

Experiencias y proyecciones sobre las prácticas de estudio y laborales en la formación de los Ingenieros Geofísicos en Cuba

Experiences and projections on the practices of study and labor in the formation of the Geophysical Engineers in Cuba

Ing. Alain Fonseca Montero^I, Dr.C. Guillermo Miró Pagés^{II},
Dr.C. Rolando García Sánchez^{III}, Dr.C. Marina B. Vega Carreño^{IV},
Dr.C. Willy Rodríguez Miranda^V

^I Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, CUJAE.

Correo electrónico: afmontero@civil.cujae.edu.cu

^{II} Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, CUJAE.

Correo electrónico: gmiro@civil.cujae.edu.cu

^{III} Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, CUJAE.

Correo electrónico: rjgarcias@civil.cujae.edu.cu

^{IV} Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, CUJAE.

Correo electrónico: mvega@civil.cujae.edu.cu

^V Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, CUJAE.

Correo electrónico: willy@civil.cujae.edu.cu

Recibido: 11 de junio de 2014

Aceptado: 27 de julio de 2015

Resumen:

El reinicio de la carrera de Ingeniería Geofísica, en el Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", en Cuba, planteó la necesidad de concebir y poner en marcha un programa de prácticas en dicha carrera. Se realizó una investigación bibliográfica basada en la búsqueda y consulta de artículos concernientes a este asunto en los campos de la Geología y la Geofísica y al análisis de las experiencias atesoradas al respecto en parte del profesorado de la carrera. Como resultado de esta investigación pudo constatarse que actualmente en varias universidades extranjeras, en que se imparten estos perfiles, las prácticas laborales forman parte de asignaturas o constituyen en si asignaturas de la carrera.

Como resultado, se concluyó la conveniencia de programar la realización de prácticas docentes y laborales en calidad de asignaturas integradoras independientes, en la nueva carrera de Ingeniería Geofísica a finales del segundo semestre de los años lectivos segundo, tercero y cuarto. La práctica docente de segundo año es Geología de Campo y las prácticas laborales de tercero y cuarto año son Geofísica Aplicada I y Geofísica Aplicada II, respectivamente. Actualmente, se trabaja en el perfeccionamiento de estas y en la concepción y planificación de la práctica laboral de cuarto año.

Abstract:

The restart of the Geophysical engineering career, in the High Polytechnic Institute "José Antonio Echeverría", in Cuba, put forward the need to conceive and to start a program of practical in this career. A bibliographic investigation were accomplished to this subject specially in the fields of Geology and the Geophysics and to the analysis of the experiences treasured with regard to this matter. As a result of this investigation it could be observed that at present in several colleges of the American continent, in which they give these profiles, labor practices constitute part of subjects of study or they constitute subjects of study of the race as such.

As a result, has concluded the convenience of programming the realization of teaching practices and labor as integrative independent subjects of study, in the new Geophysical Engineering career about the end of the second semester of the school years second, third and fourth. The teaching practice of second year is: "Geology of Field"; and the labor practices of third year and fourth year are: "Geophysics Applied I" and "Geophysics Applied II", respectively. At present, it is worked up in the same refinement of them and in conception and planning of the labor practice of fourth year.

Palabras claves

Práctica laboral, práctica docente, ingeniería geofísica, formación profesional.

Key Words

Labor practice, teaching practice, geophysical engineering, technical training.

Introducción.

Vincular el estudio con el trabajo es una máxima de la educación superior cubana cuya trascendencia formativa fue referida en su época por nuestro Héroe Nacional José Martí [1]. Este vínculo propicia el contacto directo del estudiante con su profesión futura y sirve como una valiosa herramienta en el proceso docente educativo. Esta relación se puede concretar bien a través de una planificación de actividades sistemáticas extramuros universitarios en entidades de la producción, o a partir de modelos de formación desarrollados en los propios centros laborales que serán empleadores de los futuros egresados.

La recién reiniciada carrera de Ingeniería Geofísica, de la facultad de Ingeniería Civil del Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría"(CUJAE), según su Plan de Estudio D [2], en el año 2010, prevé la realización de una práctica docente y dos prácticas laborales cuyo desarrollo ha sido programado en forma concentrada para las etapas de finalización del segundo, tercero y cuarto año, respectivamente. Los profesores se enfrentan actualmente al reto de diseñar y perfeccionar los ciclos de prácticas de las disciplinas de Geología y de Geofísica Aplicada. Estas prácticas persiguen principalmente el propósito de formar habilidades imprescindibles al alumnado y permitir visualizar a éstos la aplicación de la teoría asimilada en las aulas.

