

PROYECTO DIAGNÓSTICO DEL REDISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA LICENCIATURA EN FÍSICA MENCIÓN GEOFÍSICA A INGENIERÍA GEOFÍSICA (2016 – 2018).

DOCENTES INVOLUCRADOS:

MSc. Marlon Díaz Zúniga
Decano
Facultad de Ciencias e Ingeniería

MSc. Alina María Ortiz
Coordinadora del Proyecto en ejecución
Secretaria de Facultad de Ciencias e Ingeniería

Dr. Noel Zelaya Vanegas
Director del Departamento de Física donde se ubica la
carrera

MSc. Gustavo A. González
Docente Especialista en Geofísica

MSc. Karla V. Ubieta Ubieta
Docente Especialista en Geofísica

MSc. Sandra Dávila
Asesora Metodológica
Dirección de Docencia de Grado

Managua, Febrero 2017.

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	3
II. OBJETIVOS	4
2.1 Objetivo General	4
2.2 Objetivos Específicos	4
III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRERA	5
IV. METODOLOGÍA DESARROLLADA	5
V. RESULTADOS	7
VI. CONCLUSIONES	15
VII. RECOMENDACIONES	20
VIII. BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXOS	23
Anexo 01. Matriz del Diseño Metodológico del Diagnóstico Curricular	24
ANEXO 02. POBLACIÓN Y MUESTRA	27
ANEXO 03. INSTRUMENTOS VALIDADOS Y APLICADOS	31
ANEXO 04. MATRIZ DE TRIANGULACIÓN	42
ANEXO 05. EVIDENCIAS DE ACTIVIDADES REALIZADAS	48

I. INTRODUCCIÓN

La formación profesional se encuentra vinculada al desarrollo social, técnico y económico de un país en el contexto histórico en que se encuentra. Esto obliga a la revisión periódica del currículo que permite la actualización del perfil profesional del graduado.

En el caso particular de la carrera Ingeniería Geofísica, los cambios ocurridos en la ciencia y la tecnología no afectan significativamente los contenidos de las ciencias naturales y las matemáticas que se proporcionan al estudiante. Sin embargo, al analizar la práctica profesional del Ingeniero Geofísico, esta ha cambiado y continuará cambiando, ya que el contexto en el que se desenvuelve lo hace constantemente.

Debido a esto, la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, UNAN-Managua, inicia un proceso de revisión y actualización del currículo vigente rediseñándolo y transformándolo en una Ingeniería, que además, adopte el Marco de Cualificaciones de la Educación Superior en Centroamérica (MCESCA) orientado en el Proyecto Armonización e Innovación en América Central (HICA) con un enfoque por competencias.

Este cambio del currículo a un enfoque por competencias permite al graduado de esta carrera mayor vinculación con las tareas propias del ingeniero geofísico, dando solución a problemas sociales y económicos, relacionados con el campo de la profesión, con cualificaciones que le permitan la movilidad en la región y un mejor desempeño profesional.

Para llevar a cabo este proceso de transformaciones y cambio de paradigma se realizó el diagnóstico de la carrera con la finalidad de conocer la percepción de las autoridades universitarias, empleadores, expertos, graduados, docentes y estudiantes acerca de la formación del Ingeniero Geofísico, elementos que permiten la definición del perfil del graduado, malla curricular y asignaturas que conformarán el plan de estudio así como las necesidades de formación del profesional para el país y el campo laboral.

Para el análisis documental del diagnóstico se utilizaron los documentos existentes del currículo de la carrera Licenciatura en Física mención Geofísica Plan 2013 que posteriormente la Comisión Curricular de la Carrera actualizó en el año 2016, además de los documentos oficiales de la UNAN-Managua. Las directrices metodológicas para la construcción y elaboración del proceso de diagnóstico fueron proporcionadas en las diferentes capacitaciones en el marco del Proyecto HICA.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Rediseñar el actual Plan de estudio de la carrera de Licenciatura en Física mención Geofísica por Ingeniería Geofísica, adoptando el Marco de Cualificaciones de la Educación Superior en Centroamérica (MCESCA) orientado en el Proyecto Armonización, e Innovación en América Central (HICA) con un enfoque por competencias.

2.2 Objetivos Específicos

- Analizar los documentos curriculares de la Carrera Licenciatura en Física mención Geofísica, planes 2013 y 2016.
- Realizar el diagnóstico de la carrera Ingeniería Geofísica.
- Identificar los contenidos, áreas de formación, asignaturas, principios y valores que dan salida al Perfil del graduado del Ingeniero Geofísico.
- Elaborar el perfil del egresado, plan de estudio, malla curricular, programas de asignaturas, y prácticas profesionales adoptando el marco de cualificaciones del MCESCA.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRERA

3.1. Universidad: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-MANAGUA

3.2. Facultad: Facultad de Ciencias e Ingeniería

3.3. Escuela/Departamento: Departamento de Física

3.4. Nombre: Ingeniería Geofísica

3.5. Modalidad de estudio: Presencial

IV. METODOLOGÍA DESARROLLADA

La metodología desarrollada consistió en la aplicación de diferentes métodos y técnicas de recopilación de la información siguiendo las siguientes etapas:

Etapas I. Métodos y técnicas de recopilación de la información

- Se realizó un análisis de contenido aplicando la técnica de análisis documental con el fin de obtener información que permita contextualizar el marco referencial de la carrera. Para ello se revisaron documentos que fundamentan legalmente el currículo de la UNAN-Managua: Constitución Política de Nicaragua (2014), Ley General de Educación (2006) que define las funciones de la educación, Ley de Autonomía Universitaria (Ley 89, 1990) y el Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016 (PNDH, 2012). Además se examinaron los documentos oficiales de la Universidad; Plan Estratégico Institucional (PEI, 2015-2019), Plan Operativo Anual Institucional (POAI, 2016 y 2017), Documento Curricular Plan 2013 de la Carrera Licenciatura en Física mención Geofísica y Reformas al Plan de Estudios 2013 de la misma carrera (2016) y se consultaron documentos

curriculares relacionados a la Ingeniería Geofísica en el ámbito regional e internacional donde se ofrece la carrera.

- Para poder establecer un proceso participativo y consensuado, se aplicó el método de la entrevista semi-estructurada aplicada a autoridades, empresas consultoras e instituciones en calidad de empleadores, expertos y graduados.
- Se realizó además, un grupo focal con docentes de la Facultad de Ciencias e Ingeniería y con estudiantes de segundo año de la Carrera Licenciatura en Física mención Geofísica Plan 2013, único grupo existente al momento de realizar el diagnóstico.

Etapas 2. Definición de las variables evaluadas en la matriz de Diseño metodológico y construcción de la misma (Anexo 1).

Sobre la base de las Capacitaciones realizadas en el Proyecto HICA (2016), se elaboró la Matriz del Diseño Metodológico que permitió evaluar cada uno de los criterios y variables además de seleccionar a los informantes claves. Esta matriz permitió consensuar y dirigir el proceso de consulta y evaluar los resultados finales.

Etapas 3. Definición de la Población y muestra (Anexo 2).

La muestra comprendió los diferentes estamentos de la Facultad que coordinan actividades con la carrera de Ingeniería Geofísica, siendo estos el Decano, el Director del Departamento Física que es donde está ubicada la carrera, docentes y estudiantes, empresas consultoras, instituciones, expertos, graduados y centros de investigación.

El universo programado estaba conformado por: 2 Autoridades académicas, 30 Docentes, 16 Empleadores, 2 Centro de Investigación, 9 Expertos, 11 Graduados y 20 Estudiantes. Sin embargo, la respuesta total y aplicación real fue de: 2 Autoridades académicas, 13 Docentes, 8 Empleadores, 1 Centro de Investigación, 7 Expertos, 3 Graduados y 13 Estudiantes.

Etapas 4. Recolección de Datos e Información (Anexo 3)

En esta etapa se elaboraron, validaron y aplicaron los instrumentos a cada uno de los informantes claves que permitieron obtener la información para el cumplimiento de los objetivos propuestos. Las evidencias de esta etapa se muestran en el Anexo 5.

