Y Servicios Para Proyectos De Investigación*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

[10] Recherche, C. De. (2014). *PhD Proposal Process Mining : intentional process model generation for recommendation*. Pantheone Sorbonne Universite, Paris, Francia

[11] Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades. (2013). *Plan Nacional Buen Vivir 2013-2017*. Retrieved from www.planificacion.gob.ec/nsemlades@semlades.gob.ec/nwww.buenvivir.gob.ec (Enero/2016)

[12] SENACYT (2010). Política de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales del Ecuador. Recuperado de <http://www.ilades.edu.ec/publicaciones/Plan%20Nacional%20de%20Ciencia,%20Tecnolog%C3%ADa,%20Innovaci%C3%B3n%20y%20Saberes%20ancestrales.pdf> (Enero/2016)

[13] Sismico, I., & El, P. (2013). *Instituto Geofísico-Escuela Politécnica Nacional, Informe Sísmico Para El Ecuador*, Recuperado de <http://www.igepn.edu.ec/informes-sismicos/anuales/231--50/file> (Enero/2015)

6 Infraestructura, equipos y fondos adicionales.

6.1 Infraestructura y equipos

- Computador personal del Director
- Computador personal del Investigador Colaborador
- Computador personal del Asistente de Investigación

Infraestructura	Equipos	
	Nombre del Equipo	Ubicación del Equipo
Laboratorio ZZ	YYY	Laboratorio XX, Departamento YY

6.2 Breve justificación del equipo requerido

- Justificar la infraestructura y equipos **solicitados** para la ejecución del proyecto e indicar el departamento en el cual se ubicará dicho equipamiento.

6.3 Fondos Adicionales

- Otros fondos de otros organismos (si los hubiere)

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTERNOS SIN FINANCIAMIENTO O AUTOGESTIONADOS ANEXO 4 - DECLARACIÓN

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación básica

Investigación aplicada

TÍTULO DEL PROYECTO

Generar el Log de Eventos Sísmicos y Vulcanológicos aplicando técnicas de Minería de Procesos (Fase II)

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

El equipo de investigadores, representado por el Director del Proyecto declara lo siguiente:

- Que el presente proyecto es una creación original de mi autoría y del equipo de investigadores, y por tanto asumimos la completa responsabilidad legal en caso de que un tercero alegue la titularidad de los derechos intelectuales del proyecto, exonerando a la EPN de cualquier acción legal que se derive por esta causa.
- Que el presente proyecto no ha sido presentado en ninguna convocatoria de otra institución pública o privada. El incumplimiento será causal para que el proyecto no sea tomado en consideración.
- Que todos los bienes adquiridos en proyecto permanecerán bajo la custodia y responsabilidad del director de proyecto durante la ejecución del mismo.
- Que si el proyecto genera algún producto o procedimiento susceptible de obtener derechos de propiedad intelectual, de los cuales se deriven beneficios, aceptamos que éstos serán compartidos entre los investigadores y la institución o las instituciones participantes en el proyecto, conforme a lo establecido en el COESC.
- Que el equipo de investigadores y/o instituciones participantes se comprometen a mantener la confidencialidad de la información si ésta podría ser susceptible de protección por patentes, y solicitar la valoración de propiedad intelectual respectiva previa a cualquier publicación o difusión.
- Que para el caso de derechos de autor otorgamos una licencia de uso exclusivo con fines académicos para la o las instituciones participantes en el proyecto.



Firma del Director del Proyecto
Nombre: María Pérez Hernández
C.I.: 1756607022



DECLARACIÓN DEL JEFE DE DEPARTAMENTO

Esta propuesta ha sido aprobada y avalada por el Consejo del Departamento de Informática y Ciencias de la Computación, en sesión del día 31 de enero de 2018 mediante resolución No. 023.006.31-01-2018.

Las instalaciones, incluyendo personal, edificios, equipo y recursos financieros están a disposición del proponente y sus colaboradores de acuerdo con las especificaciones que se encuentran en esta propuesta.


Firma del Jefe del Departamento
Nombre: Dra. Sandra Sánchez
C.I.: 1709873747

