

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
VALPARAÍSO - CHILE



“FACTIBILIDAD DE PASAR DE UNA ACREDITACIÓN CNA
A UNA ABET PARA *INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA -
UTFSM*”

ALEX ESCÁRATE

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA

Profesor Guía: Luis Hevia R.
Profesor Correferente: Cecilia Reyes C.

Julio - 2018

DEDICATORIA

Dedico esta memoria a mi familia y a mi polola, quienes son mis pilares en la vida.

Por una parte, mi familia, la cual siempre me motivó a seguir esforzándome por lograr mis objetivos académicos a lo largo de toda mi carrera, dándome el apoyo necesario en las situaciones difíciles; en particular, *Patricia*, Mamá: siempre estuviste al tanto de mis progresos académicos y compartiste cada alegría junto a mi; *Raúl*, Papá: siempre te las ingeniaste para estar junto a mi cuando yo más lo necesité, recibiendo tus consejos y apoyo incondicional, lo que sin duda, jamás olvidaré; *Rodrigo*, Hermano: en la universidad, alcanzamos a compartir un ramo en común, dando juntos la batalla por salir adelante en él. Espero esta memoria, te sirva de motivación para cerrar la etapa final de tu carrera.

Por otra parte, a mi polola, *Anita*: eres mi compañera de vida, mi alma gemela, la persona que admiro, me inspira y a quien amo profundamente. Me has acompañado prácticamente desde que era *mechón* en mi carrera, siempre me has apoyado en todas mis actividades académicas, entendiendo la importancia de éstas y motivándome persistentemente a que termine mi carrera correctamente. Gracias por siempre confiar en mí y ayudarme a combatir todos los momentos de estrés, contagiándome con tu alegría.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer principalmente el apoyo brindado por mi profesor guía, *Luis Hevia* y profesora correferente, *Cecilia Reyes*, quienes estuvieron constantemente preocupados de organizar juntas periódicas que permitieron ir revisando mis avances, brindando todo su apoyo frente a diversos problemas familiares presentados en paralelo al desarrollo de los últimos capítulos, lo que me permitió tener la tranquilidad necesaria para poder terminar la memoria correctamente.

Adicionalmente, agradecer a la Sra. *Ana María Rodríguez*, mi suegra, quien me brindó apoyo y sugerencias en estructuras, diseños y redacciones, permitiendo que esta memoria sea más comprensible.

RESUMEN

Esta memoria surge de la permanente búsqueda del Departamento de Informática de la UTFSM por la mejora continua, específicamente en la carrera *Ingeniería Civil Informática* tras su última renovación de *Acreditación Nacional CNA*. Se plantea ahora, orientar los esfuerzos para indagar en la acreditación internacional ABET para *Ciencias en Computación (CAC)*. Para ello, se analizaron ambas acreditaciones, comparando criterios de evaluación exigidos por cada una, obteniéndose un alto grado de relación, que permitiría cubrir la gran parte de las exigencias de ABET en base al sustento y documentación que se tiene actualmente para CNA. Dado que además, el modo de preparación es muy parecido, surge una propuesta de modelo de trabajo usando la metodología de mejoramiento continuo, que permitiría llevar a la carrera a una acreditación ABET, manteniendo la acreditación CNA actual. Esto, da pie para sostener que dicho proceso es factible. Cabe destacar, que existe una *Resolución Exenta (Núm. DJ 003-4)* recientemente aprobada en el país (7 feb, 2018), que impacta en las formas de acreditación de carreras, por lo que las bases de análisis realizados, se fundamentan en las leyes y normas que se han aplicado hasta el año 2017.

Palabras Clave— Calidad de la Educación Superior, Acreditación Ingeniería Civil Informática, Educación, Acreditación, Acreditación Internacional, Factibilidad de acreditación ABET, Acreditación de Carreras, CNA, Modelo de Mejora Continua.

ABSTRACT

This work arises from the permanent search of the UTFSM's Informatic Department for continuous improvement, specifically in the *Informatic career* after the renewal of the *National Accreditation CNA*. It is proposed now, guide the efforts to investigate the *International Accreditation ABET for Computing Sciences (CAC)*. To do this, both accreditations were analyzed, comparing the evaluation criteria required by each one, obtaining a high degree of relationship, which would cover the great part of ABET's requirements based on the livelihood and documentation that it currently has for CNA. Since, in addition, the mode of preparation is similar, it's proposed a work model using the methodology of continuous improvement, which allows to evolve the career to an accreditation of ABET, maintaining the current CNA accreditation. This gives grounds to hold that this process is feasible. It should be noted that there is an *Exempt Resolution (No. DJ 003-4)* recently approved in the country (February 7, 2018), which impacts the forms of accreditation of careers, therefore, the bases of analysis carried out are based on the laws and regulations that have been applied up to the year 2017.