Etapas 5. Análisis de resultados

El procesamiento y análisis de datos correspondiente a las entrevistas se hizo mediante la triangulación haciendo uso de las variables, los criterios de evaluación y los indicadores establecidos en la matriz del diseño metodológico creando así categorías de análisis. En el análisis de contenido se hizo lectura cruzada y compartida de las técnicas aplicadas, específicamente sobre los hallazgos encontrados relacionados al problema de la investigación que permitió construir una síntesis e interpretación de los datos. Los resultados se presentan más adelante en la Matriz de Triangulación por Técnica (**Anexo 4**).

V. RESULTADOS

5.1. Justificación

Ante las demandas y transformación en la educación superior y los procesos de cambio debido a la globalización fue necesario realizar el diagnóstico de la carrera Licenciatura en Física mención Geofísica (Planes 2013 y 2016) para el diseño de la nueva carrera Ingeniería Geofísica, que permitió definir nuevas estrategias educativas para hacer presencia en los nuevos escenarios y no permanecer rezagados en la integración al mercado laboral, el desarrollo económico y social, la ciencia, innovación y el emprendimiento. Una de las principales causas motivo de cambios, es la denominada revolución del conocimiento, que ha fomentado el desarrollo tecnológico, derribando las barreras del tiempo y la distancia, y que permite que el nuevo profesional con visión y conocimiento amplio y flexible trascienda las fronteras.

Por tal razón, en el Marco de Cualificaciones de la Educación Superior en Centroamérica (MCESCA) presentado por el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) y el Proyecto *Armonización e Innovación del currículo de la Educación Superior (HICA)*, que propone cinco criterios definidos para armonizar la educación superior a nivel de la región. La Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UNAN-Managua adoptando el marco de cualificaciones se plantea rediseñar la carrera Licenciatura en Física mención Geofísica a Ingeniería Geofísica, que permita conducir el proceso de revisión curricular y la formulación de la propuesta de cambios racional y coherente adaptada a las particularidades regionales y locales y a las demandas de mercado productivo.

Los resultados del diagnóstico permitieron evaluar la pertinencia y la demanda de la carrera en las condiciones actuales del país que hará posible estructurar un plan de estudio que conlleve a la adquisición de los conocimientos imprescindibles requeridos por un Ingeniero Geofísico y que además le permita adquirir las competencias propias de su campo de aplicación. Este deberá fundamentarse en un modelo pedagógico – didáctico, con un currículo flexible, abierto, integrador de las funciones de investigación, docencia y proyección social como elemento de un programa académico de formación integral científico – humanista. Un currículo con espacio de participación activa y creadora de sus principales actores: docentes, estudiantes, empleadores. Con procesos que incluya la innovación, el emprendimiento y la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Valoración del Factor: Pertinencia

Ante los nuevos desafíos de la educación superior, el vertiginoso desarrollo de la ciencia y la tecnología, los cambios y transformaciones del Planeta Tierra en el que se evidencia un cambio climático que pone en peligro nuestra supervivencia, es pertinente formar profesionales integrales, con valores humanísticos, éticos, emprendedores y altamente capacitados para dar respuesta a los cambios globales y a las demandas del país en el campo de la Geofísica.

5.2 Fundamentación

La UNAN-Managua por su naturaleza es la institución académica por excelencia que contribuye a la formación científica, técnica y humanística de profesionales en el campo de las Ciencias de la Tierra. Consecuentes con la Misión y la Visión de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, UNAN-Managua, se han adoptado nuevas estrategias organizativas y académicas, promoviendo los cambios curriculares haciendo realidad el propósito de una formación integral, flexible, interdisciplinaria, transdisciplinaria, con calidad tomando en cuenta la demanda social, ámbitos y tareas a desempeñar en el mercado laboral.

La UNAN-Managua a través de la Facultad de Ciencias e Ingeniería dentro del Marco de Cualificaciones de la Educación Superior (MCESCA) realiza el Rediseño de la Carrera Licenciatura en Física mención Geofísica a Ingeniería Geofísica. Para ello se eligieron diferentes estrategias que permiten realizar la valoración para ofrecer un currículo apegado a las necesidades del país y con las competencias profesionales descritas en el MCESCA.

El currículo para la formación académico-profesional requiere tener un sustento basado en el diagnóstico acerca de la pertinencia de la carrera, mediante un estudio que tome en cuenta el contexto nacional e internacional, la historia de la carrera, la atención a las necesidades sociales, el ámbito de desempeño, el mercado laboral, la ética del ejercicio profesional y la ciencia o disciplina eje de la carrera, de tal forma que con esta información se establezcan los objetivos de la misma.

Valoración del Factor: Pertinencia

Existe correspondencia de la carrera con la demanda social actual y futura de acuerdo al análisis documental del Plan Nacional de desarrollo Humano 2012-2016 (PNDH, 2012), Currículos 2013 y 2016 de la carrera de Física mención Geofísica y las entrevistas realizadas a empleadores.

5.3. Objetivos de la Carrera

- ◆ Formar profesionales a nivel de Ingeniería con preparación en los fundamentos de la Física de la Tierra, dominio de geología, herramientas computacionales e instrumentos geofísicos, que lo faculten para la aplicación de métodos de exploración e investigación científica, para contribuir a la solución de problemas geológicos, económicos y sociales.
- ◆ Brindar una educación de calidad para satisfacer la demanda de especialistas que se dediquen al estudio de los fenómenos naturales, con el fin de crear y organizar la información científica confiable que permita tomar acciones tendientes a garantizar la seguridad de la población.
- ◆ Proporcionar las competencias establecidas en el MCESCA y los objetivos definidos en el Proyecto HICA.
- ◆ Formar profesionales con principios y valores; éticos, morales, humanísticos, de respeto, cuidado al medio ambiente y diligente ante el cambio climático

Valoración del Factor: Pertinencia y Eficacia

Los objetivos brindan las guías necesarias y están acorde a las demandas reales existentes de formación que se sustentan por las condiciones naturales y el desarrollo económico del país. En cuanto al factor Eficacia este será valorado una vez que el plan de estudio se ejecute.

5.4. Factor Perfil del Graduado

El egresado de la carrera Ingeniería Geofísica tendrá las competencias que le permitirán interactuar en el campo de la exploración de recursos naturales, relacionadas con: el agua, la minería, hidrocarburos, geotermia, y en la elaboración de proyectos estratégicos vinculados con el sector social.

Tendrá las competencias de documentar, adquirir datos, procesar e integrar información, interpretar, evaluar y presentar resultados para la adecuada toma de decisiones. Contará con la habilidad para recomendar y proponer medidas de prevención, protección, mitigación y saneamiento de riesgos geológicos y ambientales. Podrá participar en la elaboración y revisión técnica de normas, reglamentos y leyes relacionados con códigos de construcción, selección de sitios para el depósito de contaminantes, entre otros. Finalmente, contará con las bases metodológicas para continuar en tareas de superación académica e investigación.

Los egresados de la Ingeniería Geofísica se caracterizarán por ser autodidactas, eficientes, transparentes y líderes, capaces de adaptarse al entorno natural y social, además de aplicar tecnologías de la información y administración de datos. Adoptará un pensamiento lógico, crítico, propositivo, creativo y emprendedor. Así como integrar grupos de trabajo multi e interdisciplinario, adoptando con responsabilidad social la sustentabilidad del medio ambiente, concientizando a los sectores públicos, privados y sociales.

Valoración del Factor: Pertinencia

De acuerdo a las respuestas de las preguntas realizadas a Empleadores y Expertos será construido el perfil del graduado.

5.5. Factor Malla Curricular

La geofísica es una ciencia que proviene de la geología y la física. Comparte con la primera la búsqueda del conocimiento de las características de la Tierra y con la segunda, la aplicación de métodos, técnicas y principios para la investigación de las condiciones físicas bajo superficie. Además, requiere un alto conocimiento matemático que le permite la interpretación de la información, así como el uso de herramientas computacionales para la construcción de modelos donde se integran todas las áreas que fundamentan el objeto de estudio.

Para el cumplimiento del objeto de estudio se distribuyen las signaturas en áreas de conocimientos generales, específicos y profesionales que garantizan el desempeño profesional exitoso del graduado (II Taller Proyecto HICA, 2016).

