

Resumen Ejecutivo de la Autoevaluación de la Licenciatura en Ciencias mención Geofísica Universidad de Chile

Proceso de Acreditación 2015-2016

Introducción

La Licenciatura en Ciencias mención Geofísica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile está íntimamente ligado al programa de Magíster en Ciencias mención Geofísica, cuyo inicio se remonta a la segunda mitad de la década del 60. En aquella época la Organización de Estados Americanos, OEA, designó al Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile como Centro de Excelencia en Geofísica para América Latina junto al Departamento de Geofísica de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). La creación de la Licenciatura en Ciencias mención Geofísica se remonta al año 1980.

La Licenciatura en Ciencias mención Geofísica de la Universidad de Chile fue acreditada en el año 2010 por un período de 5 años y se ha sometido desde entonces, a estrictos procesos de autoevaluación y autorregulación. Actualmente se encuentra en proceso de re-acreditación, para lo cual se completó una autoevaluación durante el año 2015 en el que participaron estudiantes, egresados, coordinadores de programa de posgrado y académicos. En este proceso analizamos nuestro desempeño docente, nuestras políticas y mecanismos de autorregulación, e identificamos las fortalezas y las áreas en que hay que mejorar. Este proceso permitió formular un plan de trabajo para el desarrollo académico y el mejoramiento continuo del Departamento de Geofísica (DGF) y de la licenciatura, el que se expone en este documento. El proceso de acreditación culminará con la visita del Comité de pares externos a la Licenciatura en Ciencias mención Geofísica, los días 13, 14 y 15 de Abril de 2016. Invitamos a toda la comunidad de la licenciatura a participar en las diferentes reuniones y otras actividades con el comité de pares, que se convocarán para esta visita.

Desarrollo Institucional: Académicos, áreas de desarrollo, proyectos e infraestructura

Los docentes del Plan Común están adscritos a los Departamentos de Ingeniería Matemática, Física, Ingeniería Industrial, Ciencias de la Computación y Ciencias de los Materiales. De ellos un 83% tiene grado de Doctor, y un 5% de Magíster.

La unidad responsable de la especialidad (DGF) se propone liderar el avance y la contribución de la especialidad en el desarrollo científico del país. Los pilares de su plan estratégico son: la formación de pregrado, postgrado y la extensión; así como la creación científica en las áreas fundamentales de la Geofísica, con un impulso expansivo hacia la interdisciplinariedad y con adecuada colaboración con instituciones académicas internacionales y nacionales, y con actores relevantes de los sectores públicos y productivos.

Las actuales áreas de estudio e investigación en el DGF son:

- Sismología
- Meteorología
- Climatología y Paleo-clima
- Geofísica de Prospección
- Geodesia
- Geofísica Marina
- Química Atmosférica
- Geodinámica
- Tsunamis

El cuerpo docente de la especialidad, adscrito al DGF, tiene 15 académicos de jornada completa y 4 de jornada parcial. Todos los académicos tienen grado de doctor. El 53% de los académicos de jornada completa del DGF tienen 45 años o menos. Todos cuentan con experiencia docente universitaria y se han consolidado en investigación y en autonomía académica publicando artículos en revistas ISI de alto impacto. Los académicos del DGF han ganado proyectos FONDAF, Núcleo Milenio, FONDEQUIP, Cooperación Chile-EEUU, Basal (*Advancing Mining Technology Center*) y en promedio unos 10 proyectos FONDECYT vigentes. El destacado desarrollo de investigaciones y publicaciones de los académicos del DGF es valorada internacionalmente, tal como señala el ranking QS2016, donde aparece como el primer centro (junto al Departamento de Geología) de investigación relacionada a las ciencias marinas y de la tierra a nivel nacional e iberoamericano. A nivel mundial, los departamentos de Ciencias de la Tierra (Geología y Geofísica) de la Universidad de Chile están ubicados 51-100 en el año 2016*, y de la misma forma en los años 2012, 2013, y 2015.

El DGF desarrolla proyectos de extensión anclados a los programas y centros de investigación que aloja en su interior**. Los académicos se vinculan con el sistema científico-tecnológico. En el plano nacional actúan como referees de proyectos y papers, han organizado Congresos, e integran comités de congresos, grupos de estudio de Fondecyt, etc.