En la Resolución 210-07, el artículo 114 establece que: "la práctica laboral es la forma organizativa que tiene por objetivos propiciar un adecuado dominio de los modos de actuación que caracterizan la actividad profesional y, a la vez, el desarrollo de los valores que aseguran la formación de un profesional integral, apto para su desempeño futuro en la sociedad". [3]

Como consecuencia de lo anterior, la práctica docente de segundo año y la práctica laboral de tercer año de la Carrera de Ingeniería Geofísica consisten en jornadas de ejercitación mediante trabajos de campo geológicos y geofísicos, las que son identificadas en el Plan de Estudio D [4] como las asignaturas "Geología de Campo" y "Geofísica Aplicada I" respectivamente. La práctica laboral de cuarto año se identifica como "Geofísica Aplicada II"; esta actividad aún no se ha realizado por el carácter reciente de la reapertura de la carrera de Ingeniería Geofísica. Su desarrollo, por primera vez, está previsto para finales del curso 2013-2014.

Luego del prolongado periodo de receso de más de 17 años que sufrió la formación de los Ingenieros Geofísicos en Cuba, ha sido necesario la realización de consultas bibliográficas por el colectivo docente del Departamento acerca de las experiencias pedagógicas actualizadas y efectivas en el campo de la formación de este tipo de profesional a escala internacional, en particular, en la esfera de las actividades prácticas docentes y laborales, a fin de concebir e implementar las mejores estrategias pedagógicas en este sentido.

El presente artículo tiene como objetivo exponer las investigaciones realizadas para la concepción y establecimiento de un sistema de prácticas docentes y laborales para la formación del Ingeniero Geofísico en Cuba y las primeras experiencias derivadas de las prácticas ya realizadas.

Desarrollo

Experiencias actuales sobre la forma de implementar las prácticas docentes y laborales en las carreras de Ingeniería Geofísica:

Experiencias nacionales

Inicialmente fueron revisadas las experiencias atesoradas por el claustro aun en ejercicio, de la carrera de Ingeniería Geofísica acerca de las formas en que eran implementadas las prácticas laborales en las etapas iniciales de la misma.

Como resultado de estas consultas pudo concluirse en forma resumida lo siguiente [5-7]:

Al finalizar los cursos los estudiantes alternaban períodos de trabajos productivos en el campo y de prácticas laborales en dependencia de los años de estudio. Resalta que los alumnos eran distribuidos en distintas brigadas de exploración geofísica dedicadas a la prospección petrolera, minera y búsqueda de agua subterránea en distintas regiones del país participando en los trabajos propios que en ellas se hacían por las entidades de producción. Ocasionalmente, además, los estudiantes participaban en trabajos de investigación – producción que eran realizados por la propia carrera con el equipamiento geofísico de que disponía en aquel entonces, lo que también contribuía significativamente a la formación de hábitos y habilidades prácticas en el alumnado.

Por otra parte, fueron también consultadas algunas experiencias existentes a este respecto [8] en la carrera de Ingeniería Geológica, cuyo perfil tiene afinidad con la carrera de Ingeniería Geofísica, constatándose la sensible e insustituible contribución que los períodos de prácticas docentes y laborales han brindado para la mejor formación de los geólogos en el ámbito nacional.

Experiencias internacionales

Las prácticas laborales son actividades previstas en los planes de estudio de carreras de Ingeniería Geofísica que son impartidas en numerosas universidades en todo el mundo.

Al analizar el contenido previsto de las prácticas laborales en los programas de estudio consultados [9-13] se aprecia que aunque los objetivos declarados no se diferencian sustancialmente de un centro a otro, estas actividades varían en contenidos, horas totales, formas y vínculos con las asignaturas de los programas de estudio.

