

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DATOS INFORMATIVOS

TIPO DE CONVOCATORIA

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Junior Proyecto Multi e Interdisciplinario

Fecha de presentación (dd/mm/aa): 03/08/2018

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

Estudio geológico y petrológico detallado de los productos eruptivos de la Caldera de Chalupas.

TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Investigación básica

Investigación aplicada

DEPARTAMENTO(S) Y/O INSTITUTOS:

1. Instituto Geofísico
2. Departamento de Geología
3. Departamento de Metalúrgica Extractiva
4. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
5. Universidad de Wyoming – Dpto. de Geología y Geofísica

LÍNEA(S) DE INVESTIGACIÓN:

1. Estructura, desarrollo y geocronología de los edificios volcánicos del Ecuador
2. Dinámica de los procesos volcánicos en Ecuador
3. Análisis y evaluación de la amenaza volcánica en el Ecuador

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Junior Proyecto Multi e Inter Disciplinario

Investigación Básica

Investigación Aplicada

DEPARTAMENTO(S) Y/O INSTITUTOS:

1. Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional
2. Departamento de Geología
3. Departamento de Metalúrgica Extractiva
4. Laboratorio de Rocas y Suelos de Ing. Civil
5. Universidad de Wyoming – Dpto. de Geología y Geofísica

LÍNEA(S) DE INVESTIGACIÓN:

1. Estructura, desarrollo y geocronología de los edificios volcánicos del Ecuador
2. Dinámica de los procesos volcánicos en Ecuador
3. Análisis y evaluación de la amenaza volcánica en el Ecuador

CAMPO DEL CONOCIMIENTO (Ver Anexo A: Detalle de los campos del conocimiento)

Campo amplio	Campo detallado	Campo específico
Ciencias Físicas, Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas	Ciencias Físicas	Ciencias de la Tierra

DISCIPLINA CIENTÍFICA (Marque X, solamente una opción)

Ciencias Naturales y Exactas	x
Ingeniería y Tecnologías	
Ciencias Médicas	
Ciencias Agrícolas	
Ciencias Sociales	
Humanidades	

OBJETIVO SOCIOECONÓMICO (Marque X, solamente una opción)

Exploración y explotación del medio terrestre	
Ambiente	
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)	x
Avance general del conocimiento: I+D financiados con otras fuentes	



Alcance Territorial (Marque X, solamente una opción)			
Institucional		Nacional	
Parroquial		Internacional	
Cantonal		No definido	
Provincial	X		

1	Proyecto de Investigación
	Título (mínimo 10 palabras): Estudio geológico y petrológico detallado de los productos eruptivos de la Caldera de Chalupas.
	Resumen del proyecto (máximo 200 palabras) La Caldera de Chalupas dio origen a la erupción más grande registrada en el Ecuador continental. El objetivo de este proyecto es realizar un estudio detallado de los depósitos eruptivos más recientes. Este nuevo estudio complementará información de trabajos anteriores como Córdova M., 2018; Hammersley L., 2003 e INECEL, 1983. Esto aportará al mejor entendimiento de la evolución tanto de la caldera de Chalupas como de los volcanes circundantes. Los principales análisis serán: Descripciones texturales y estructurales (en muestras macroscópicas y microscópicas), análisis químicos de elementos mayores, elementos traza e isótopos. Los resultados de estos análisis se ordenarán en bases de datos y se representarán en diagramas previamente establecidos, mismos que permiten identificar y caracterizar estos productos volcánicos. Así mismo se prevé realizar dataciones radiométricas para estimar las edades absolutas de las distintas fases eruptivas en la caldera de Chalupas. También se busca estudiar el depósito de un posible colapso sectorial del volcán Quilindaña, que únicamente se cuenta con evidencia topográfica y se busca encontrar afloramientos que muestren texturas y estructuras que permitan corroborar o descartar esta teoría. Los resultados de este trabajo contribuirán al mejor entendimiento de la evolución de los volcanes tipo caldera y de los volcanes en general.
	Palabras clave (4-6): Caldera de Chalupas, Petrografía, Geoquímica, Isótopos, Evolución.