El área de conocimientos generales: Constituido por asignaturas que contribuyen al desarrollo integral que permiten ampliar la cultura del egresado. En cuanto a expresión oral y escrita, es capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado y no especializado. Tiene dominio de una lengua extranjera, dominio de las TIC, respeto a los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, responsabilidad social, compromiso ciudadano, respeto a los Derechos Humanos y a los valores propios de una cultura de paz y al medio ambiente. Integra equipos de trabajo tanto interdisciplinar como multidisciplinar. Contempla diversos aspectos vinculados con la ética y moral profesional, orientación laboral, formación en computación y otros aspectos generales que contribuyen a la formación integral del Ingeniero Geofísico.

El área de conocimiento específico, proporciona la formación necesaria para acceder al estudio de una disciplina. Este eje está estructurado con un conjunto de asignaturas que permiten la comprensión y dominio de los conceptos básicos de física, matemática, computación, geofísica y geología. Adquiere la capacidad de manejo de equipamiento, garantizando el buen funcionamiento, planifica las tareas de campo y realiza levantamientos aplicando metodologías geofísicas. Conoce las normativas vigentes relacionadas con la profesión.

El área de conocimiento profesional, constituye el núcleo de la Ingeniería Geofísica y está conformado por asignaturas que dan el carácter distintivo al plan de estudios. En él se estudia con rigor y formalidad las teorías físicas fundamentales, se entrena al futuro profesional en el manejo de las metodologías de campo, los métodos analíticos, las técnicas numéricas y computacionales, indispensables para la interpretación y solución de problemas geológicos e ingenieriles. Resuelve de manera multidisciplinaria la tarea geológica.

Valoración del Factor: Pertinencia

De acuerdo al análisis de los documentos curriculares (2013 y 2016) y las entrevistas realizadas a empleadores y expertos se recomendó incorporar otras áreas afines de conocimiento.

5.6. Factor Plan de Estudios

En proceso de elaboración. De acuerdo a los insumos obtenidos en las entrevistas realizadas a empleadores, expertos y graduados, la malla curricular nos dará la pauta para la elaboración del plan de estudio que llevará los saberes del conocimiento proporcionados. Sin embargo, se sugiere un plan de estudio apegado a la realidad nacional y que permita la homologación y la movilidad en la región.

Valoración del Factor:

De acuerdo a la matriz del diseño metodológico los factores que serán valorados son: Pertinencia, Coherencia y Eficacia.

5.7. Factor Programas de Asignaturas

Según las entrevistas realizadas a graduados, expertos y empleadores sugieren incluir asignaturas aplicadas a la solución de problemas ingenieriles, lenguajes de programación, monitoreo y alerta temprana, prevención y mitigación de desastres naturales. Asignaturas que proporcionen la base del conocimiento necesario para la aplicación de la geofísica entre ellas física, matemática y geología.

Valoración del Factor

Los factores que serán valorados de acuerdo a la matriz del diseño metodológico son: Coherencia y Eficacia.

5.8. Factor Programas de Prácticas de Formación Profesional

Son parte sustancial del Plan de Estudio y tienen como objetivo vincular interdisciplinariamente al estudiante en su futuro campo laboral. De acuerdo a los entrevistados (Autoridades, expertos, empleadores, graduados) y el grupo focal de docentes y estudiantes coinciden que las Prácticas Profesionales son una actividad obligatoria, dirigida a fomentar el contacto con la realidad,

facilitando la incursión del estudiante al mundo laboral, lo que contribuye a consolidar las competencias y adquirir otras, así como el desarrollo de actitudes y valores. Esta actividad académica favorece el proceso de formación integral del estudiante, a través del contraste entre el conocimiento teórico y la aplicación inter y multidisciplinar.

Queda de manifiesto la necesidad de profundizar las relaciones con las instituciones y empresas para garantizar las prácticas de formación profesional. Oficializar convenios como una necesidad del currículo con instituciones gubernamentales interesadas en la formación del geofísico.

Valoración del Factor

El factor que será valorado de acuerdo a la matriz del diseño metodológico es la pertinencia.

6.9 Factor Culminación de Estudios

De acuerdo a la entrevista realizada al Decano de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, en relación a la culminación de estudios expresó que "Al estudiante hay que presentarle alternativas que garanticen los parámetros de calidad que deben tener las investigaciones que realicen. La comisión debe diseñar un curriculum que garantice que la modalidad de graduación cumpla con las expectativas del nuevo modelo."

Valoración del Factor:

El factor que será valorado de acuerdo a la matriz del diseño metodológico es la pertinencia y Eficacia.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Justificación

Los desafíos de la educación superior en el mundo, los avances y el desarrollo de la ciencia y la tecnología, los cambios y transformaciones del Planeta Tierra, el cambio climático que pone en peligro nuestra supervivencia, son premisas suficiente y necesarias para la demanda de la formación de profesionales altamente calificados para dar respuesta a los cambios globales y a las demandas del país en el campo de la Ingeniería Geofísica.

Los resultados del diagnóstico permitieron evaluar la pertinencia y la demanda de la carrera en las condiciones actuales del país que haga posible estructurar un plan de estudio que conlleve a la adquisición de los conocimientos imprescindibles requeridos por un Ingeniero Geofísico y que además le permita alcanzar las competencias propias de su campo de aplicación.

Fortalezas

- La carrera surge como respuesta a la demanda y necesidades del país de acuerdo a los informantes claves (empleadores, expertos y graduados).

Oportunidades de mejora

- Contribuir a la solución de problemas existentes en el país relacionado con el ámbito de la geofísica.

6.2 Fundamentación

Los componentes que sustentan la formación del Ingeniero Geofísico se sustentan en la Misión y Visión de la UNAN-Managua y en las competencias definidas en el MCESCA.

Sin embargo, la variable solamente fue evaluada a través de la entrevista realizada al Decano de la Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Fortalezas

- Adopción de la UNAN-Managua del enfoque por competencias para todas las carreras de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, lo que coincide con el enfoque establecido en el MCESCA

Oportunidades de mejora

- Capacitación del Proyecto HICA en la implementación del MCESCA en la Carrera Ingeniería Geofísica.

6.3. Objetivos de la carrera

Proponer los objetivos de la Carrera Ingeniería Geofísica de acuerdo a las demandas existentes de formación que se sustenta por las condiciones naturales y el desarrollo económico del país. Además, cumplir con la Misión, Visión y Objetivos de la UNAN-Managua.

Fortalezas

- El modelo educativo permite la implementación de los objetivos orientados en el MCESCA.

Oportunidades de mejora

- Los objetivos de la carrera serán construidos con los aportes obtenidos de los informantes claves.

6.4. Factor Perfil del Graduado

El perfil del graduado se construye sobre la base de la indagación de Empleadores y Expertos. Las respuestas dadas indicaron que se requiere un graduado con competencias genéricas, específicas y profesionales capaces de interactuar en el campo de la exploración de recursos naturales, elaborar proyectos estratégicos vinculados con el sector social, documentar, adquirir datos, procesar e

integrar la información para su exitosa interpretación, evaluar y presentar resultados para la adecuada toma de decisiones. Cuenta con la habilidad para recomendar y proponer medidas de prevención, protección, mitigación y saneamiento de riesgos geológicos y ambientales. Participa en la elaboración y revisión técnica de normas, reglamentos y leyes relacionados con códigos de construcción, selecciona a través de un estudio previo, sitios para el depósito de contaminantes. Es un autodidacta, eficiente, transparente y líder, capaz de adaptarse al entorno natural y social, aplica tecnologías de la información y administración de datos. Actúa con pensamiento lógico, crítico, propositivo, creativo y emprendedor y finalmente sabrá integrarse en el trabajo multi e interdisciplinario, adoptando con responsabilidad social la sustentabilidad del medio ambiente, concientizando a los sectores públicos, privados y sociales.

Fortalezas

- Modelo educativo centrado en el estudiante, que permite la implementación del nuevo modelo.
- Autoridades sensibilizadas con la demanda de la sociedad.

Oportunidades de mejora

- Formar un profesional con las competencias requeridas para aportar a la solución de los problemas de país.