En los planes de estudio consultados de universidades localizadas en el continente americano [9-13], la formación investigativa – laboral se lleva a cabo en dos variantes: las prácticas docentes o laborales que son consideradas como asignaturas y las prácticas docentes o laborales incluidas dentro de asignaturas (ver tabla 1). Por lo visto, en la mayoría de estas universidades las prácticas docentes o laborales que constituyen asignaturas específicas forman las habilidades correspondientes a la disciplina de geología; mientras que las inherentes a la disciplina de geofísica se enmarcan en las asignaturas específicas que integran a esta. Resulta llamativo la priorizada atención que se otorga a esta faceta de la formación de los futuros profesionales y la contribución que en este sentido brindan las compañías de exploración, las que aprovechan estos períodos para seleccionar estudiantes talentosos como posibles futuros empleados.

Un aspecto que resalta en varios de los planes analizados consiste en el empleo que se le da a los recursos virtuales para lograr la mejor comprensión posible por los estudiantes sobre las características de ciertas etapas del trabajo práctico de la prospección geofísica como, por ejemplo, la adquisición de los datos sísmicos en tierra y mar, ya que en ocasiones resulta difícil lograr la incorporación masiva de los alumnos a las mismas por diversas razones. De este modo se pone de manifiesto que actualmente los procesos de enseñanza-aprendizaje en la esfera de las geociencias están empleando nuevas tendencias educativas bajo modelos que propician el logro del aprendizaje con la incorporación del uso inteligente de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Experiencias y proyecciones sobre la prácticas de estudio y laborales en la formación de los Ingenieros Geofísicos en Cuba

Universidad	Prácticas docentes o laborales como:	
	Asignatura	Parte de un asignatura
Instituto de Tecnología de Massachusetts, Estados Unidos de América	X	X
Universidad de Stanford, Estados Unidos de América	X	X
Universidad de Harvard, Estados Unidos de América	X	X
Universidad Simón Bolívar, República Bolivariana de Venezuela	X	X
Universidad Nacional de San Juan, República Argentina	X	X
Universidad Nacional de La Plata, República Argentina		X
Universidad Autónoma de México, Estados Unidos Mexicanos	X	X

Tabla 1. Relación de algunas universidades en las que la carrera de Ingeniería Geofísica realiza las prácticas laborales en el marco de asignaturas específicamente concebidas a este fin o como parte de asignaturas de la disciplina geofísica [8-12].

Como resultado del presente trabajo se concibió que las prácticas docentes y laborales se desarrollen como asignaturas independientes, basados en las experiencias analizadas. A continuación se exponen los diseños concebidos y los resultados que han sido alcanzados en las prácticas realizadas hasta el momento.

Diseño y resultados de las prácticas del segundo y tercer año de la carrera de Ingeniería Geofísica:

A cada una de las prácticas laborales se le asignó un tiempo de realización de 240 horas y su realización fue prevista en áreas de interés y diversidad geológica; estas actividades fueron concebidas para ser desarrolladas por colectivos de 5 estudiantes como máximo, con un tutor al frente de cada colectivo para garantizar el cumplimiento de los objetivos.

Geología de Campo, asignatura y práctica docente de segundo año:

Esta asignatura tiene como objetivos realizar el reconocimiento de las rocas sedimentarias, ígneas o metamórficas, según el caso; identificar la presencia de discordancias, concordancias, contactos erosivos, contactos tectónicos; reconocer y describir los elementos estructurales presentes; describir en cuadernos de trabajo todas las observaciones realizadas, confeccionar esquemas y croquis necesarios para su comprensión; fotografiar elementos de interés geológicos, para su ilustración y realizar el debido control en su cuaderno de las muestras de rocas colectadas.

La Geología de Campo constituye el primer acercamiento real de los estudiantes a la rama geológica, donde adquieren conocimientos sobre técnicas básicas como uso de los instrumentos del geólogo y habilidades profesionales; además permite reafirmar la teoría asimilada durante el año lectivo y familiarizar a los alumnos con nuevos términos, conceptos, datos y con localidades o puntos de interés geológico, todo lo cual brinda formación de base y coadyuva a estimular a los alumnos y a lograr en ellos motivación, lo que propicia su permanencia en la carrera al desarrollar en ellos sentimientos de amor a la especialidad; ver figura 1.



Figura 1. Estudiantes adquiriendo conocimientos sobre técnicas básicas de geología con el profesor de la asignatura Geología de Campo.