Keywords— Quality in Higher Education, Accreditation in Computer Science, Education, Accreditation, International Accreditation, Feasibility of ABET accreditation, Accreditation of Careers, CNA, Continuous Improvement Model.

GLOSARIO

ABET: Accreditation Board for Engineering and Technology.
CFT: Centro de Formación Técnica.
CNA: Comisión Nacional de Acreditación.
CNAP: Consejo Nacional de Acreditación de Pregrado.
CNED: Consejo Nacional de Educación.
CSE: Consejo Superior de Educación.
DI: Departamento de Informática.
EC2000: Engineering Criteria 2000.
ECPD: Engineers' Council for Professional Development.
ESPOL: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
ICI: Ingeniería Civil Informática.
ICI-UTFSM: Ingeniería Civil Informática en la Universidad Técnica Federico Santa María.
IES: Institución(es) de Educación Superior.
IP: Instituto Profesional.
INQAAHE: International Network for Quality Assurance Agencies in Higher Education.
MRA: Mutual Recognition Agreement.
NCEES: National Council of Examiners for Engineering and Surveying.
SOCHEDI: Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería.
ToR: Transcript of Record.
USM: Universidad Santa María
UTFSM: Universidad Técnica Federico Santa María.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	IV
ABSTRACT	IV
GLOSARIO	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1 CONTEXTO	3
1.2 EL PROBLEMA	9
1.3 OBJETIVOS DE UNA SOLUCIÓN	11
1.3.1 Objetivo General	11
1.3.2 Objetivos Específicos	11
1.3.3 Alcance	11
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL Y ESTADO DEL ARTE	13
2.1 ACREDITACIÓN CNA	13
2.1.1 Reseña de Acreditación Institucional	13
2.1.2 Acreditación por Carrera	15
2.1.3 Criterios de Evaluación	16
2.1.4 Situación en Chile	21
2.2 ACREDITACIÓN ABET	25
2.2.1 Historia	25
2.2.2 Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (MRAs)	28
2.2.3 Situación a Nivel Mundial	29
2.2.4 Situación en Chile y Sudamérica	30
2.2.5 Consideraciones de Políticas y Procedimiento	33
2.2.6 Criterios de Acreditación ABET	35
CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCIÓN	43
3.1 Proyecto ABET	43
3.2 Metodología Usada (Ciclo de <i>Deming</i>)	44
3.3 Análisis de la Situación Actual ICI-UTFSM	46
3.4 Información de Antecedentes para Informe Autoestudio ABET	50
3.5 Comparación CNA-ABET para ICI-UTFSM	53
3.5.1 Construyendo Tabla de Relación Porcentual ABET-CNA	54

3.6	Modelo de Solución	56
3.6.1	Periodicidad en el modelo	57
3.6.2	PLANIFICAR (Definir)	58
3.6.3	HACER (Ejecutar)	60
3.6.4	VERIFICAR (Evaluar)	62
3.6.5	ACTUAR (Mejorar)	63
CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN		65
4.1	Validación de Relación CNA-ABET para ICI-UTFSM	65
4.2	Detalle de Analogías por Criterio ABET para ICI-UTFSM	67
4.3	Validación Criterio 1: Estudiantes	67
4.4	Validación Criterio 2: Objetivos Educativos del Programa	69
4.5	Validación Criterio 3: Competencia de los Estudiantes	72
4.6	Validación Criterio 4: Mejora Continua	72
4.7	Validación Criterio 5: Plan de Estudio	75
4.8	Validación Criterio 6: Planta Académica	77
4.9	Validación Criterio 7: Infraestructura y Equipamiento	79
4.10	Validación Criterio 8: Soporte Institucional	81
4.11	Validación Criterios Específicos del Plan de Estudio	84
4.12	Validación con Especialistas	85
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES		87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		91
ANEXOS		95
Anexo I	Mallas Curriculares ICI-UTFSM y ESPOL	95
Anexo I.1	Malla Curricular ICI-UTFSM	95
Anexo I.2	Malla Curricular ESPOL	96
Anexo II	Tablas complementarias a Criterios ABET	96
Anexo III	Apéndices ABET	100
Anexo IV	Validación equivalencia Procesos AcreditaCI y ABET	101
Anexo V	Criterios y descriptores de la CNA	102
Anexo VI	Determinando relaciones entre criterios CNA y ABET	113