6.5 Factor Malla curricular

Los resultados de la técnica reportados en la matriz de triangulación (Anexo 04) enfocan la carrera hacia la exploración y prospección de recursos naturales. Enriquecer con otras áreas cuya formación general y profesional sea similar a la que se les ofrece en la actualidad en diversas partes del mundo, como son la sismología, las ciencias de la atmósfera, y la geofísica ambiental. Esto es debido a que Nicaragua se localiza en una de las zonas sísmicas más activas del mundo, con una geotectónica que evoluciona en el tiempo, además de poseer una cadena de volcanes activos y ser objeto de impactos geológicos y meteorológicos, efectos del cambio climático. Además, incluir

normas y criterios técnicos para el diseño y reglamentación de estructuras de obras civiles en el país.

Fortalezas

- Relación entre la estructuración del conocimiento que se va a construir y las necesidades del país a resolver.

Oportunidades de mejora:

- Incidir oportunamente ante las amenazas de los desastres naturales realizando el monitoreo y alerta temprana.

6.6. Factor Plan de Estudios

De acuerdo a la matriz del diseño metodológico los factores que serán valorados serán: Pertinencia, Coherencia y Eficacia.

Fortalezas:

- Pertinencia y coherencia del Plan de estudio adecuado a las necesidades del país.

Oportunidades de mejora:

- El Plan de Estudio de la Carrera Ingeniería Geofísica en el marco del Proyecto HICA será elaborado siguiendo los lineamientos indicados en el MCESCA.

6.7. Factor Programas de Asignaturas

Los programas de asignaturas serán coherentes con el perfil del graduado.

Fortaleza:

- Las UNAN-Managua cuenta con especialistas para la elaboración de los programas de asignaturas del plan de estudio.

Oportunidades de mejora:

- Los programas de asignaturas dentro del marco del Proyecto HICA serán elaborados siguiendo los lineamientos del MCESCA.
- Oportunidad de crear alianzas de cooperación en el marco del Proyecto.

6.8. Factor Programas de Prácticas de Formación Profesional

Los resultados de las entrevista a empleadores confirman el compromiso de apoyar y respaldar el Programa de Prácticas de Formación Profesional en los diferentes niveles.

Fortalezas:

- Disposición de las autoridades para la firma de convenios con instituciones públicas y privadas.

Oportunidades de mejora

- Empresas con disposición para recibir a los estudiantes en la realización de las Prácticas de Formación Profesional.

6.9 Factor Culminación de Estudios

La forma de culminación de estudio debe ser de calidad y estar orientado a dar solución a un determinado problema.

Fortalezas:

- Nuestras autoridades están consiente de diversificar la forma de culminación de estudio.
- Trabajos de investigación de calidad como forma de culminación de estudios.

Oportunidades de mejora:

- Empresas dispuestas a permitir que los estudiantes realicen investigaciones como forma de culminación de estudios que aporten a la solución de un problema de la empresa, social y/o del país.

VII. RECOMENDACIONES

La construcción de los objetivos de la carrera, perfil de egreso, malla curricular, plan de estudio, programas de asignaturas, prácticas de formación profesional, forma de culminación de estudio, deben ser realizados sobre la base de los resultados, sugerencias y recomendaciones obtenidas de los métodos y técnicas utilizados y aplicados en el proceso del diagnóstico.

Considerar la aplicación del MCESCA de acuerdo a las realidades propias de las universidades y condiciones de cada país participante en el Proyecto.

Aprovechar los espacios que proporciona el Proyecto por su carácter regional para crear alianzas que permitan el fortalecimiento de la carrera Ingeniería Geofísica.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Constitución Política y sus Reformas, publicado en La Gaceta No. 32, del 18 de febrero 2014.

Ley No. 89. Ley de Autonomía de las Instituciones de Educación superior. La Gaceta No. 77, Managua, Nicaragua, 20 de abril de 1990.

Ley General de Educación, Ley No. 582. La Gaceta No. 150, Managua, Nicaragua, 3 de agosto de 2006.

Primera Capacitación Nacional, Proyecto HICA-Nicaragua (junio, 2016). Salón A-2, Edificio Rigoberto López Pérez, Recinto Universitario Simón Bolívar, Universidad Nacional de Ingeniería, Managua Nicaragua.

Primer Taller de Capacitación HICA Regional (octubre, 2016). Ciudad Antigua, Guatemala.

Segunda Capacitación Nacional, Proyecto HICA-Nicaragua (septiembre, 2016). Sala del Auditorio “Telémaco Talavera”. Universidad Nacional Agraria (UNA), Managua Nicaragua.

Segundo Taller de Capacitación HICA, regional (octubre, 2016). Managua, Nicaragua.

Tercera Capacitación Nacional, Proyecto HICA-Nicaragua (noviembre, 2016). Casa de Protocolo de la Universidad Nacional autónoma de Nicaragua, UNAN-León. Managua Nicaragua.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (2011). Modelo Educativo, Normativa y Metodología para la Planificación Curricular 2011. UNAN- Managua.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (2011). Documento Curricular de Carrera Licenciatura en Física mención Geofísica, Plan 2013. UNAN- Managua.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (2015). Plan Estratégico Institucional 2015 – 2019. UNAN-Managua.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (2015). Reformas al Modelo Educativo, Normativa y Metodología para la Planificación Curricular 2011. Aprobado en Sesión Ordinaria No. 17-2015, UNAN- Managua.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (2011). Documento Curricular de Carrera Licenciatura en Física mención Geofísica, Plan 2013. UNAN- Managua.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (2016). Reforma Curricular del Plan de Estudio 2013 de la Carrera Licenciatura en Física mención Geofísica. UNAN- Managua.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (2016). Evaluación Continua del Currículo. Aprobado en Sesión Ordinaria No. 10-2016. UNAN- Managua.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz del Diseño Metodológico del Diagnóstico Curricular

CRITERIO	VARIABLE	INDICADOR	PREGUNTAS ORIENTADAS	ESTRATEGIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Pertinencia	Fundamentación de la carrera	Correspondencia de la carrera con la demanda social actual y futura.	¿Los principios y argumentos que justifican la carrera son definidos sobre la base de la demanda social?	Análisis Documental Entrevista	Normativa Curricular Documentos Curriculares Decano, Jefe de Departamento.
	Perfil del Graduado	Correspondencia del perfil con las competencias adquiridas.	¿Qué competencias genéricas y específicas son vitales para el graduado en Ingeniería geofísica? ¿Qué elementos considera son necesarios incorporar en el perfil de egreso de la carrera Ingeniería Geofísica? De acuerdo con las tareas de su trabajo actual ¿Cómo valora los conocimientos, destrezas y valores adquiridos durante su formación académica? ¿En qué áreas y funciones de la profesión se desempeñará el graduado en la Ingeniería Geofísica?	Análisis Documental Entrevista	Normativa Curricular Currículo vigente Documentos Curriculares Decano, Jefe de Departamento. Empleadores, Expertos
	Malla curricular	-Áreas adecuadas definidas	¿Cuáles son las áreas en las que se debe desempeñar el Ingeniero geofísico?	Análisis Documental Entrevista	Currículo vigente Decano, Jefe de Departamento,
	Plan de estudio	-Pertinencia de la carrera	En cuanto a la evaluación del curriculum de la carrera ¿Cómo valora la pertinencia?	Análisis documental Entrevista Grupo Focal	Plan de estudio de carreras afines Decano, Jefe de Departamento, Docentes, Expertos y Graduados.
	Prácticas Formación Profesionales (PFP)	Cantidad de graduados ubicados en las empresas. Cantidad de convenios firmados	¿De qué manera las prácticas profesionales facilitan al estudiante la inserción laboral? ¿Cuál es el estado de los convenios de colaboración con los Centros /Empresas /Instituciones para la ejecución de prácticas de formación profesional?	Análisis Documental Entrevista Grupo Focal	Normativa Curricular Decano, Jefe de Departamento, Docentes, Graduados.
	Investigación	Investigaciones realizadas en el campo de la geofísica a nivel nacional.	¿Qué áreas de investigación son necesarias desarrollar en la ingeniería geofísica? ¿Qué asignaturas se podrían integrar en el eje de investigación?	Análisis Documental Entrevista	Normativa Curricular Decano, Jefe de Departamento. Docentes, Graduados