Algo muy importante que se logra en esta asignatura es el desarrollo de espíritu de solidaridad y compañerismo, cualidades que deben caracterizar a un profesional de la rama.

Esta práctica está estructurada en etapas bien definidas con actividades propias para cada una que son:

- recopilación de información,
- trabajos de campo,
- procesamiento de la información,
- elaboración del proyecto,
- confección y defensa del informe final.

Para la realización de esta práctica laboral en las ediciones anteriores, se ha asignado una primera semana a la exposición de los elementos introductorios por parte del profesor, dedicando 64 horas al trabajo geológico de campo y finalmente el resto de las horas disponibles a la realización de trabajo de gabinete, preparación, entrega y discusión del informe final por los alumnos ante un tribunal especialmente designado a este fin.

Geofísica Aplicada I, asignatura y práctica laboral de tercer año:

A esta asignatura le fueron establecidos [2] los objetivos educativos de formar en los alumnos espíritu de trabajo colectivo e interdisciplinario para la ejecución de investigaciones geofísicas; expresar en su actividad profesional los valores éticos y estéticos en correspondencia con nuestro proyecto social dirigidos hacia el desarrollo sostenible de la exploración geofísica, sobre la base del respeto, cuidado y protección al entorno natural; y desarrollar el amor a la profesión, incentivando sus capacidades para el trabajo independiente, una permanente auto superación, responsabilidad profesional, inquietudes investigativas, así como originalidad e ingenio creativo.

Como objetivos instructivos se persigue lograr [14] que el estudiante sea capaz de proyectar trabajos gravimétricos, geomagnéticos y radiométricos necesarios para la solución de un tarea técnica sencilla; operar y calibrar de ser necesario equipos de menor complejidad para levantamientos geofísicos radiométricos, geomagnéticos y gravimétricos; procesar los datos geofísicos para revelar anomalías de existir estas; construir mapas geofísicos y esquemas geológicos; seleccionar un modelo geólogo-geofísico para la interpretación cuantitativa combinada de anomalías simples; interpretar cualitativamente los mapas geofísicos obtenidos; y elaborar y defender ante un tribunal un informe científico- técnico, dando solución a las tareas técnicas concretas planteadas.

En la única edición de esta práctica laboral que ha sido realizada hasta el presente al finalizar el curso 2012-2013 se procedió del modo siguiente: La primera semana estuvo dedicada a orientar su desarrollo; posteriormente los equipos de estudiantes alternaron la aplicación de la topografía y los diferentes métodos geofísicos, que fueron gravimetría, magnetometría, geoelectricidad; y además, recibieron una visión abarcadora de los trabajos que realiza la empresa de Estudios Marinos de GeoCuba. Luego de terminadas estas labores, procedieron a realizar los trabajos de gabinete y a la preparación, entrega y discusión del informe final.

Al finalizar esta práctica, fue consultado el grado de satisfacción de los estudiantes con esta actividad mediante un cuestionario que llenaron especialmente diseñado a este fin en el que se puso de manifiesto la aceptación general lograda por esta actividad.

Al pasar un balance de las prácticas referidas anteriormente puede estimarse que su realización, si bien no estuvo exenta de algunas insuficiencias, ha constituido un logro en primer lugar, por el contenido de las actividades realizadas, participación de los estudiantes y calidad de los informes defendidos y adicionalmente porque pudieron ser garantizados complejos aspectos de orden logístico relativos a transporte y equipos geofísicos necesarios para las mediciones que involucraron no solo al Departamento de Geociencias de la CUJAE sino, también, a algunas entidades externas que brindaron apoyo profesional y material en equipos, asignando profesionales de alta calificación en su rama para contribuir a su exitoso desarrollo.

Como aspecto positivo debe resaltarse que se logró cumplir con los objetivos planteados en ambas prácticas, aunque se presentaron algunas insuficiencias con los instrumentos y herramientas, por el estado técnico y cantidad de los mismos y el aseguramiento del transporte en las prácticas de segundo año.

En la actualidad, la práctica laboral del cuarto año aún no se ha realizado aunque se tienen los objetivos trazados. Esta se concibió con el propósito de preparar al estudiante para la búsqueda, prospección y explotación de petróleo, industria de alta demanda de geocientíficos a nivel nacional e internacional.