ÍNDICE DE FIGURAS

1	Etapas de Autoevaluación <i>DI-UTFSM</i>	24
2	Acreditación <i>ABET</i> fuera de los <i>Estados Unidos</i>	29
3	Acreditación <i>ABET</i> por Continente, excluyendo a los <i>Estados Unidos</i>	30
4	Acreditación <i>ABET</i> en <i>Sudamérica</i>	31
5	Etapas Modelo Institucional Acreditación <i>ABET</i> <i>ESPOL</i>	32
6	Ciclo <i>PHVA</i> : Planificar, Hacer, Verificar, Actuar.	44
7	Resultado Evaluación por Criterio <i>DI-UTFSM</i> (2 y 6, P. 1/6).	47
8	Resultado Evaluación por Criterio <i>DI-UTFSM</i> (7 y 8, P. 2/6).	48
9	Resultado Evaluación por Criterio <i>DI-UTFSM</i> (9 y 12, P. 3/6).	48
10	Resultado Evaluación por Criterio <i>DI-UTFSM</i> (11 y 1, P. 4/6).	49
11	Resultado Evaluación por Criterio <i>DI-UTFSM</i> (3 y 4, P. 5/6).	49
12	Resultado Evaluación por Criterio <i>DI-UTFSM</i> (5 y 10, P. 6/6).	49
13	Relación entre Criterios <i>ABET</i> y <i>CNA</i>	56
14	Propuesta Modelo Solución.	57
15	<i>Diagrama del Proceso de Socialización de Resultados DI</i>	64
16	Malla Curricular <i>ICI-UTFSM</i>	95
17	Malla Curricular <i>Ciencias en Computación ESPOL</i>	96
18	<i>Apéndice A de ABET</i>	100
19	<i>Carta AcreditaCI</i>	101
20	Gráficos de Relaciones <i>ABET-CNA</i>	113

ÍNDICE DE TABLAS

1	Organizaciones de Acreditación Internacional.	7
2	Agencias Acreditadoras de Planes y Carreras Impartidos por IES Autónomas en Chile.	15
3	Ranking Mejores Universidades en Chile 2018: <i>THE</i>	22
4	Ranking Mejores Universidades de Chile 2018: <i>AE</i>	22
5	Ranking Mejores Universidades de Chile 2018: <i>QS</i>	23
6	Asignación Responsabilidades Criterios CNA.	24
7	Detalle de Relaciones entre Criterios <i>ABET</i> y <i>CNA</i>	54
8	Relación Porcentual entre Criterios <i>ABET</i> y <i>CNA</i>	55
9	Redistribución de Responsabilidades para Criterios <i>ABET</i>	60
10	Validación Criterio 1 <i>ABET</i> , <i>Estudiantes</i>	65
11	Validación Criterio 2 <i>ABET</i> , <i>Objetivos Educativos del Programa</i>	65
12	Validación Criterio 3 <i>ABET</i> , <i>Competencia de los Estudiantes</i>	66
13	Validación Criterio 4 <i>ABET</i> , <i>Mejora Continua</i>	66
14	Validación Criterio 5 <i>ABET</i> , <i>Plan de Estudio</i>	66
15	Validación Criterio 6 <i>ABET</i> , <i>Planta Docente</i>	66
16	Validación Criterio 7 <i>ABET</i> , <i>Infraestructura</i>	66
17	Validación Criterio 8 <i>ABET</i> , <i>Soporte Institucional</i>	66
18	<i>Tabla 5-1 ABET</i>	97
19	<i>Tabla 6-1 ABET</i>	98
20	<i>Tabla 6-2 ABET</i>	99
21	Asignación de Puntaje a Relaciones <i>ABET-CNA</i>	113
22	Relación Porcentual determinada con <i>Excel</i>	113

INTRODUCCIÓN

La globalización, cada vez es más notoria producto de los grandes avances en materias tecnológicas e informáticas. Ella ha permitido conectar el conocimiento proveniente de cualquier parte del mundo, enriqueciéndolo y fortaleciéndolo a niveles que en el pasado, eran impensados. Evidentemente, fruto de este incremento en el conocimiento, existen numerosas disciplinas o áreas que ayudan a categorizarlo por materias específicas. La correcta difusión y enseñanza de éste, es fundamental para lograr avances socio-tecnológicos sólidos.

Es aquí donde entran como protagonista, las *Instituciones de Educación Superior* (en adelante *IES*), puesto que en ellas, se produce la instancia más importante en la que el ser humano puede alcanzar altos niveles de educación, permitiéndole enriquecer significativamente el conocimiento global en un área específica, de la cual se encarga una carrera universitaria.

Considerando que el conocimiento global mencionado anteriormente, es la fuente de alimentación de los planes de estudios de una carrera, resulta de importancia sustantiva, el estar actualizando constantemente las fuentes de conocimientos que se imparten en las carreras mediante distintas asignaturas. La manera que existe para asegurar ello, junto con garantizar un proceso de enseñanza aprendizaje de primer nivel, es en primera instancia, disponer de la certificación nacional tanto de las instituciones de educación superior como de las carreras propiamente tal y luego, para garantizar el carácter global, recurrir a agencias acreditadoras externas con prestigio internacional asociada a la naturaleza o facultad a la que el plan de estudios pertenezca. Esto último es un gran desafío que existe actualmente para muchas carreras en universidades de Chile y el mundo.