Matriz del Diseño Metodológico del Diagnóstico Curricular

CRITERIO	VARIABLE	INDICADOR	PREGUNTAS ORIENTADAS	ESTRATEGIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Coherencia	Plan de Estudios	Relación del plan de estudio con el perfil profesional.	<p>¿El conjunto de asignaturas del plan de estudio están de acuerdo a las habilidades y destrezas requeridas?</p> <p>¿El plan de estudio, tiene relación con el perfil profesional?</p> <p>¿El ordenamiento de las asignaturas en el plan de estudio presenta secuencia lógica, o debe ser reestructurado?</p>	<p>Análisis Documental</p> <p>Entrevista</p>	<p>Normativa Curricular</p> <p>Decano, Jefe de Departamento. Docentes, Graduados.</p>
	Programas de asignaturas	Número de asignaturas necesaria para la formación del Ingeniero Geofísico.	<p>¿Qué asignaturas considera deben ser integradas al plan de estudio para la formación del Ingeniero Geofísico?</p> <p>¿De qué manera el conjunto de asignaturas del plan de estudio están relacionadas con las tareas de la profesión?</p>	<p>Análisis Documental</p> <p>Entrevista</p>	<p>Programas de Asignaturas de programas de estudios</p> <p>Dirección de Docencia, Jefe de Departamento, Coordinador de carrera. Docentes, Graduados.</p>
Eficiencia	Recursos Humanos	<p>Número de capacitaciones recibidas</p> <p>Evaluación al desempeño docente</p>	<p>¿Cómo se pueden desarrollar gestiones en función de la ejecución del currículo, considerando: Capacitación y Superación Docente?</p> <p>¿Cómo valora el desempeño docente en cuanto a: metodología, capacidades, habilidades, valores, actitudes, planificación, recursos didácticos, estrategias didácticas?</p> <p>¿Cuáles serían las perspectivas de sostenibilidad para la integración del marco de cualificaciones en la implementación del currículo de Ingeniería geofísica?</p>	<p>Análisis Documental</p> <p>Entrevista</p>	<p>Documento curricular</p> <p>Jefe Departamento., Coordinador de carrera, Docentes.</p>
	Infraestructura y equipamiento	Capacidad instalada para la implementación de la carrera.	<p>¿Cómo valora los recursos (capacitación docente, infraestructura, materiales y equipamiento, mobiliario, entre otros) para la implementación de la carrera Ingeniería Geofísica?</p> <p>¿Qué necesidades a nivel de infraestructura, laboratorios, equipos didácticos y tecnológicos son requeridos para la formación del ingeniero geofísico?</p>	<p>Análisis Documental</p> <p>Entrevista</p>	<p>Documento curricular</p> <p>Decano, Jefe Departamento, Docentes</p>

Matriz del Diseño Metodológico del Diagnóstico Curricular

CRITERIO	VARIABLE	INDICADOR	PREGUNTAS ORIENTADAS	ESTRATEGIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Eficacia	Plan de estudio		En cuanto a la evaluación del currículum de la carrera ¿Cómo valora la eficacia del mismo?	Análisis Documental	Documento curricular
		Acciones establecidas en los documentos rectores. Grado de satisfacción del graduado	¿Qué acciones se pueden desarrollar en el marco de la planificación, ejecución y evaluación del currículo de la carrera de Ingeniería Geofísica? ¿En qué medida la formación académica recibida en la carrera Licenciatura en Física mención geofísica satisface su desempeño laboral?	Entrevista	Jefe Departamento, Docentes y Estudiantes
Impacto	Perfil de egreso	Demanda profesional	¿Qué proyección de crecimiento existe en la institución para la inserción laboral de los egresados? ¿Existe demanda de profesionales en geofísica en el país?	Análisis Documental Entrevista	Documento curricular Jefe Departamento, Docentes y Empleadores.
	Investigación	Acciones establecidas en los documentos rectores.	¿Qué propuesta sugiere para integrar los ejes de Innovación, Emprendimiento y el componente del Cambio Climático en la carrera? ¿Qué acciones se pueden realizar en el marco de la innovación y el emprendimiento en la Carrera Ingeniería Geofísica?	Análisis Documental Entrevista	Decano, Jefe Departamento,

ANEXO 02. POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN Y MUESTRA DE ENTREVISTAS A AUTORIDADES UNIVERSITARIAS PROYECTO HICA					
NOMBRE	CARGO	ENTREVISTADOR (A)	FECHA	HORA	
MSc. Marlon Díaz	Decano Facultad de Ciencias e Ingeniería	MSc. Karla Ubieta/MSc. Alina Ortiz	16/12/2016	08:30	
Dr. Noel Zelaya	Director Dpto. de Física	MSc. Alina Ortiz/MSc. Karla Ubieta	15/12/2016	02:00	
POBLACIÓN Y MUESTRA DE ENTREVISTAS A EMPLEADORES PROYECTO HICA					
INSTITUCIÓN	DIRECCIÓN	DIRECTOR/GERENTE	FECHA	HORA	ENTREVISTADOR (A)
CIRA	Hospital Monte España 300 metros al norte. <i>Managua, Nic.</i>	M.Sc. Selvia del Carmen Flores Sánchez	09/02/2017	09:00	MSc. Karla Ubieta/MSc. Alina Ortiz
LAMSA Ingenieros Consultores	B° Santa Ana Arbolito 2 c. al N. 1/2 c. arriba Managua, Nic.	Ing. Aldo López Santamaría Representante Legal	13/02/2017	02:00	Dr. Noel Zelaya
INETER	Frente Hospital Solidaridad. Apdo. Postal 2110 Managua, Nicaragua.	Lic. José Blanco Solorzano Secretario General			
NICASOLUM	Carretera Norte Portezuelo 4 c. al Sur 1/2 c. al Oeste Managua	Ing. Roberto José Duarte Solís Presidente NICASOLUM	24/01/2017	02:30	Dr. Noel Zelaya/ MSc. Gustavo González
DYSCONCSA	Loma Verde, semáforos del Seminario 1 c. al norte 1c. Al oeste.	Ing. Moises Abraham García Dávila Gerente General	17/01/2017	02:00	Dr. Noel Zelaya/ MSc. Gustavo González
ACEGSA	Reparto San Juan Semáforos de ENEL Central 1c. Arriba, 2 al sur, 25 v. oeste casa #611	M.Sc. Ernesto Luna González			MSc. Karla Ubieta/MSc. Gustavo González
NRV.Consultora Noel Rodríguez	Residencial Los Arcos #92	Ing. Noel Rodríguez V.	17/01/2017	09:00	MSc. Karla Ubieta/MSc. Gustavo González
Alcaldía de León	Edificio Central de la Alcaldía Frente al parque Central Juan José Quezada	Ing. Reynaldo Pérez Director Area de Planificación y Formulación de Proyecto	07/02/2017	03:30	MSc. Karla Ubieta/MSc. Gustavo González

POBLACIÓN Y MUESTRA DE ENTREVISTAS A EXPERTOS PROYECTO HICA				
NOMBRE	DIRECCIÓN	FECHA	HORA	ENTREVISTADOR (A)
MSc. Gustavo González	Dpto. de Física	16/12/2016	10:00	Dr. Noel Zelaya /MSc. Alina Ortiz
Dr. Leonardo Álvarez	INETER	25/01/2017	02:30	Dr. Noel Zelaya/ MSc. Gustavo González
MSc. Manuel Traña	ACEGSA	31/01/2017	10:00	MSc. Karla Ubieta/MSc. Gustavo González
Dr. Wilfried Strauch	INETER	10/02/2017	10:00	MSc. Karla Ubieta/MSc. Gustavo González
Dr. Fabio Segura	INETER			
MSc. Emilio Talavera	INETER	10/02/2017	10:00	MSc. Gustavo González/MSc. Karla Ubieta
Dr. Armando Saballos	INETER	08/02/2017	09:00	MSc. Karla Ubieta/MSc. Gustavo González
POBLACIÓN Y MUESTRA DE ENTREVISTAS A GRADUADOS PROYECTO HICA				
NOMBRE	UBICACIÓN	FECHA	HORA	ENTREVISTADOR (A)
MSc. Greyvin Argüello	INETER	07/02/2017	08:00	MSc. Karla Ubieta/MSc. Gustavo González
Lic. Carlos Guzmán	INETER	09/02/2017	01:00	MSc. Gustavo González/MSc. Alina Ortiz
Lic. Virginia Tenorio	INETER	07/02/2017	08:30	MSc. Karla Ubieta/MSc. Gustavo González