Perspectivas en las prácticas laborales de cuarto año:

La asignatura Geofísica Aplicada II tiene como objetivos educativos [14] contribuir al desarrollo de la personalidad de los alumnos como futuros profesionales de las geociencias adquiriendo hábitos de trabajo en equipo, combinando los intereses individuales y colectivos en la toma de decisiones, de cumplimiento de normas, regulaciones y disposiciones vigentes en la esfera de la exploración de yacimientos y medio ambientales en especial con la protección y seguridad del hombre y las que aseguran calidad de los trabajos.

Como objetivos instructivos [14] se persigue que el estudiante de geofísica sea capaz de proyectar los trabajos geofísicos necesarios para la solución de una tarea técnica sencilla en el campo de la exploración y explotación petrolera argumentando la selección y tareas a resolver por cada método; seleccionar y analizar modelos geólogo-geofísicos para la interpretación combinada de anomalías simples; elaborar y defender ante un tribunal un informe científico-técnico, dando solución a las tareas técnicas planteadas.

Para el desarrollo de las prácticas laborales de cuarto año, el Departamento establece, actualmente las coordinaciones requeridas con CUPET S.A. en cuyas dependencias serán insertados los estudiantes; a continuación se exponen algunos de los elementos organizativos concebidos hasta el presente para el desarrollo de esta actividad.

Sobre la organización de las prácticas laborales del cuarto año.

La duración de la práctica laboral es de seis semanas, en la fecha de junio - julio de 2014. Los 25 estudiantes de la carrera se dividirán en cuatro grupos; tres grupos de seis estudiantes y uno de siete, los que se denominarán: 1, 2, 3, 4.

Experiencias y proyecciones sobre la prácticas de estudio y laborales en la formación de los Ingenieros Geofísicos en Cuba

Los centros a visitar serán el Centro de Investigaciones del Petróleo (CEINPET) (A), UCTB de Geofísica (DIGICUPET) (B), Empresa de Prospección y Extracción de Petróleo del Centro (EPEP) y empresas radicadas en esa área (C y D), refinería "Nico López" y Centro Politécnico del Petróleo (CPP) (E). Cada grupo lo hará en fechas diferentes, ver tabla 2.

GRUPO	1	2	3	4	FECHA
PRACTICARÁ EN	A	B	C	D	1RA SEMANA
	B	A	D	C	2DA SEMANA
	C	D	A	B	3RA SEMANA
	D	C	B	A	4TA SEMANA
	E				
ENTREGA DEL INFORME Y DEFENSA EN EL CPP					6TA SEMANA

Tabla 2. Forma de ejecución del programa.

Las actividades se organizaron con el objetivo de aprovechar la estancia de los estudiantes en cada una de las empresas, ver tabla 3. Durante la quinta semana, la actividad se concentrará en la refinería y en el CPP y en la semana 6 para realizar durante ésta las defensas de los informes integrales de los 4 grupos. Durante este período, el CPP brindará las facilidades a su alcance, tanto para la preparación de los cuatro informes finales de las presentaciones requeridas, y de los locales y medios para que sesionen los tribunales de las defensas.

Denominación	Centro trabajo	TEMAS / DÍAS
A	CEINPET	Explicación general y visita a las áreas /1
		Geología/ 1
		Geofísica de pozos/1
		Estratigrafía/1
		Ingeniería de Yacimientos/1
B	DIGICUPET	Explicación general y visita a las áreas/0.5
		Diseño y adquisición/1
		Procesamiento/1.5
		Interpretación sísmica/1
		Interpretación compleja/1
C	EPEP CENTRO (EMPRESAS RADICADAS EN ESA ÁREA)	Adquisición registros geofísicos pozos (Schlumberger)/2
		DATALOG/1
		Perforación: equipo/1
		Perforación: geología de pozo/ 1
D	EPEP CENTRO	Explicación general y visita a las áreas/1
		Centro colector/1
		Batería/1
		Equipos de bombeo/1
		Posible visita a ENERGAS
		Investigaciones de pozos/1
E	REFINERÍA "ÑICO LÓPEZ"	Explicación general y visita a las áreas/1
	CPP	Explicación general, tipo de actividades de superación que desarrollan y visita a las áreas/1
		Preparación Informe/3

Tabla 3. Distribución de temas por días en las diferentes empresas.