En este contexto, en los próximos capítulos, se introducirá al lector a familiarizarse primero con la acreditación nacional CNA y posteriormente con la acreditación ABET para carreras de ciencia, tecnología e ingeniería. Para ello, se expondrá la historia de cada sistema de acreditación, se resumirán los procesos que se deben llevar a cabo para conseguir cada acreditación y se mostrará una visión a alto nivel, de la situación actual en Chile y el mundo.

Luego, se discutirá acerca de la problemática que existe actualmente con *Ingeniería Civil Informática* dentro de la *Universidad Técnica Federico Santa María* (en adelante *ICI-UTFSM*), exponiendo la situación actual que se tiene respecto a su acreditación a nivel nacional y proponiendo un modelo que permita verificar la factibilidad de reutilizar procesos existentes e integrarlos con nuevos procesos que en conjunto, permitan llevar a la carrera a estándares de prestigio internacional mediante la certificación de acreditación ABET mencionada anteriormente. Para este fin, se propondrá un modelo de solución enfocado en la mejora continua, tal como existe actualmente, pero que permita conducir a la carrera a esta acreditación internacional, manteniendo a su vez, la acreditación nacional actual.

En el capítulo que documenta la validación de la propuesta de solución, se presenta la relación encontrada entre cada uno de los criterios *ABET* respecto con los que se tienen para la carrera, según establece la *CNA*. Para ello, se mostrará de forma explícita la relación encontrada y se considerará el cumplimiento de los procesos involucrados, según el resultado obtenido tras última acreditación a nivel de carrera, documentado en el informe final emitido por los pares evaluadores de *AcreditaCI*, validando de esta manera, la factibilidad de reutilizar los procesos actuales existentes para la acreditación nacional. Por otra parte, se presentó el modelo de solución a un equipo de especialistas en acreditación *CNA* con conocimientos en *ABET*, para validar que el modelo propuesto entregue el soporte adecuado a los procesos que se deberán implementar para lograr la acreditación internacional *ABET*.

Finalmente, es posible notar que es factible para *ICI-UTFSM* pasar de una acreditación de carrera *CNA* a una *ABET*, empleando el modelo de trabajo presentado. Para ello, se debe seguir la misma línea actual en cuanto a formas de aplicación de procesos, puesto que es posible reutilizar muchos de ellos definidos inicialmente según criterios *CNA*, debido al alto grado de relación existente entre estos criterios y los requeridos por *ABET*, planteando también, proyecciones que dan indicio a nuevas posibilidades de mejora del modelo de trabajo presentado.

CAPÍTULO 1

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1. CONTEXTO

Actualmente y a nivel mundial, la demanda por la educación superior crece, como también, la diversificación de la misma. Se ha incrementando a su vez, la toma de conciencia acerca de la importancia fundamental de ésta para el desarrollo social y económico, puesto que una buena educación permite construir un mejor futuro.

Para acceder a la educación superior, existen las *Instituciones de Educación Superior (IES)*, acreditadas por las autoridades competentes del Estado. Ellas se enfrentan constantemente a grandes desafíos, puesto que deben ser capaces de ofrecer igualdad de condiciones, formación basada en competencias, enseñanza de calidad, posibilidad de acceso a mejores empleos de sus egresados, etc.

La expansión en cuanto a la educación superior, se ha incrementado de forma sorprendente a escala mundial en la segunda mitad del siglo XXI, pasando de 13 millones de alumnos matriculados en IES en 1960 a más de 82 millones en 1995, época en la que se comenzó a agudizar la disparidad entre países industrialmente desarrollados, en desarrollo y menos desarrollados en materias de acceso a educación superior, investigación y recursos asociados. [UNESCO, 1998]

En Chile, este aumento se ha notado considerablemente en las *IES* de origen privado puesto que la creciente demanda en cuanto a educación superior, no ha sido absorbido por las instituciones de origen estatal. Por este motivo, surge la necesidad de fiscalizar las entidades privadas que pretendan ejercer como *IES*; creándose en 1990 el *Consejo Superior de Educación (CSE)*, encargado de administrar un sistema de supervisión a estas instituciones, conocido como *Acreditación*¹.

Desde esta perspectiva, el *Ministerio de Educación*, autorizaba la creación y fiscalización de *IES*, pero quien otorgaba la autonomía era el CSE. En caso de que la decisión sea negativa, se ordenaba de inmediato el cierre de la entidad, no pudiendo ejercer como una *IES* autónoma.