El Centro Sismológico Nacional (CSN) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, es el organismo técnico oficial encargado del monitoreo de la actividad sísmica a lo largo de todo el territorio nacional. La misión del CSN es entregar datos e información sismológica de calidad en forma oportuna a la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI), Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), autoridades, mundo científico, expertos en los ámbitos de la prevención, mitigación y reducción de riesgo sísmico y a la comunidad en general. Parte de sus dependencias se encuentran en el edificio del DGF. El DGF se relaciona con el CSN a partir del Consejo Asesor Académico, en donde participa el/la Director/a del Departamento. Además el académico jornada parcial del DGF Prof. Mario Pardo, es el Subdirector del CSN. Los datos e información recolectada por el CSN son un importante insumo para el trabajo docente y de investigación del DGF.

* <http://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2016/earth-marine-sciences>

* * Informe de Autoevaluación Proceso de reacreditación Licenciatura en Geofísica, Universidad de Chile, 2015 (páginas 68-69)

Para la docencia de pregrado y postgrado la unidad cuenta con una importante infraestructura, parcialmente compartida con las demás carreras de Ingeniería y Ciencias. Alumnos y profesores acceden a la Biblioteca Central de la Facultad. Actualmente la biblioteca del DGF se encuentra en remodelación y su reapertura es parte del plan de mejoramiento comprometido por la unidad en el presente informe. Para mantener en funcionamiento la biblioteca de DGF se ha facilitado un espacio en la biblioteca central de la FCFM. El sistema de bibliotecas de la Universidad al estar integrado, permite que estudiantes del DGF soliciten libros de otras unidades y viceversa.

La Facultad cuenta con 79 salas de clases equipadas con conexión internet. Hay espacios de estudio para trabajos en grupo de los estudiantes. El DGF ha adquirido durante los últimos años una cantidad importante de equipamiento geofísico que son utilizados en campañas de terreno en algunos cursos aplicados de la Licenciatura. Este equipamiento, además de mostrar el avance del DGF en cuanto potencial de investigación y/o exploración, permite un acercamiento de los estudiantes al que hacer práctico de la disciplina.

Perfil de Egreso de la Licenciatura

El DGF creó en 2011 su Comité Técnico Docente (CTD), encargado de ejecutar las acciones de mejoramiento continuo y la planificación a largo plazo de la docencia. La reforma docente de 2007 hizo necesario de crear un nuevo perfil de egreso, para focalizar la formación del licenciado/a en Geofísica en el logro de las competencias necesarias, las necesidades del medio, la actualización disciplinaria y el sello de la Facultad y la Universidad.

La comunidad de la Licenciatura en Ciencias mención Geofísica aprobó formalmente el nuevo perfil en 2014. En función del perfil se ajustó la malla curricular de la licenciatura, identificando la contribución de cada curso a las competencias del perfil de egreso, lo cual obligó a revisar los programas de los cursos. El nuevo perfil de egreso, la nueva malla curricular y los nuevos programas de cursos, entran en vigor en el semestre de otoño 2015. El perfil y la malla enfatizan el logro de las competencias genéricas y refuerzan el componente científico y tecnológico de la formación.

El Perfil de Egreso contempla las competencias que nuestros alumnos deben desarrollar a lo largo de su carrera e incluye los siguientes aspectos:

- 1.** Ejecutar trabajos de campo planificados, utilizando equipamiento geofísico avanzado, como parte del proceso de exploración de recursos naturales y caracterización geofísica de suelos.
- 2.** Obtener datos geofísicos utilizando métodos experimentales para medir variables asociadas a los fenómenos naturales.
- 3.** Caracterizar cuantitativamente y cualitativamente fenómenos y procesos geofísicos, para interpretar e inferir propiedades del Sistema Tierra.
- 4.** Inferir las propiedades físicas del Sistema en estudio, utilizando modelos simplificados e información cuantificable obtenida en el procesamiento de datos.
- 5.** Procesar datos a fin de cuantificar las variables físicas involucradas en los fenómenos y

procesos geofísicos.