Conclusiones

La realización de actividades prácticas, docentes y laborales, constituye un elemento de medular importancia en la formación de los Ingenieros Geofísicos a escala nacional e internacional.

Las prácticas docentes y laborales en la carrera de Ingeniería Geofísica de la CUJAE se realizan como asignaturas integradoras e independientes.

Hasta el presente, la carrera de Ingeniería Geofísica, ha realizado tres prácticas laborales en el fin de cada curso impartido, dos de ellas en segundo año y una en tercer año, las que han logrado satisfacer los objetivos propuestos.

Actualmente se dan los pasos conducentes a concebir e implementar la práctica laboral del cuarto año la que deberá ser desarrollada por los estudiantes a finales del presente curso 2013-2014 en entidades de CUPET S.A.

Referencias Bibliográficas

1. Pérez J.J.M., *Obras Completas*, E.d.C. Sociales, Editor 1975, Editorial de Ciencias Sociales: La Habana.
2. MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR C., *Plan de Estudio D Ingeniería Geofísica*, 2010, Ministerio de Educación Superior: La Habana. p. 324.
3. MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR C., *Resolución No. 210/07*, 2007, Gaceta Oficial de la República: La Habana. p. 32.
4. MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR C., *Plan de Estudio D Ingeniería Geofísica*, 2010, Ministerio de Educación Superior: La Habana.
5. Caraballo R.G., *Prácticas en diferentes años de la carrera de Ingeniería Geofísica*, 2013. p. 1.
6. Pages G.M., *Prácticas en diferentes años de la carrera de Ingeniería Geofísica*, 2013. p. 1.
7. León C.S., *Prácticas en diferentes años de la carrera de Ingeniería geofísica*, 2013. p. 1.
8. Vázquez R.P., *Prácticas en la carrera de Ingeniería Geológica*, 2013. p. 1.
9. Wilson C., *Status of Recent Geoscience Graduates*. American Geosciences Institute, 2013: p. 28.
10. MULTIMEDIA D.D.S. *Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería Geofísica*. 2013 [cited 2013 18 de octubre de 2013]; Available from: <http://www.profesionales.usb.ve/es/node/1#Geofisica>.
11. PLATA U.N.D.L. *Plan de Estudios de la carrera de Geofísica*. 2006 [cited 2013 4 de marzo de 2013]; Available from: <http://www.fcaglp.unlp.edu.ar/area-docente/secretaria-academica/carreras-de-grado/planes-de-estudio/geofisica/plan-ano-2006/>.
12. GEOFÍSICA E.P.D.I. *Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Geofísica*. 2007 [cited 2013 4 de marzo de 2013]; Available from: <http://ingenieriageofisica.com/sobre-la-carrera/plan-de-estudios/>.
13. MÉXICO U.N.A.D. *Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Geofísica*. 2006 [cited 2013 18 de octubre de 2013]; Available from: http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/Carreras/planes2010/ingGeofisica_Plan.htm.
14. MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR C., *Plan de Estudio D Ingeniería Geofísica*, 2010, Ministerio de Educación Superior: La Habana.

Autores:

Alain Fonseca Montero

Ingeniero Geólogo, Profesor Asistente, Departamento de Geociencias, Facultad de Ingeniería Civil, Instituto Superior Politécnico, José Antonio Echeverría.

Guillermo Miró Pagés

Doctor en Ciencias Geológicas, Ingeniero Geofísico Profesor Titular, Consultante, Departamento de Geociencias, Facultad de Ingeniería Civil, Instituto Superior Politécnico, José Antonio Echeverría.

Rolando García Sánchez

Doctor en Ciencias Geológicas, Ingeniero Geólogo, Profesor Auxiliar, Departamento de Geociencias, Facultad de Ingeniería Civil, Instituto Superior Politécnico, José Antonio Echeverría.

Marina B. Vega Carreño

Doctora en Ciencias Geológicas, Ingeniero Geofísico Profesor Titular, Departamento de Geociencias, Facultad de Ingeniería Civil, Instituto Superior Politécnico, José Antonio Echeverría.

Willy Rodríguez Miranda

Doctor en Ciencias Geológicas, Ingeniero Geofísico Profesor Titular, Departamento de Geociencias, Facultad de Ingeniería Civil, Instituto Superior Politécnico, José Antonio Echeverría.