2	Objetivos, limitaciones, hipótesis y resultados esperados de esta propuesta de investigación
----------	---

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo General

- **Contribuir al mejor entendimiento de la Caldera de Chalupas mediante un estudio detallado de los depósitos eruptivos más recientes.**

2.1.2 Objetivos Específicos



- a. Realizar un muestreo detallado de los depósitos eruptivos más recientes de la caldera de Chalupas
- b. Realizar nuevos análisis geoquímicos para complementar las bases de datos preexistentes.
- c. Estudiar un depósito con morfología tipo hummocks ubicado en el sector nororiental del volcán Quilindaña para confirmar o descartar la ocurrencia de una avalancha de escombros.
- d. Establecer con dataciones radiométricas las edades de formación de los últimos productos eruptivos de la Caldera de Chalupas
- e. Estudiar la evolución y posibles variaciones de las fuentes de los magmas mediante estudios de isotopos.

2.2 Limitaciones (Aspectos que quedan fuera del alcance del Proyecto de Investigación)

- a. En la zona de estudio existen áreas que son de difícil acceso incluso para trasladarse a caballo o a pie.
- b. Los análisis de microsonda se realizarán en muestras de roca y no minerales en específico.

2.3 Hipótesis (Responden al problema de investigación)

- a. Con los resultados de este trabajo se busca contribuir al conocimiento de la evolución de la caldera de Chalupas.

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

- a. Colecciones de muestras de rocas y de láminas delgadas de las muestras representativas de los distintos depósitos eruptivos de la Caldera de Chalupas.
- b. Bases de datos de descripciones macroscópicas y microscópicas de las muestras representativas recolectadas, fotografías de vistas en microscopio (petrográfico y SEM)
- c. Bases de datos e interpretación de análisis geoquímicos (elementos mayores, elementos traza e isotopos) y geocronológicos de las muestras representativas de los depósitos muestreados.
- d. Interpretación de la evolución de los depósitos eruptivos más recientes de la Caldera de Chalupas.
- e. Determinación de la o las posibles fuentes magmáticas basada en la técnica microsonda de las fuentes de los magmas de Chalupas y sus límites.

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

El marco geodinámico en el que se ubica el Ecuador nos convierte en un país con intensa actividad sísmica y volcánica; el Instituto Geofísico de Escuela Politécnica Nacional es la institución encargada de la vigilancia y evaluación de los peligros sísmicos y volcánicos.

La caldera de Chalupas es la segunda caldera más grande dentro de la denominada Zona Volcánica de los Andes del Norte (NVZ) y cuenta con un diámetro aproximado de 17 km. Un estudio detallado en esta caldera es de mucha importancia ya que, su origen está asociada a una de las erupciones más grandes conocidas en nuestro país, ocurrió hace cerca de 211 mil años y se estima que al menos 100 km³ de magma fueron emitidos en este evento.

La investigación en los volcanes del país es relevante porque al aumentar el conocimiento de las potenciales amenazas volcánicas, generamos un aporte para su evaluación así como también mitigación del peligro volcánico. El estudio de las erupciones pasadas nos permite estar mejor preparados para futuras erupciones.

Los resultados obtenidos en este trabajo contribuirán al mejor entendimiento de la evolución de la caldera de Chalupas, los volcanes tipo caldera y de los volcanes en general; y de esta manera a las amenazas potenciales asociadas a otros volcanes de este tipo.



4	Impacto de la investigación
---	------------------------------------

4.1 Impacto Social (máximo 250 palabras)

La realización de ésta investigación es positiva ya que al estudiar los productos eruptivos tenemos un mejor entendimiento de su evolución. El conocimiento que se generará a partir de la presente investigación aportará al conocimiento de los volcanes en general y permitirá familiarizarnos más las amenazas volcánicas asociadas. El entendimiento de las amenazas volcánicas aporta para que se puedan tomar directrices en futuras crisis volcánicas en el país. Actualmente hay mucho interés por la población del Valle de Latacunga sobre el “Supervolcán” Chalupas”.