Sin embargo, esta autonomía no respaldaba la supervisión, el patrimonio ni los planes de estudio en estas *IES*. De allí, surge la necesidad de la creación de un ente fiscalizador que asumiera estas falencias, creándose así la *Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado (CNAP)*. Esta nueva comisión se encargó de proponer un sistema para asegurar la calidad

¹Acreditación: Proceso voluntario mediante el cual una organización es capaz de medir la calidad de servicios o productos, y el rendimiento de los mismos frente a estándares reconocidos a nivel nacional o internacional. El proceso de acreditación implica la autoevaluación de la organización, así como una evaluación en detalle por un equipo de expertos externos. (<http://www.aaahc.org/what-is-accreditation>)

de la educación superior a nivel nacional y conducirlo hasta lo que hoy se conoce como *Acreditación*. [Montenegro, 2016]

La CNA, se convirtió en el *Sistema Nacional de Aseguramiento de Calidad de la Educación Superior*, y permitió la creación de la *Comisión Nacional de Acreditación (CNA)*, la cual es un organismo de carácter público y autónomo cuyo objetivo es verificar y promover la calidad de la educación superior mediante la acreditación institucional de las *Universidades, Institutos Profesionales (IP) y Centros de Formación Técnica (CFT) autónomos*. Regulan además, el funcionamiento de agencias encargadas de la acreditación de carreras y programas de pregrado, programas de magíster y programas de especialidad en el área de la salud. A su vez, se encarga de mantener sistemas de información pública acerca de las decisiones relevantes relativas a los procesos de acreditación y autorización a su cargo, así como de las respuestas a los requerimientos efectuados por el *Ministerio de Educación*.

La CNA vela por contribuir al desarrollo de la educación superior chilena, a través de la certificación pública de los procesos y resultados de instituciones pertinentes y sus programas, de la promoción de la cultura del mejoramiento continuo, reconocido nacional e internacionalmente por la excelencia y transparencia del servicio que presta a la sociedad. [CNA, 2006]

La CNA, se encarga de acreditar a las IES, “certificando el cumplimiento del proyecto de la institución, y la existencia, aplicación y resultados de mecanismos eficaces de autorregulación y aseguramiento de la calidad, así como propender al fortalecimiento de su capacidad de autorregulación y al mejoramiento continuo.” Pero la Acreditación, también se hace a nivel de carreras, la cual “certifica la calidad en función de sus propósitos declarados y de los criterios establecidos por las respectivas comunidades académicas y profesionales.”, la que es realizada por agencias de acreditación (chilenas o extranjeras), según criterios y estándares propuestos por la CNA, quien supervisa las pautas de evaluación para el desarrollo de procesos de acreditación y el funcionamiento de estas agencias. [Chile, 2011]

Proyección Internacional

La CNA, está certificada de forma Internacional, por INQAAHUE ², quién reconoce cómo la CNA cumple sus objetivos en cuanto al aseguramiento de calidad mediante la acreditación a las IES chilenas. Cuando INQAAHUE evaluó a CNA, constató que si bien cumple las seis normas impuestas en su red de buenas prácticas, cuatro de ellas se cumplen a cabalidad, pero en las otras dos, se presenta oportunidad de mejora. Aunque esta entidad, reconoce el interés de la comisión por el aseguramiento de la calidad transfronteriza, considera difícil esta labor dadas las peculiaridades del sistema de educación superior chileno. Sin embargo, enfatizan en la importancia que tiene el ajustar los estándares de acreditación chilenos a procesos internacionales, como una forma de estar conectados a medida que la educación es

²INQAAHUE: Red Internacional de Agencias de Garantía de Calidad en la Educación Superior, es una asociación mundial conformada por cerca de 300 organizaciones activas en la teoría y la práctica del aseguramiento de la calidad en la educación superior.

cada día más globalizada. Por lo que, así como reconocen el gran mérito que ha tenido la CNA; considerando además, que las mismas *IES* coinciden en que los procesos de aseguramiento de calidad mediante la acreditación nacional, han permitido incrementar el nivel de la calidad en la educación chilena; sugieren ahora, intensificar sus esfuerzos. [CNA, 2017]

Acreditación de Instituciones de Educación Superior a Nivel Nacional

En Chile existen 152 *Instituciones de educación superior* (*Universidades, IPs y CTFs*), de las cuales, solo el 48 % se encuentran acreditadas, según reportó la CNA, cifra actualizada al 31 de diciembre de 2017 [Desconcierto, 2018].

Surge entonces una pregunta importante: Si una persona estudia en una *IES* con acreditación CNA vigente, entonces... ¿todas las carreras que se imparten en ésta, son de calidad?. La respuesta lo más probable *no*, puesto que, si bien, la institución cumple con los estándares requeridos para obtener el sello de calidad, hay que recordar, que lo que se mide a nivel institucional se enfoca en el cumplimiento del proyecto corporativo que permite asegurar la calidad con un enfoque de mejora continua [Chile, 2011]. Es por esta razón, que cada plan de estudio (o carrera) que se imparta, debe contar con la certificación en este nivel.

Ahora bien, para proyectar los estándares de calidad de las *IES* a nivel mundial, es necesario someterse a nivel de carrera ante una entidad certificadora de calidad en educación superior internacional acorde al plan de carrera asociado a una determinada facultad que se desee acreditar.