GRUPO FOCAL DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA PROYECTO HICA		
DOCENTE	UBICACIÓN	ESPECIALIDAD
MSc. Xochilt Zambrana	IGG-CIGEO	Geología-geofísica
MSc. Jorge Flores	Dpto. de Física	Físico
MSc. Humberto García Montano	Dpto. de Física	Físico
MSc. Ligia Areas	Dpto. de Física	Físico-Astrofísica
MSc. María Morales	Dpto. de Física	Físico
MSc. Luis Matamoros	Dpto. de Física	Físico Médico
Lic. Mercedes Ocampo	Dpto. de Física	Físico
Lic. José Ignacio Díaz	Dpto. de Física	Físico
MSc. Gema Velásquez	Dpto. de Tecnología	Geología
MSc. Angélica Muñoz	Dpto. de Tecnología -Profesor Horario	Geología
Ing. Edmundo Aguirre	Dpto. de Tecnología -Profesor Horario	Geología
MSc. Damaris Berrios	Dpto. de Matemática	Matemática
MSc. Walter Pastrán	Depto. De Computación	Computación

ESTUDIANTES PARTICIPANTES AL GRUPO FOCAL				
Carrera: Física mención Geofísica				
No.	Carné	APELLIDOS		NOMBRES
1	15048950	CASTRO	HIDALGO	DARLING FABIOLA
2	15048411	DIAZ	BARRIOS	DAVID ALEJANDRO
3	15048906	FIGUEROA	ESTRADA	BYRON ALEXANDER
4	15046013	GARCÍA	HERNÁNDE	KESSLER SANTIAGO
5	15049126	GUEVARA	SOZA	ROGER ULISES
6	15048565	MARTINEZ	VELASQUEZ	STEVEN DAVID
7	15046926	MIRANDA	GUTIERREZ	JOCELYNE DE LOS ANGELES
8	15049082	MURILLO	TREMINIO	YEISON JOEL
9	13043252	QUIROZ	GONZALEZ	KARINA DEL SOCORRO
10	15048928	QUIROZ	GONZALEZ	MARISOL AUXILIADORA
11	15049302	RAMOS	DIAZ	ENOZKA MASIEL
12	15048862	TRUJILLO	ESPINOZA	ALEXANDER DE JESUS
13	15046596	VASQUEZ	ALVAREZ	REBECA NOHEMI

ANEXO 03. INSTRUMENTOS VALIDADOS Y APLICADOS

INSTRUMENTO No. 1

ENTREVISTA A EMPLEADORES

Objetivo:

El propósito de esta entrevista es conocer la percepción de los empleadores respecto a la formación profesional del Ingeniero Geofísico de la UNAN-Managua.

I. DATOS GENERALES

Nombre completo:

Institución/Organización/Empresa donde labora:

Cargo que ocupa:

Área en la que trabaja:

II. Preguntas

1. ¿Qué competencias genéricas y específicas son vitales para el graduado en Ingeniería geofísica?
2. ¿Cuáles son las principales funciones que deben ejercer el Ingeniero geofísico?
3. ¿Cuáles son las áreas en las que se debe desempeñar el Ingeniero geofísico?
4. ¿Qué valores éticos y morales son necesarios en la formación del Ingeniero geofísico?
5. ¿Qué sugerencias daría usted para mejorar la formación de futuros profesionales de la Ingeniería geofísica?

INSTRUMENTO NO. 2

GRUPO FOCAL CON METODOLOGÍA DE TALLER

Guía para la discusión

Introducción

Se desarrollará un grupo focal con docentes del Departamento de Física para conocer elementos claves y criterios para el diseño del perfil del graduado en Ingeniería Geofísica.

Con base en lo antes expuesto, la presente guía de trabajo orienta elementos y criterios a tomar en cuenta para el diseño del Perfil del Graduado. Este documento contiene: los resultados esperados, metodología, trabajo en grupos, y guía de trabajo.

Resultados de aprendizajes esperados

Al finalizar el taller, los participantes estarán en capacidad de:

- a) Reflexionar acerca del proceso a seguir para el diseño del Plan de Estudios del Ingeniero Geofísico.
- b) Aplicar elementos y criterios para el diseño del Perfil del Graduado de la carrera.
- c) Intercambiar saberes y experiencias respecto del proceso de construcción del Perfil del Graduado del Ingeniero Geofísico.

Metodología

- 1) Se organizarán por grupo y analizarán el estudio de caso.
- 2) Posteriormente, se definirán lista de saberes capacidades, habilidades, destrezas, valores y actitudes que debe poseer el Ingeniero Geofísico.
- 3) Determinar las áreas de formación y tareas fundamentales para el desarrollo del currículo de la carrera Ingeniería Geofísica y las asignaturas importantes para el Plan de Estudios.

Todos los participantes tendrán el rol de representantes de la carrera Ingeniería Geofísica y se ubicarán en el puesto de trabajo del egresado de dicha carrera. Seguidamente se realizarán las siguientes actividades:

Actividad 1

Apertura de la Actividad. Palabras de Bienvenida

Actividad 2.

Presentación de los objetivos del taller.

Actividad 3.

Se organizarán en grupos máximo de cinco personas, leerán y analizarán el caso de “Chepito” y resolverán la guía de preguntas.

Presentarán en plenario el análisis por grupo.

Estudio de Caso. El caso de Chepito

En busca de mi primer empleo

Chepito terminó sus estudios de Ingeniería Geofísica y está buscando empleo. En las empresas que ha solicitado le practican un test, además que le solicitan documentos que le indican al empleador información de la titulación obtenida así como cartas de referencias de sus prácticas profesionales y pasantías realizadas.

Pero Chepito, durante sus años de estudios no realizó ninguna práctica profesional ni pasantía en el campo de su profesión. Por lo que se siente decepcionado y preocupado. Una de las primeras preguntas que le han hecho es acerca de las habilidades y destrezas que desarrolló en su profesión, y encuentra que no las conoce. Después de varias entrevistas a las que ha asistido y donde las preguntas son cada vez concretas y específicas acerca de funciones de desempeño, áreas de aplicación, conocimientos de un segundo idioma y capacidad para comunicarse, reconoce que en sus años de estudios no fue preparado adecuadamente.

Preguntas:

¿Cuál es el problema que se puede observar en este caso?

¿Qué podemos hacer para que el caso de Chepito no vuelva a ocurrir?

¿Cuáles son las funciones de un Ingeniero Geofísico?

¿En qué áreas de la profesión debe estar orientado el perfil profesional?

¿Qué puede hacer la UNAN-Managua para garantizar las prácticas de formación profesional y pasantías?

¿Cuenta la UNAN -Managua con los recursos (Infraestructura, equipos y profesionales) para la formación del Ingeniero geofísico ante las demandas actuales de la profesión?

Después de reflexionar sobre el caso de estudio y responder las preguntas, completar la actividad 4.

Actividad 4.

4.1 Organizados por grupo elaboren una lista de saberes capacidades, habilidades, destrezas, valores y actitudes que debe desarrollar el Ingeniero Geofísico.

Tabla 1. Matriz de saberes

Saberes			Nivel de importancia		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes-valores)	A	M	B

* A= alto; M= medio; B= bajo

4.2 Se organizará por semejanzas de acuerdo al saber, saber hacer y el ser con base a nivel de prioridad.

4.3 Determinarán las áreas de formación y tareas fundamentales para el desarrollo del currículo de la carrera Ingeniería Geofísica.

Tabla 2. Áreas de Formación

Área de formación	Tareas de la profesión	Nivel de importancia		
		A	M	B

* A= alto; M= medio; B= bajo

4.4 Se procederá a escribir ideas de posibles áreas disciplinares que conformarían el currículo de la carrera. Se sugiere:

¿Qué conocimientos/saberes generales debe poseer el graduado de Ingeniería Geofísica?