4.2 Impacto Económico (máximo 250 palabras)

Al conocer de mejor manera las amenazas volcánicas en el país, este conocimiento será un importante insumo al momento de generar políticas de ordenamiento territorial y gestión de riesgos en general. Además la Caldera de Chalupas es una fuente muy importante de agua dulce para el consumo de la población, el conocimiento de la amenaza volcánica es muy importante en caso de que en el futuro se planee construir una captación de agua importante en esta zona.

4.3 Impacto Político (máximo 250 palabras)

El desconocimiento de la evolución y amenazas volcánicas puede dar facilidad a que personas mal intencionadas hablen y esparzan rumores de una pronta posible erupción de Chalupas. Estos tipos de comentarios tienen un efecto negativo en el orden social y político. Información confiable y veraz que genera esta investigación será una manera de contrarrestar tales rumores.

4.4 Impacto Científico (máximo 250 palabras)

Esta investigación generará un impacto científico significativo porque aportará al conocimiento de los volcanes tipo caldera y de los volcanes en general. Más aún porque de la Caldera de Chalupas se ha registrado la erupción más grande conocida en el Ecuador. La caldera se ubica geográficamente entre los volcanes Cotopaxi al occidente y la Caldera de Chacana al norte. Este estudio generará conocimientos para cubrir los vacíos que se tienen en esta zona.

4.5 Otro Impacto (máximo 250 palabras)

Se considera que la definición de las fuentes magmáticas de la zona es similar a la de los centros volcánicos circundantes en esta gran área. Así con la caracterización de la fuente o fuentes por medio de estudios geoquímicos quizás podemos tener mejor idea de la estructura y composición interna de la caldera y poder definir ventos satelitales. Chalupas es una zona con alta producción magmática y que esta está expresada en varios ventos que comparten patrones geoquímicos similares.



5 Productos esperados

Tipo de Producto:	Marcar con una "X"
a. Publicaciones científicas y/o patente (obligatorio);	X
b. Disertación a la comunidad politécnica y las comunidades alrededor del volcán y los vigías del Volcán Cotopaxi/Chalupas	X
c. Trabajo de titulación de acuerdo a lo que establece el Reglamento de Régimen Académico y la Normativa Interna de la EPN.	X
d. Aplicación tecnológica construida o implementada;	
e. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación.	

6 Descripción, metodología y diseño del proyecto

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

- Muestreo geológico

Se realizarán jornadas de trabajo en el campo, consisten en traslado a la zona de la Caldera de Chalupas, alojamiento en la zona y de ser el caso se puede también acampar. El objetivo del trabajo de campo es estudiar la estratigrafía de la zona y recolectar muestras de rocas representativas de los productos eruptivos.

- Descripciones petrográficas macroscópica y microscópica (en muestra de mano y en láminas delgadas)

Los estudios petrográficos se basan en la descripción física de las rocas en base a descripciones visuales. En microscopía se usa luz polarizada (esencialmente con luz transmitida, aunque también reflejada, y en algunos casos microscopía electrónica). A través de estos estudios se obtiene valiosa información acerca de los componentes (minerales) de las rocas y sus porcentajes de abundancias, texturas, estructuras, formas, tamaños y relaciones espaciales. Toda esta información es importante y nos permite clasificar las rocas y determinar condiciones y características (cualitativas o semi cuantitativas) de su formación, así como posibles procesos evolutivos que intervinieron en su formación.

- Análisis químicos (óxidos mayores, elementos traza e isotopos) e interpretaciones (diagramas ya establecidos previamente que representan relaciones entre las concentraciones de estos elementos)

Elementos mayores

Se denominan elementos mayores porque están presentes en altas concentraciones (Rollinson, 1992) y controlan en gran medida la cristalización de los minerales petrogenéticos en las rocas a partir de fundidos (Schiano et al., 2010). Ellos también controlan propiedades tales como viscosidad, densidad y difusividad en magmas y rocas.

Elementos traza

Un elemento traza se define como un elemento que está presente en una roca con concentraciones menores al 0.1% (1000 ppm). La mayoría de los elementos traza si bien no forman especies minerales por si solos, son capaces de sustituir a los elementos mayores en los minerales que forman rocas. (Rollinson, 1992)



La concentración de los elementos trazas pueden ser utilizados para estudiar la evolución de los magmas, actuando como trazadores efectivos para establecer el origen de los magmas y para discriminar procesos magmáticos.