Los desafíos de la globalización, han hecho surgir organizaciones que dan garantías de calidad de los procesos realizados al interior de las *IES*, las cuales están basadas en una serie de criterios y normativas que permiten estandarizar los niveles de formación profesional específica v.g. *Facultad de Medicina: Medicina General, Odontología, etc., Facultad de Ingeniería: Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil, Ingeniería Informática, etc..*

Para ello, se debe recurrir a las organizaciones mundiales específicas que otorguen dicha certificación en la materia.

Nacimiento de la Acreditación Internacional

Desde finales del siglo XIX, la acreditación era propia de Estados Unidos y su objetivo fue regular la calidad de *IES*, impulsada inicialmente por asociaciones profesionales en el área de la medicina. Por otro lado, en Latinoamérica el origen de la acreditación subyace principalmente a un nuevo sistema de comercio de servicios profesionales ligados a la coyuntura socio-económica y política.[Carmen Giral, 2013]

Mundialmente, se dio como un nuevo paradigma de evaluación, incluyendo elementos de protección y mecanismos de apertura de nuevas IES. La educación transnacional, demanda una acreditación internacional debido a que se produce entre dos o más países, por lo que debe ser asumida por los sistemas de educación dado el contexto de la globalización.[Rama, 2009]

Una acreditación internacional, responde a las exigencias de reconocimiento fuera del territorio nacional de una determinada IES o plan de estudios dentro de ella. Dicho reconocimiento se otorga mediante una organización supranacional, que actúa en distintos países [Carmen Giral, 2013] la cual debe poseer validez o aceptación internacional, debido a que las redes científicas y profesionales en la que están insertos los programas de carrera crecientemente operan en la dimensión transnacional. [RIACES, 2008]

La complejidad en la internacionalización de la educación, propicia la incorporación de componentes internacionales como requisito a la evaluación de mecanismos de acreditación nacionales, como el poder contar con la presencia de acreditadores externos y la internacionalización de la evaluación a través de estándares similares respaldados bajo instancias tales como reconocimiento mutuo de funcionamiento entre entidades acreditadoras según acuerdos y alianzas internacionales. [Rama, 2009]

Desde esta perspectiva, la acreditación nacional se convierte en la unidad básica del proceso de acreditación y la nación pasa a ser el actor principal en dicho proceso [RIACES, 2008]. Por lo que parte de la complejidad descrita, radica en la creciente expansión del conocimiento, que conlleva la diferenciación disciplinaria que exige una acreditación, considerando criterios específicos para mantener actualizado el conocimiento específico, evitando la obsolescencia de éste. [Rama, 2009]

El poseer acreditación internacional, no solo incrementa las condiciones de mercado para las instituciones y programas, sino que también otorga una mayor competitividad institucional al añadir valor al proceso educativo. [Rama, 2009]

Cabe destacar que la participación de organismos internacionales ha influenciado los procesos de aseguramiento de calidad a nivel mundial, entre los que destacan socioculturalmente, UNESCO³, CEPAL⁴, OEI⁵ y organismos financieros, como lo son OCDE⁶, FMI⁷, BM⁸ y BID⁹. Ellos en conjunto, priorizan la calidad, evaluación y acreditación basados en estándares internacionales. [Hernández Mondragón, 2016]

³UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación.

⁴CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

⁵OEI: Organización de los Estados Iberoamericanos.

⁶OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

⁷FMI: Fondo Monetario Internacional.

⁸BM: Banco Mundial.

⁹BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

Organizaciones con prestigio internacional

Algunas de las organizaciones más reconocidas en materias de acreditación internacional, muchas de las cuales han certificado programas de carreras chilenos, son por ejemplo las mostradas en *Organizaciones de acreditación internacional* (ver tabla 1)

Tabla 1: Organizaciones de Acreditación Internacional.

Fuente: UCTransparente, Acreditación Internacional Universidad Católica de Chile. [PUCV, 2017]

Organización	Programa Específico	Procedencia
Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB)	Administración	EE.UU.
EFMD / EQUIS (European Quality Improvement System)	Administración	Europa
National Architectural Accrediting Board (NAAB)	Arquitectura	EE.UU.
Association of American Law Schools (AALS)	Derecho	EE.UU.
Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)	Ingeniería	EE.UU.
American Association for Medical Colleges (AAMC)**	Medicina	EE.UU.
Accrediting Council on Educational in Journalism and Mass Communication (ACEJMC)	Periodismo	EE.UU.

Adicionalmente, existen otras agencias acreditadoras a nivel global, como por ejemplo *Middle States Commission on Higher Education (MSCHE)*¹⁰, las que se encargan de certificar la calidad brindada a nivel institucional (no por carrera).