6. Interpretar datos geofísicos y las variables físicas asociadas, en el contexto de un modelo de acuerdo al método científico.

7. Identificar e indagar problemas/ temáticas de investigación de procesos geofísicos logrando analizar críticamente antecedentes existentes.

El/la egresado/a de la Licenciatura en Ciencias, mención Geofísica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas maneja el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos asociado a la Geofísica, integrando herramientas teóricas y experimentales, con aplicación en la exploración geofísica y el estudio de los procesos naturales del Sistema Tierra, considerando un enfoque sustentable en los problemas a enfrentar. Además, su formación garantiza un fuerte dominio de las ciencias básicas, la preparación para la formación continua, el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo, así como un pensamiento crítico y auto-crítico. Asimismo, el/la Geofísico/a de la Universidad de Chile se destacará por su compromiso ético, respeto al medio ambiente y responsabilidad social y ciudadana.

Cabe destacar que la revisión y ajuste del perfil de egreso es un proceso continuo, y es una preocupación permanente para asegurar la calidad del egresado/a, logrando responder a la demanda del país y la adecuada preparación para la continuación de estudios de posgrado.

Malla Curricular

La organización de la malla curricular de los programas de licenciaturas en ciencias de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) contempla dos etapas: Plan Común, y Especialidad, donde la primera etapa, que corresponde a los dos primeros años de estudios, incluye una formación básica sólida físico-matemática, y la segunda y última etapa ha sido organizada de manera de tener niveles de profundización en la Ciencias de la Geofísica.

Desde el año 2012 el Comité Técnico Docente del Departamento de Geofísica trabajó en el ajuste y diseño del plan de estudios a fin de articularse con el perfil de egreso de la Licenciatura. Este proceso, además está gatillado por el modelo de enseñanza al que adscribe la Universidad de Chile. Además, se aprovechó el rejuvenecimiento de la planta docente (en los últimos seis años se incorporaron ocho nuevos académicos), lo cual trajo consigo una posibilidad para actualizar los contenidos, considerando que varios de ellos venían de doctorarse en prestigiosas universidades internacionales. Dentro de esas ideas nuevas, destaca principalmente la incorporación de trabajos en terreno y talleres de investigación, lo cual complementa la sólida formación teórica que reciben los estudiantes de la Licenciatura.

En octubre del año 2014, el CTD local solicitó a la Escuela de Ingeniería y Ciencias una serie de cambios al plan de estudios, provenientes de discusiones y consensos generados entre académicos y estudiantes respecto a nuevas habilidades y contenidos que debían ser parte del plan de estudios de la Licenciatura en Geofísica.

La nueva malla propuesta por el Departamento de Geofísica fue aprobada en octubre de 2014 por el Consejo de Escuela y de Facultad, entrando en vigencia en el semestre de

otoño de 2015. De esta forma se da inicio a un proceso de transición de dos años para que esta nueva malla sea la definitiva. De momento, los estudiantes que ingresan como aquellos que se mantienen activos en el programa, pueden optar entre el plan antiguo y el nuevo plan de estudios.

En las Figuras 1 y 2 se muestran la malla vigente desde el año 2007 y la malla actualizada que comienza oficialmente a partir del año 2015 respectivamente:

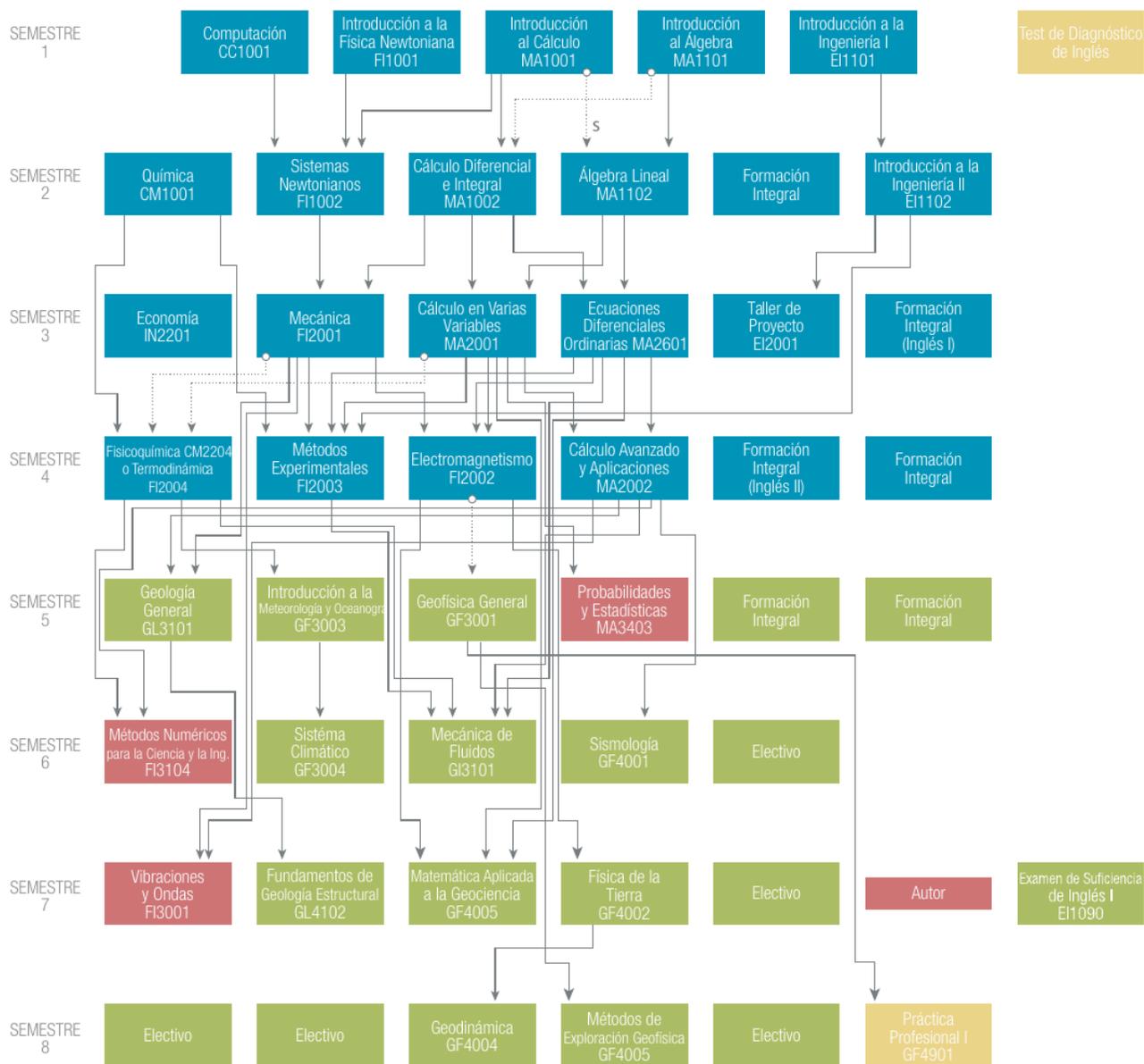


Figura 1. Malla curricular de la Licenciatura en Ciencias, mención Geofísica v.3 (2007).