¿Qué conocimientos/básicos-específicos debe poseer el graduado?

¿Qué conocimientos profesionales debe poseer el graduado?

Para este efecto, se ha de tomar en cuenta los ejes; **vertical, horizontal y transversal** del currículo de la carrera.

Se sugiere hacer este ejercicio de las asignaturas relevantes para el desarrollo del Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería Geofísica.

Semestre	Asignaturas			
1				
2				
3				
4				

4.5 En plenario presentarán lo realizado por grupo.

Actividad 5.

En plenario se formularán las siguientes preguntas. Retomando los aspectos más relevantes.

1. ¿Con qué recurso humano cuenta la carrera para el proceso de implementación de la carrera?
2. ¿Qué tipo de equipos y materiales son necesarios?
3. ¿Qué tipo de bibliografía se requiere?
4. ¿Qué dificultades se pueden presentar en el proceso de implementación de la carrera?
5. Experiencias aleccionadoras que han dejado aprendizajes en los procesos de implementación curricular.

INSTRUMENTO No. 03

ENTREVISTA A AUTORIDADES

Objetivo:

La entrevista tiene el propósito de obtener información acerca de la valoración que tenga usted en relación con la planificación, ejecución y evaluación del currículo de la carrera Ingeniería Geofísica.

I. DATOS GENERALES

Nombre completo del entrevistado:

Nombre del entrevistador:

Fecha:

Hora:

II. Preguntas

1. ¿Qué aportes brindaría usted para el cumplimiento de las políticas, normativas y metodología para la planificación, ejecución y evaluación del currículo de la carrera Ingeniería Geofísica?

2. ¿Cómo se pueden desarrollar gestiones en función de la ejecución del currículo, considerando:

- a) Capacitación
- b) Superación Docente
- c) Recursos: didácticos, infraestructura, materiales, tecnológicos, informáticos y bibliografía
- d) Elaboración de programas de asignatura.
- e) Prácticas de Formación Profesional
- f) Modalidad de graduación

3. En cuanto a la evaluación del curriculum de la carrera ¿Cómo valora la pertinencia, la eficiencia y eficacia del mismo?

4. ¿Cuáles serían las perspectivas de sostenibilidad para la integración del marco de cualificaciones en la implementación del currículo de Ingeniería geofísica?

5. ¿Qué propuesta sugiere para integrar los ejes de Innovación, Emprendimiento y el componente del Cambio Climático en la carrera?

INSTRUMENTO No. 04

Objetivo:

Esta entrevista está dirigida al director del Departamento de Física con el propósito de obtener información acerca de la planificación, ejecución y evaluación de la carrera Ingeniería Geofísica.

I. Datos Generales

Nombre completo del entrevistado:

Nombre del entrevistador:

Fecha:

Hora:

II. Preguntas

1. ¿Qué elementos considera son necesarios incorporar en el perfil de egreso de la carrera Ingeniería Geofísica?
2. ¿Qué asignaturas considera deben ser integradas al plan de estudio de la carrera Ingeniería Geofísica?
3. ¿Qué competencias son vitales para el desempeño de los graduados en Ingeniería Geofísica?
4. ¿Cómo valora el desempeño docente en cuanto a: metodología, capacidades, habilidades, valores, actitudes, planificación, recursos didácticos, estrategias didácticas?
5. ¿Qué acciones se pueden desarrollar en el marco de la planificación, ejecución y evaluación del currículo de la carrera de Ingeniería Geofísica?
6. ¿De qué manera las prácticas profesionales facilitan al estudiante la inserción laboral?
7. ¿Cuál es el estado de los convenios de colaboración con los Centros /Empresas /Instituciones para la ejecución de prácticas de formación profesional?
8. ¿Qué asignaturas se podrían integrar en el eje de investigación?
9. ¿Cómo valora los recursos (capacitación docente, infraestructura, materiales y equipamiento, mobiliario, entre otros) para la implementación de la carrera Ingeniería Geofísica?
10. ¿Cuáles son las acciones de extensión y proyección social que realiza el Departamento de Física?

INSTRUMENTO No. 05 ENTREVISTA A GRADUADOS

Objetivo:

La finalidad de esta entrevista es valorar las competencias adquiridas en su formación académica en la carrera Licenciatura en Física mención en geofísica de la UNAN-Managua. Agradeceremos mucho su colaboración respondiendo las siguientes preguntas.

I. Datos Generales

Nombre completo:

Institución/Organización/Empresa donde labora:

Cargo que ocupa:

Área en la que trabaja:

II. Preguntas

- 1. ¿En qué medida la formación académica recibida en la carrera Licenciatura en Física mención geofísica satisface su desempeño laboral?**
- 2. De acuerdo con las tareas de su trabajo actual ¿Cómo valora los conocimientos, destrezas y valores adquiridos durante su formación académica?**
- 3. ¿De qué manera el conjunto de asignaturas del plan de estudio están relacionadas con las tareas de la profesión? ¿Qué asignaturas recomendaría integrar en el plan de estudio?**
- 4. ¿Qué competencias se deben desarrollar en la formación del ingeniero geofísico?**
- 5. ¿Qué necesidades a nivel de infraestructura, laboratorios, equipos didácticos y tecnológicos son requeridos para la formación del ingeniero geofísico?**
- 6. ¿Cómo se puede desarrollar el eje de prácticas de formación profesional?**
- 7. ¿Qué áreas de investigación son necesarias desarrollar en la ingeniería geofísica?**
- 8. ¿Qué acciones se pueden realizar en el marco de la innovación y el emprendimiento en la Carrera Ingeniería Geofísica?**

INSTRUMENTO No. 06

ENTREVISTA A EXPERTOS

Objetivo:

El propósito fundamental de esta entrevista es conocer su opinión respecto a la formación del Ingeniero Geofísico de la UNAN-Managua. Agradeceremos mucho su colaboración respondiendo a las siguientes preguntas.

I. Datos Generales

Nombre completo:

Institución/Organización/Empresa donde labora:

Cargo que ocupa:

Área en la que trabaja:

II. Preguntas

1. ¿Cuáles son las competencias profesionales más importantes que usted considera requiere en la carrera de Ingeniería Geofísica?
2. ¿En qué áreas y funciones de la profesión se desempeñará el graduado en la Ingeniería Geofísica?
3. ¿Cuáles son las asignaturas que usted considera deben incluirse en el plan de estudio para la formación del Ingeniero Geofísico de la UNAN-Managua?
4. ¿Cuál es la pertinencia de la carrera de Ingeniería en Geofísica de la UNAN-Managua en el contexto nacional?
5. ¿Qué líneas de investigación podría desarrollar en su ámbito laboral un Ingeniero Geofísico?
6. ¿Cuáles son los valores y actitudes que cree usted deben caracterizar a los profesionales graduados de la carrera Ingeniería Geofísica de la UNAN-Managua?

INSTRUMENTO No. 07

GUÍA PARA LA DISCUSIÓN DEL GRUPO FOCAL CON ESTUDIANTES

Este instrumento está dirigido a los estudiantes de su carrera, con el propósito de obtener información acerca de su valoración en relación con la ejecución y evaluación del currículo 2013.

I. Datos Generales

II. Preguntas

1. ¿Cómo valora el plan de estudio de la carrera?
2. ¿Qué asignaturas piensa usted contribuye más con la formación profesional?
3. ¿Cuál es su opinión acerca de la metodología utilizada por los docentes en las diferentes asignaturas cursadas?
4. ¿Cómo valora los recursos (didáctico, infraestructura, tecnológicos, informáticos, equipamiento) para el desarrollo de la carrera?
5. ¿Cuáles han sido los obstáculos o dificultades presentadas en el proceso de su formación?
6. ¿Qué sugerencias tiene para las mejoras?
7. ¿Se realizaron actividades (charlas académicas, cursos) promoviendo las aplicaciones que tiene la carrera?
8. ¿Cómo valora el apoyo de los docentes y del Director del Departamento?