Isotopos

Los isótopos de un elemento, son átomos cuyo núcleo contiene el mismo número de protones pero diferente número de neutrones. Los diferentes isótopos nos dan una visión de: 1) las edades de las rocas o minerales; 2) las temperaturas a las que los minerales cristalizan en equilibrio; 3) la fuente de la roca magmática o metamórfica, y 4) procesos que actúan en el cuerpo de roca durante su historia. (Garrison et al., 2010; Wantanabe et al., 2006).

- Dataciones radiométricas

Radiocarbono o ^{14}C

El carbono-14 (^{14}C) es un isótopo radiactivo del carbono generado por la interacción de rayos cosmogénicos con el nitrógeno-14 (^{14}N) en la alta atmósfera. Este isótopo del carbono es asimilado naturalmente por la materia viva, el mismo que pasa a formar parte de su estructura orgánica. Cuando un organismo muere, su ^{14}C deja de ser reemplazado y su proporción empieza a decrecer por decaimiento radioactivo. Debido a que se ha calculado experimentalmente la vida media del radiocarbono ($\sim 5730 \pm 40$ años), se puede determinar la fecha de muerte del organismo mediante un análisis cuidadoso de su proporción con el isótopo estable carbono-12 (^{12}C) (Libby, 1970; Siebert et al., 2010).

La técnica del radiocarbono está limitada por dos factores. No es posible datar eventos más jóvenes a AD 1950 debido a que los ensayos nucleares efectuados a partir de los años 50 afectaron gravemente las concentraciones previamente estables del carbono-14 en la atmósfera. La segunda limitación está en las técnicas de medición del carbono-14 residual en las muestras a datar. Dado que su proporción es cercana al 1×10^{-10} % del total del carbono total, resulta entonces mucho más complicado medir las pequeñas proporciones residuales tras su decaimiento natural. Por este motivo, el límite de confiabilidad de las dataciones por radiocarbono se restringe a los últimos ~ 45000 años (Faure & Mensing, 2005).

Potasio-Argón (K/Ar)

Al igual que el radiocarbono, el método datacional K/Ar se basa en el principio de la desintegración radioactiva. El isótopo radiactivo empleado es el potasio-40 (^{40}K) que cuenta con una vida media de 1248 millones de años (Ma) y tiene un decaimiento dual a calcio-40 (^{40}Ca) y argón-40 (^{40}Ar). El elevado valor de la constante de desintegración hace que este método sea aplicable mayormente a muestras antiguas (i.e. >10 -30 ka). A temperatura ambiente, el argón radiogénico (^{40}Ar) se mantiene atrapado dentro de las fases cristalinas de la roca debido a su gran tamaño atómico (1.9 Å) donde se acumula a lo largo del tiempo. La cantidad de argón radiogénico, como producto isotópico hijo, provee la base para esta técnica datacional al compararlo con la cantidad de ^{40}K residual (McDougall & Harrison, 1999). Las dataciones K/Ar solo pueden ser aplicadas en sistemas de desintegración cerrados donde no exista escapes de ^{40}Ar ni adicciones desde la atmósfera. Adicionalmente, esta técnica asume que todo el ^{40}Ar fue formado por desintegración del ^{40}K ; lo que implica que las condiciones iniciales de formación de la roca fueron en ausencia de argón o que todo el argón pre-existente fue eliminado. En general se datan rocas volcánicas por lo que al solidificarse desde su estado de fusión carecen de ^{40}Ar , cumpliendo así las condiciones iniciales requeridas. El método también es efectivo para micas, feldespatos y algunos otros minerales (Rauret, 1992; Ibarra et al., 2007).