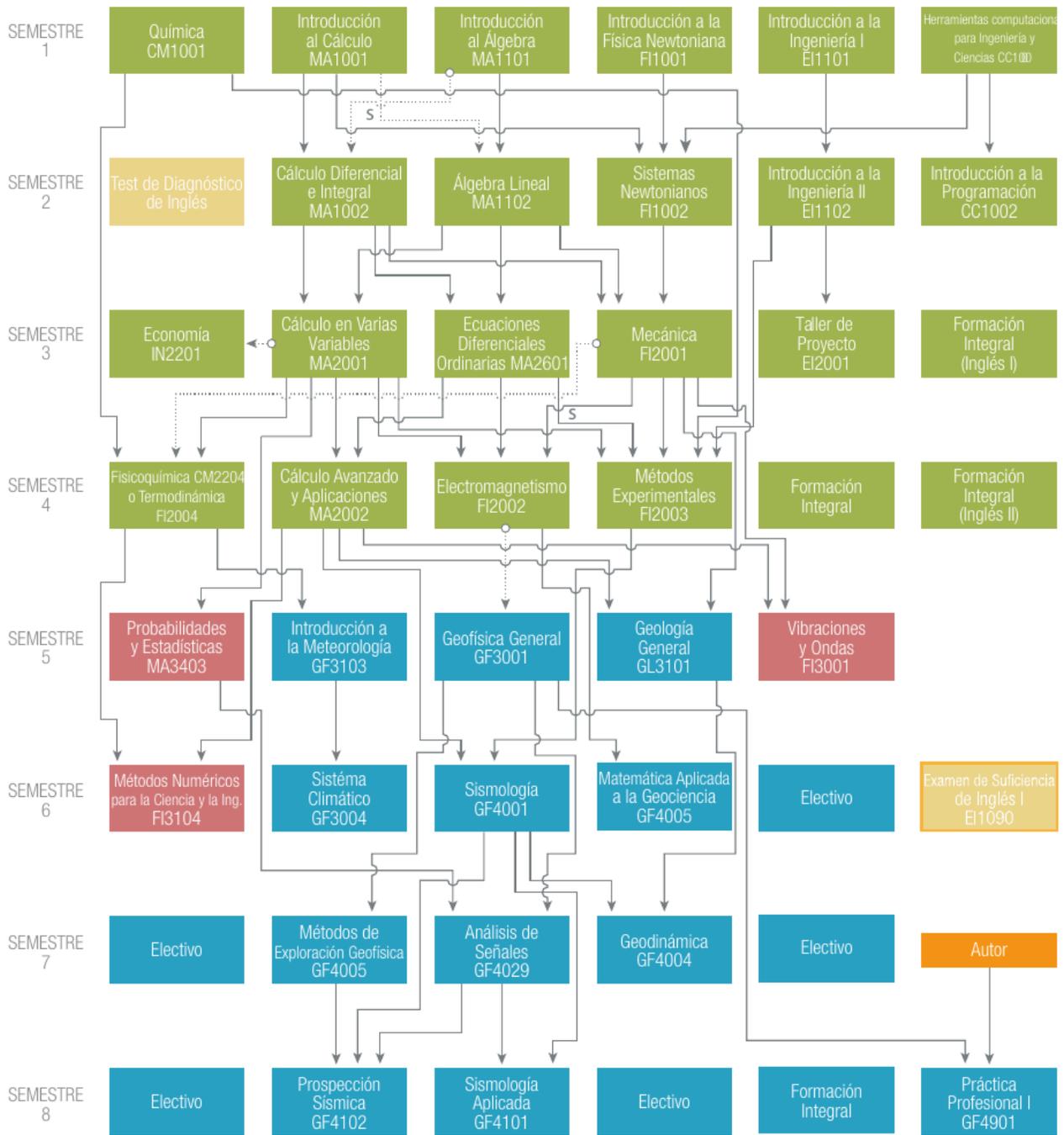


Figura 2. Malla curricular de la Licenciatura en Ciencias, mención Geofísica v.4 (2015).

Proceso de autoevaluación y sus resultados

Durante los años 2012-2015 el DGF llevó adelante un diagnóstico de su licenciatura en ciencias, con la participación de todos los estamentos universitarios, llegando a identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. A continuación se presentan los análisis de FODA (Fortalezas, oportunidades, Debilidades, y Amenazas) y los planes de mejora comprometidos para la especialidad de Geofísica:

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
<p>- El perfil es conocido por todos los estamentos del DGF.</p>	<p>- La variedad de fenómenos geofísicos que se producen en el país es una ventaja comparativa que debe ser aprovechada. Además, ofrece visibilidad del DGF en el extranjero.</p>	<p>- La infraestructura del DGF se ha hecho insuficiente, en la medida que han aumentado los estudiantes regulares del programa, así como estudiantes toman cursos con código GF como electivos para sus especialidades.</p>	<p>- Mantención de una política científica bajo la forma de subsidio y no como una de desarrollo permanente impide una planificación a largo plazo, lo cual somete al DGF y sus centros de investigación a los vaivenes de la política nacional.</p>
<p>- La Licenciatura tiene una malla curricular recientemente actualizada, incorporando actividades prácticas con las teóricas y aumenta la coherencia del programa en función del perfil de egreso.</p>	<p>- A partir del desarrollo de proyectos investigativos de alto nivel (Programa de Riesgo Sísmico y Centro de la ciencia del clima y la resiliencia) existe un potencial instrumental y de recursos humanos de alto nivel al interior del Departamento, lo cual puede expandir, diversificar e intensificar, la investigación que realiza el DGF.</p>	<p>- El crecimiento de centros y programas de investigación avanzados que tiene como consiguiente un aumento de investigadores e instrumental para la investigación, da cuenta que el actual espacio del DGF es insuficiente. En concreto, y tal como se ha señalado en el informe de autoevaluación, el déficit en infraestructura se evidencia en equipamiento computacional; oficinas, lugares de estudio y biblioteca; y espacio en la bodega.</p>	<p>- La Licenciatura en Ciencias, mención Geofísica, al ser una licenciatura en ciencias de 8 semestres, posee un arancel de referencia más bajo que otros programas de la Facultad (ingenierías y geología). Para alumnos con Crédito con Aval del Estado, esto significa que el porcentaje de cobertura les disminuye lo cual les exige pagar más por sus estudios. Esto se traduce en dos problemáticas: a) un desincentivo para seguir estudios en las licenciaturas; b) dificulta el seguimiento de los estudiantes, dado que estudiantes regulares del programa no inscriben el código asignado a la carrera, manteniéndose en Plan Común o inscribiendo algún otro programa de la Facultad, aprovechando la flexibilidad del currículum que ésta otorga, por lo que los sistemas de apoyo a la docencia reconocen a dichos estudiantes una vez que finalizan sus estudios.</p>
<p>- Existe una positiva percepción de los actuales estudiantes respecto a integración práctico-teórico a diferencia de la percepción de los egresados.</p>	<p>- El desafío institucional de construir una carrera profesional en geofísica ofrece la posibilidad de repensar la misión y visión del DGF, actualizando la forma en que se enseña, aprende y ejerce la disciplina geofísica.</p>	<p>- Son limitadas las actividades de vínculo entre el DGF y sus egresados a pesar de que muchos de ellos se mantienen activamente en el Departamento o la Facultad a raíz de la continuidad de estudios en programas de magíster y doctorado.</p>	
<p>- La existencia de un comité técnico docente (CTD) que funciona de manera regular, el cual tiene como labor actualizar la malla curricular y realizar un seguimiento constante de los cursos. En esta instancia se conjugan las opiniones de los estudiantes y de los académicos del Departamento con los procesos de actualización y modernización de planes de estudio.</p>		<p>- Existe una falencia en la vinculación con el medio no académico por</p>	
<p>- El Plan Común permite una sólida formación en física y matemática. La exigencia de los cursos del Plan Común entrega garantías de buen rendimiento en la</p>			

<p>especialidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se destaca la calidad del cuerpo docente. Todos los académicos poseen el grado de doctor y participan de manera activa en investigaciones y actividades del quehacer disciplinar, a nivel nacional e internacional. - La investigación al más alto nivel permite el desarrollo de una docencia actualizada sobre diversos temas de las Ciencias de la Tierra. - Al interior del Departamento de Geofísica (DGF), la triestamentalidad es una práctica constante. Además, existe una cultura de discusión respecto a temas académicos y no académicos que fomenta la interacción entre los distintos estamentos que participan del DGF. - El DGF cuenta con una biblioteca especializada en temas de las Ciencias de la Tierra, lo cual permite acceder a conocimiento actualizado y del más alto nivel relacionado con la disciplina. - El DGF ha adquirido durante los últimos años una cantidad importante de equipamiento geofísico que son utilizados en campañas de terreno en algunos cursos aplicados de la Licenciatura. 		<p>parte de la Licenciatura, explicado principalmente porque ésta es conducente sólo a un grado académico. No obstante, cabe señalar que esta es una “debilidad” natural de todas la Licenciatura en Ciencias y no del DGF, puesto que el programa de magíster está orientado precisamente en desarrollar habilidades profesionales e investigativas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La apertura de carreras del área de las Ciencias de la Tierra en otras Universidades, algunas de ellas con mayores facilidades para aumentar su infraestructura e instrumental, y otras que por temas geográficos o estratégicos, desarrollan áreas del conocimiento que no se profundizan mayormente en el DGF.
---	--	--	--