Situación actual de Ingeniería Civil Informática en la Universidad Técnico Federico Santa María (ICI-UTFSM)

Para ICI-UTFSM, es necesario recurrir a una agencia que certifique la calidad de la educación a nivel de *Ingeniería y Ciencias Aplicadas*. Se considerará como organización de Acreditación Internacional a ABET.¹¹ Actualmente ABET ha certificado la calidad en más de 3800 planes de carrera en 776 IES distribuidas en 31 países, razón por la cual es considerada la organización acreditadora más prestigiosa a nivel mundial en materias afines. [ABET, 2018d] Por otro lado, es parte de la red INQAAHUE¹², quien certificó a la agencia nacional de acreditación CNA

¹⁰MSCHE: <http://www.msche.org/>

¹¹ Accrediting Board for Engineering and Technology (ABET): organización sin fines de lucro reconocida mundialmente en materias de acreditación internacional de educación universitaria o terciaria en disciplinas de Ciencias Aplicadas, Informática, Ingeniería y Tecnología impartidas en IES.

¹²ABET miembro de la red INQAAHUE: <http://www.inqaahe.org/abet>.

Chile (como se mencionó anteriormente), compartiendo lineamientos actualmente vigentes (desde el 23/08/17 hasta el 23/08/22)¹³.

Actualmente en Chile solo 2 universidades poseen carreras acreditadas por ABET: La Universidad Adolfo Ibáñez, con Ingeniería Industrial (*Industrial Engineering*) y la Pontificia Universidad Católica de Chile, con Ingeniería Química (*Chemical Engineering*), Ingeniería Civil (*Civil Engineering*), **Ingeniería en Computación (*Computer Engineering*)**, Ingeniería Eléctrica (*Electrical Engineering*) e Ingeniería Mecánica (*Mechanical Engineering*). [ABET, 2017]

La Universidad Técnica Federico Santa María, actualmente está acreditada a nivel nacional por 6 años (diciembre de 2016 hasta diciembre de 2022) en las áreas de *Gestión Institucional*, *Docencia de Pregrado*, *Docencia de Postgrado*, *Investigación y Vinculación con el Medio* [Universidad Técnica Federico Santa María, 2017], para lo cual la universidad, se sometió al programa de acreditación de la CNA-Chile¹⁴. Por otra parte, la carrera de Ingeniería Civil Informática está acreditada por 7 años (2017-2024), máximo posible, otorgado por AcreditaCI¹⁵ del Colegio de Ingenieros¹⁶, obteniendo acreditación en años anteriores (2005 y 2011). [DI UTFSM, 2017]

Para el proceso de autoevaluación y acreditación de la carrera ICI, se creó un modelo colaborativo, que se tradujo en la asignación de responsabilidades, tareas y compromisos dentro de los miembros del DI, enriqueciendo las funciones ya asignadas en la estructura organizacional interna, con el fin de sistematizar la autoevaluación en función de los criterios de la CNA [Reyes y Vargas, 2015], lo que permitió el desarrollo de un informe de autoevaluación orientado en procesos de mejora continua de la carrera. [D.I. UTFSM, 2017]. Este documento fue contrastado por los pares evaluadores de AcreditaCI, quienes visitaron las dependencias del DI dentro de la UTFSM para verificar en terreno la información entregada (para ver gráficamente los resultados de este proceso, ver Capítulo 3, sección 3.3).

Este logro debe proyectar un nuevo desafío, dada la motivación que brinda el hecho de que otras universidades como las mencionadas anteriormente, hayan concentrado sus esfuerzos en lograr una acreditación internacional para sus carreras, es que ahora, se hace prácticamente una obligación, promover la meta de PASAR DE UNA ACREDITACIÓN CNA A UNA ABET PARA INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA-UTFSM.

¹³Lineamientos INQAAHUE: <http://www.inqaahe.org/aligned-agencies>.

¹⁴CNA Chile, Comisión Nacional de Acreditación.

¹⁵AcreditaCI, agencia autorizada por la CNA para la Acreditación de carreras y Magíster en Áreas de Administración y Comercio, Tecnología, Ciencias y Recursos Naturales.

¹⁶Colegio de Ingenieros de Chile, <https://ingenieros.cl>.

1.2. EL PROBLEMA

La visión del DI¹⁷ consiste en “Ser un referente científico-tecnológico nacional e **internacional** en su disciplina, con un significativo reconocimiento tanto por la calidad de su oferta educativa como por poseer una sólida capacidad de investigación, innovación y emprendimiento.”, lo que respalda la visión que se tiene a nivel institucional¹⁸ la que señala “*Ser un referente científico-tecnológico nacional e **internacional**, que convocando a una comunidad universitaria de excelencia, estimule la difusión del conocimiento y la creación de valor, en todas sus áreas de trabajo, siendo reconocida como UNIVERSIDAD LIDER EN INGENIERÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA*”. Por lo que en ambos casos se aspira a tener un reconocimiento internacional tanto a nivel de carrera como institucional. El hecho de no contar con este reconocimiento es el origen del problema detectado.