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ANEXO 04. MATRIZ DE TRIANGULACIÓN

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
UNAN- Managua
Proyecto HICA

Variable: Perfil del Graduado

Criterios de evaluación: Pertinencia

Indicador: Correspondencia del perfil con las competencias adquiridas

MATRIZ DE TRIANGULACIÓN POR TÉCNICA¹

Resultados del segundo nivel de análisis			
Análisis documental	Entrevista	Grupo focal	Observación
	<p>Todas las herramientas, ecuaciones de ondas, análisis de campos potenciales ha ayudado a comprender y facilitado los conocimientos en el campo de la sismología y vulcanología. También para entender los terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas.</p> <p>Agregar asignaturas de la parte ingenieril, estudio de suelo, sísmica, georadar.</p> <p>Deslizamiento, Teoría de la Elasticidad, Física computacional, Sismología, Vulcanología, Métodos geofísicos</p>	<p>Dominio en: Matemática Física Metodologías geofísicas Inglés Habilidad para el manejo de software especializados Conocimiento en geología Trabajo en equipo Valores éticos y morales ,Confidencialidad</p>	<p>Tanto los entrevistados como los participantes en los grupos focales coinciden en: El egresado de la carrera Ingeniería Geofísica tendrá las competencias que le permitirán interactuar en el campo de la exploración de recursos naturales, relacionadas con: el agua, la minería, hidrocarburos, geotermia, y en la elaboración de proyectos estratégicos vinculados con el sector social.</p> <p>Los egresados de la Ingeniería Geofísica se caracterizarán por ser autodidactas, eficientes, transparentes y líderes, capaces de adaptarse al entorno natural y social, además de aplicar tecnologías de la información y administración de datos. Adoptará un pensamiento lógico, crítico,</p>

¹Esta matriz fue consensuada y ajustada por la Comisión del Proyecto HICA, 20 febrero 2017.

Resultados del segundo nivel de análisis			
Análisis documental	Entrevista	Grupo focal	Observación
	<p>Dominio en: Matemática Física Metodologías geofísicas Análisis de variables Planificar, desarrollar y ejecutar proyectos</p> <p>Aplicación de los diferentes métodos geofísicos Habilidad para el manejo de software especializados Conocimientos básicos de electrónica. Manejo de instrumentación. Conocimiento geológico Saber gerenciar Saber usar las herramientas Saber usar los métodos indirectos para después aplicar los directos. Saber tomar decisiones Resolver problemas ingenieriles Trabajo en equipo Ser un buen líder, buen administrador. Integral, investigador, emprendedor, buen alumno, innovador, analítico, y buen</p>		<p>propositivo, creativo y emprendedor. Así como poder integrarse en el trabajo multi e interdisciplinario, adoptando con responsabilidad social la sustentabilidad del medio ambiente, concientizando a los sectores públicos, privados y sociales.</p>

	<p>profesor. Personas muy enamorada de la ingeniería. El marketing del ingeniero lo tienen que compartir. Aplicar la prospección geofísica en estudios hídricos. Delimitar plumas de contaminación de las gasolineras, vertidos industriales, vertederos municipales y botaderos de basura al aire libre. Estar claro de Nicaragua en términos geológicos y geofísicos. Análisis y diagnóstico para las distintas áreas.</p> <p>Responsabilidad, honestidad, eficiencia, Rectitud, Interactuar con otros especialistas. Confidencialidad. Respeto a sus superiores, leal con el trabajo, propositivo, moral para decir las cosas, respetar la cadena de mando, respeto mutuo, lealtad y transparencia.</p> <p>Utilización de los métodos geofísicos para la prospección del recurso hídrico, exploración de acuíferos, todo lo que tiene que ver con contaminación ambiental: basureros, derrames de gasolineras, vertidos industriales,</p>		
--	--	--	--

	<p>desechos domésticos.</p> <p>Debe resolver tres problemas:</p> <p>Prospección petrolera. Estudios en ingeniería Geológico para la construcción Geofísico aplicado a estudios de investigación La carrera es pertinente. Existe desarrollo a nivel local y a nivel nacional. Hay desarrollo de obras civiles y proyectos nacionales importantes para la seguridad de la población, como el monitoreo y alertas temprana. Exploración de recursos minerales, hidrogeológico que son competencias de los geofísicos. Existen pocos profesionales para dar respuesta a todas las necesidades que requiere el país.</p> <p>Valores que reconocen los especialistas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrega al trabajo • Entrega a la profesión • Respeto a la propiedad intelectual • Respeto al género • Honestidad 		
--	---	--	--

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
UNAN- Managua
Proyecto HICA

Variable: Malla curricular

Criterios de evaluación: Pertinencia

Indicador: Áreas adecuadas definidas

MATRIZ DE TRIANGULACIÓN POR TÉCNICA²

Resultados del segundo nivel de análisis			
Análisis documental	Entrevista	Grupo focal	Observación
Enriquecer con otras áreas cuya formación general y profesional sea similar a la que se ofrece en la actualidad en diversas partes del mundo, como son la sismología, las ciencias de la atmósfera, y la geofísica ambiental.	Áreas: Sismología, Vulcanología, Geodesia y gravimetría, Prospección petrolera, Modelación geofísica, hidrogeología, ingeniería geotécnica.	Métodos potenciales Sismología, ingeniería sísmica Exploración de recursos naturales	Sobre la base del análisis de los documentos curriculares (2013 y 2016), y las entrevistas realizadas a empleadores y expertos se recomienda incorporar áreas afines de conocimiento de la Ingeniería Geofísica.

²Esta matriz fue consensuada y ajustada por la Comisión del Proyecto HICA, 20 febrero 2017.

ANEXO 05. EVIDENCIAS DE ACTIVIDADES REALIZADAS

EVIDENCIAS DE ENTREVISTA A LAS AUTORIDADES



**Entrevistando al MSc. Marlon Días Zúniga,
Decano de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UNAN-Managua.**



**Entrevistando al Dr. Noel Zelaya Vanegas, Director del Departamento
de Física, Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UNAN-Managua.**

EVIDENCIAS DE GRUPO FOCAL CON ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE FÍSICA MENCIÓN GEOFÍSICA



**Estudiantes de la carrera Física mención Geofísica
que participaron en el Grupo Focal.**

EVIDENCIAS ENTREVISTAS A GRADUADOS



MSc. Gustavo A. González entrevista al graduado Carlos Manuel Guzmán Álvarez.

EVIDENCIAS ENTREVISTAS A GRADUADOS



MSc. Karla Ubieta entrevista al graduado Greyving Argüello.

EVIDENCIAS ENTREVISTAS A EXPERTOS



MSc. Karla Ubieta entrevista al experto en Geofísica José Manuel Traña.

EVIDENCIAS ENTREVISTAS A EXPERTOS



MSc. Karla Ubieta entrevista al experto en sismología Dr. Wilfrid Strauch, asesor científico de INETER.



MSc. Karla Ubieta entrevista al experto en vulcanología Dr. Armando Saballos Pérez, asesor científico de INETER.

EVIDENCIAS ENTREVISTAS A EXPERTOS



Entrevista al MSc. Gustavo A. González, experto en Geofísica Aplicada y Docente del Departamento de Física, Facultad de Ciencias e Ingeniería, UNAN-Managua.

EVIDENCIAS ENTREVISTAS A EMPLEADORES



Entrevista al Ingeniero Reynaldo José Pérez, Director de Planificación y Formulación de Proyectos. Alcaldía de León.

EVIDENCIAS ENTREVISTAS A EMPLEADORES



**Entrevista al Ingeniero Noel Rodríguez Villalta,
Gerente de Consultora Noel Rodríguez, Managua.**



**Entrevista al MSc. Ernesto Luna González,
Gerente de AGECSA, Managua.**

EVIDENCIAS DE SENSIBILIZACIÓN DEL MCESCA/HICA A DOCENTES DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA, FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA



Durante la reunión para sensibilización de docentes del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UNAN-Managua.

COMISIÓN DE CARRERA



EVIDENCIAS DE GRUPO FOCAL CON DOCENTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA



Los grupos de trabajo leen instrucciones y consensuan respuesta a las preguntas planteadas en los instrumentos de trabajo.



Docentes preparan sus respectivos materiales para presentación en plenario.