A continuación se presenta el cuadro de Plan de Mejoras para la Departamento de Geofísica

Eje	Debilidad	Objetivos de Mejora	Actividades	Evidencias	Indicador	Plazo	Responsables
Infraestructura	Limitado espacio físico, recursos computacionales, y personal técnico	Velar por la ejecución del proyecto de renovación de infraestructura del DGF (biblioteca, cableado del edificio)	Reuniones con encargados de la FCFM	Actas de reuniones de análisis y resultados	Se verifica con la evidencia	1er semestre 2016	Dirección del departamento
		Aumentar la dotación de recursos computacionales disponibles para estudiantes	Establecer prioridades para la compra de nuevo equipamiento computacional	Acta del consejo de departamento	Nº de nuevo equipamiento en relación al equipamiento anterior	Primera Fase: A partir del 2do semestre del 2016. Segunda Fase: A partir del 1er semestre de 2018	Consejo de departamento
		Contratación de personal ad-hoc (instrumentista) que vele por el cuidado y reparación del equipamiento	Iniciar proceso de concurso para la contratación de personal	Acta del consejo de departamento	Se verifica con la evidencia	1er semestre 2017	Dirección del departamento
Gestión y comunicación	Débil lazo del DGF con los estudiantes de Plan Común y sus egresados (***)	Institucionalizar el seguimiento a los egresados de la Licenciatura	Hacer una actividad para los egresados de la Licenciatura a final de cada año	Ceremonia	Se verifica con la evidencia	2do Semestre 2016	Dirección del departamento
			Gestionar un espacio en la página web especial para los egresados	Pestaña de egresados en la página web	Se verifica con la evidencia	1er Semestre 2016	Encargado de informática
			Realizar actividades y/o ceremonias en donde participen los egresados	Acta del consejo de departamento	Nº de actividades que vinculen a los egresados * año	A partir del 2do Semestre 2015	Consejo de departamento
	Débil difusión del conocimiento creado en el DGF (****)	Crear una unidad encargada de la difusión del conocimiento del DGF	Nombrar a un académico encargado de la unidad	Acta del consejo de departamento	Se verifica con la evidencia	A partir del 2do Semestre 2016	Consejo de departamento
		Acercar a los estudiantes de Plan Común a la Licenciatura mediante charlas y seminarios de la Licenciatura	Fortalecer la participación del DGF en las jornadas vocacionales que se le realizan a los estudiantes de Plan Común	Charlas, seminarios, foros, exposiciones, etcétera	Nº de actividades de difusión * año	A partir del 2do Semestre 2016	Unidad de difusión
Vinculación con el medio no académico	Débil lazo de Licenciatura con el medio profesional	Desarrollar un vínculo con instituciones públicas y privadas en donde se utilizan conocimientos geofísicos	Crear una unidad encargada del vínculo con el medio no académico	Nombramiento de académico a cargo de unidad	Se verifica con la evidencia	A partir del 2do Semestre 2017	Dirección del departamento
			Potenciar la comunicación entre estas instituciones y los estudiantes del DGF a partir de seminarios y charlas	Primera charla con expositores externos	Nº de charlas o actividades con el mundo académico * año	A partir del 2do Semestre 2017	Unidad de vínculo con el medio
			Abrir la posibilidad de que especialistas de dichas instituciones	Acta del consejo de departamento	Se verifica con la evidencia	A partir del 1er Semestre 2018	Consejo de departamento

(***) Sin embargo, un número importante de académicos del DGF dictan cursos de Plan Común (FI1002: Sistemas

Newtonianos, FI2001: Mecánica, y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: MA2601) facilitando la difusión del conocimiento desarrollado en el DGF hacia alumnos del Plan Común.

(****) Sin embargo, existe bastante avance de las actividades académicas desarrolladas en el DGF a través de las ferias de las carreras, instancia que tiene como público objetivo a estudiantes de educación media y de Plan Común (Informe de Autoevaluación Proceso de reacreditación Licenciatura en Geofísica, Universidad de Chile, 2015, página 36-37).