Argón-Argón ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$)

El método argón-argón fue ideado para facilitar el proceso de datación por potasio-argón e incrementar su precisión. La muestra primero es irradiada en un reactor nuclear para transformar una pequeña proporción de átomos estables ^{39}K a ^{39}Ar . Posteriormente la muestra es desgasificada por etapas de temperatura en un horno, y cada fracción de gas resultante es analizada en un espectrómetro de masas con el fin de determinar las abundancias relativas de ^{40}Ar , ^{39}Ar , ^{37}Ar y ^{36}Ar . La relación $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ es determinada cuidadosamente, donde el ^{40}Ar es el argón radiogénico producido por decaimiento del



^{40}K y el ^{39}Ar es el procedente de la irradiación previa. Ya que la proporción de $^{39}\text{K}/^{40}\text{K}$ es esencialmente constante en la naturaleza, la relación $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ es entonces proporcional a la relación $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{K}$, y esta a su vez es proporcional a la edad de la muestra. En lugar de determinar la dosis absoluta de neutrones rápidos que la muestra ha recibido durante la irradiación, una muestra estándar de edad K/Ar conocida (estándar) es irradiada junto con la muestra de edad desconocida y su edad es derivada por comparación con la razón $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ del estándar (Zimmerer and McIntosh, 2013). Aunque las limitaciones del método $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ son análogas a las del K/Ar, la técnica datacional $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ tiene la ventaja de emplear muestras más pequeñas para su análisis debido a que la relación del isótopo hijo ^{40}Ar y del padre ^{40}K puede ser medida en un único análisis. Otro beneficio es que las proporciones isotópicas pueden ser medidas con mayor precisión, lo que en principio ofrece una mejor calidad en la datación. Sin embargo, la mayor ventaja es que la muestra se puede calentar en varias etapas liberando sus gases por pasos; el argón extraído en cada paso es analizado isotópicamente de forma independiente por lo que se obtiene una serie de edades aparentes para una misma muestra. De esta forma, se puede descartar valores anómalos y calcular la edad de la muestra en base a los mejores resultados (McDougall & Harrison, 1999). Es importante también mencionar las limitaciones del método (Hora et al., 2010).

Garrison JM, Davidson JP, Hall M and P. Mothes (2010). Geochemistry and Petrology of the Most Recent Deposits from Cotopaxi Volcano, Northern Volcanic Zone, Ecuador. *Journal of Petrology*, P. 38. doi:10.1093/petrology/egr023

Hora JM, Singer BS, Jicha BS, Beard BL, Johnson CM, de Silva S and Morgan Salisbury. (2010). Volcanic biotite-sanidine $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age discordances reflect Ar partitioning and pre-eruption closure in biotite. *Geology*, October 2010; v. 38; no. 10; p. 923–926; doi: 10.1130/G31064.1; 4 figures; Data Repository item 2010256.

Németh, K. Volcanic (2010). glass textures, shape characteristics and compositions of phreatomagmatic rock units from the Western Hungarian monogenetic volcanic fields and their implications for magma fragmentation. *Cent. Eur. J. Geosci.*, 2(3), 399-419, DOI: 10.2478/v10085-010-0015-6

Rollinson, Hugh R. (1999). *Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation and Interpretation*. England, 344 p.

Schiano, P, M. Monzier, J.-P. Eissen, H. Martin • K. T. Koga (2010). Simple mixing as the major control of the evolution of volcanic suites in the Ecuadorian Andes. *Contrib Mineral Petrol* (2010) 160:297–312, DOI 10.1007/s00410-009-0478-2

Watanabe, S, Widom E., Ui, T., Miyaji N. and Roberts AM, (2006). The evolution of a chemically zoned magma chamber: The 1707 eruption of Fuji volcano, Japan. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 152 (2006) 1 – 19.

Zimmerer MJ and McIntosh WC, (2013). Geochronologic evidence of upper-crustal in situ differentiation: Silicic magmatism at the Organ caldera complex, New Mexico. *Geosphere* 2013; 9;155-169, doi: 10.1130/GES00841.1



7.1 Infraestructura y equipos

- Indicar la infraestructura y equipos **disponibles** para la ejecución del proyecto, con la ubicación actual de los mismos

Infraestructura	Equipos	
	Nombre del Equipo	Ubicación del Equipo
Laboratorio de Microscopios del Área de Vulcanología del Instituto Geofísico	Microscopio Petrográfico, Microscopio Binocular	Laboratorio de Microscopios del Área de Vulcanología del Instituto Geofísico – Departamento de Geofísica
Laboratorio de Laminas Delgadas	Cortadora de rocas, Pulidora de rocas, etc.	Laboratorio de Laminas Delgadas, Departamento de Geología EPN
Laboratorio de ensayo de materiales, mecánica de suelos y rocas (LEMSUR).	Tamizadora para ensayos de granulometría	Laboratorio de ensayo de materiales, mecánica de suelos y rocas (LEMSUR). Facultad: Ingeniería Civil y Ambiental.
Laboratorio de Metalurgia Extractiva	Equipos para análisis químicos, microscopio electrónico de barrido, Espectroscopia de rayos X por dispersión en energía	Laboratorio de Metalurgia Extractiva Facultad: Ingeniería Química y Agroindustrial
Microsonda Electrónica Isotopic Analysis		Laboratorio de Caracterización de Materiales. Wyoming High Precision Isotopic Laboratory. Departamento de Geología y Geofísica. Universidad de Wyoming, EE.UU.

7.2 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.

7.3 Fondos Adicionales

- No aplica.

Título del proyecto	
Estudio geológico y petrológico detallado de los productos eruptivos de la Caldera de Chalupas.	

Presupuesto consolidado sin IVA										
AÑO	Contratación de servicios personales por contrato	Trabajo de campo para muestreo	Insumos para trabajo de laboratorio	Analista de Laboratorio	Capacitaciones y/o visitas técnicas en el exterior	Ponencias nacionales, capacitaciones y/o visitas técnicas	Ponencias en el exterior, capacitaciones y/o visitas técnicas			
1	\$ 401,01	\$ 3.700,00	\$ 475,00	\$ 5.679,00	\$ 2.060,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 12.315,01
2	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.820,00	\$ -	\$ -	\$ 1.820,00
3										
TOTAL	\$ 401,01	\$ 3.700,00	\$ 475,00	\$ 5.679,00	\$ 2.060,00	\$ -	\$ 1.820,00	\$ -	\$ -	\$ 14.135,01

Presupuesto consolidado con IVA										
AÑO	Contratación de servicios personales por contrato	Trabajo de campo para muestreo	Insumos para trabajo de laboratorio	Analista de Laboratorio	Capacitaciones y/o visitas técnicas en el exterior	Ponencias nacionales, capacitaciones y/o visitas técnicas	Ponencias en el exterior, capacitaciones y/o visitas técnicas			
1	\$ 471,59	\$ 3.700,00	\$ 532,00	\$ 6.360,48	\$ 2.060,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13.124,07
2	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.820,00	\$ -	\$ -	\$ 1.820,00
3										
TOTAL	\$ 471,59	\$ 3.700,00	\$ 532,00	\$ 6.360,48	\$ 2.060,00	\$ -	\$ 1.820,00	\$ -	\$ -	\$ 14.944,07

DECLARACIÓN FINAL

TIPO DE PROYECTO

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Junior Proyecto Multi e Interdisciplinario

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación básica Investigación aplicada

TÍTULO DEL PROYECTO

Estudio geológico y petrológico detallado de los productos eruptivos de la Caldera de Chalupas.

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

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

- Que el presente proyecto es una obra original de este 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 solicitando el financiamiento total del presupuesto. El incumplimiento será causal para que la propuesta sea descalificada de la convocatoria de la EPN.
- Que todos los bienes adquiridos en el proyecto permanecerán bajo la custodia y responsabilidad del director de proyecto.
- Que aceptamos que si el proyecto genera algún producto o procedimiento susceptible de obtener de derechos de propiedad intelectual, de los cuales se deriven beneficios, éstos serán compartidos entre los investigadores y la EPN.
- Que aceptamos conocer y cumplir con la normativa vigente para la gestión de proyectos de investigación.



Firma del Director del Proyecto
Nombre: MSc. Patricia Ann Mothes
C.I.: 171415545-2

DECLARACIÓN DEL JEFE DE DEPARTAMENTO

Esta propuesta ha sido avalada por el Consejo del Departamento del Instituto Geofísico, en sesión del día 27/07/2018... mediante resolución No. 2.....

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. Alexandra Alvarado
C.I.: 170958826-1

*Se debe adjuntar el acta en el que conste la resolución que avala la propuesta de proyecto