Cuando una carrera es certificada en ABET, quiere decir que todos los procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo para lograr convertir al estudiante en un profesional, incluyendo los recursos que se tienen en la institución donde se imparte, tales como infraestructura, bibliotecas y laboratorios, han pasado un riguroso análisis documentado por la norma internacional ISO 9001:2008. [ABET, 2018a]

El tener una carrera certificada por ABET, incrementa las posibilidades de que extranjeros quieran venir a hacer un postgrado en Chile, lo que es muy importante para el país, como lo señala la *Red Chilena Para la Promoción de la Educación Superior Internacional (LearnChile)*, quien, dado el aumento en estudiantes internacionales que va a países extranjeros para dicho fin (cifras que han incrementando de 2,8 millones a 4,1 millones (2005 al 2013) con proyección estimada de más de 7 millones de estudiantes para el 2020 (datos de Unesco, 2017)), apoyó a Chile para participar en la red NAFSA el 2017 ¹⁹, en donde 16 IES chilenas buscaron establecer opciones de ingreso y salida de estudiantes en el país, sellando acuerdos de colaboración académica, especialmente con sus pares en Estados Unidos.

El tener acreditación ABET para *Ingeniería Civil Informática* en la UTFSM, podría incrementar las cifras de estos estudiantes a la carrera, principalmente, porque Estados Unidos es el principal punto de origen de estudiantes de intercambio en Chile (reporte *Open Doors* del *Institute of International Education*) y además, debido a que mediante esta acreditación, se podría considerar a la carrera a la par de una en Estados Unidos que posea esta misma acreditación, pero con las ventajas propias de las expectativas de estos estudiantes al buscar continuidad de estudios en el extranjero, las que suelen darse principalmente fuera del ambiente académico y bien podrían estar dadas, por los intercambios culturales y de idioma, el conocer la geografía local, gastronomía típica chilena, entre otras. [ProChile, 2017]

¹⁷Misión y visión DI-UTFSM: https://www.inf.utfsm.cl/images/documentos/0_INF_-_Afiches_institucionales_2_Mision_y_vision.jpg

¹⁸ Visión USM: <http://www.usm.cl/universidad/mision-vision-valores/>.

¹⁹NAFSA (*Association of International Educators*): evento sobre internacionalización y movilidad estudiantil más importante del mundo.

Con la globalización, ya no es raro que un profesional recién graduado, desee perfeccionar sus conocimientos en el extranjero, ya sea haciendo un postgrado o buscando una doble titulación. También, cada día se abren nuevas posibilidades para trabajar fuera del país o bien, hay muchos trabajos que poseen modalidades en las que se puede trabajar desde casa directamente hacia el exterior, especialmente en el área informática. Por otro lado, en Estados Unidos, es común dentro de la oferta del mercado laboral, encontrarse con miles de propuestas de empleos cuyo requisito obligatorio es estar graduado en un programa acreditado en ABET; o bien, otras en las cuales se considera como un factor preferente de suma importancia (como se puede constatar en el portal de empleo²⁰ propuesto en el sitio oficial de ABET)²¹.

Lo mismo ocurre al momento de buscar IESs para poder realizar postgrados en el extranjero, puesto que muchas veces, es requisito que el programa de estudio que uno haya cursado, se encuentre correctamente certificado por ABET, ya que con esto, se garantiza que se ha recibido una educación con estándares internacionales de calidad.

De este modo, se podría decir, que con el solo hecho de haber terminado una carrera cuyo plan de estudio asociado, tenga la acreditación ABET vigente al momento de recibir el título académico, hace que el recién egresado forme parte de una comunidad profesional internacional, con nuevas y mayores posibilidades.

Para hacer posible y administrar estas ventajas, existe una red a nivel mundial, conformada por una serie de organizaciones de diversos países en el mundo, los que tienen la jurisdicción para entregar las certificaciones de calidad ABET o equivalentes a nivel internacional. Esto ayudará considerablemente al profesional, al momento de presentarse al organismo local encargado, según el país donde se esté, en asuntos tan importantes como determinar si el programa de ingeniería es reconocido con fines de licencia y registro, empleo o admisión en escuela de postgrado. En esta materia, para lograr unificar el peso y poder que poseen las distintas organizaciones a nivel global pertinente a cuestiones de acreditación internacional, es que existen acuerdos de reconocimiento mutuo (MRAs)²² (como lo son el acuerdo bilateral ABET-Canadá, acuerdo multilateral Washington, acuerdo multilateral de Seúl, acuerdo multilateral de Sydney y acuerdo multilateral de Dublín) (ver sección 2.2.2).

Como se mencionó en la sección anterior, Chile solamente posee 6 carreras acreditadas internacionalmente con ABET en dos prestigiosas universidades, siendo *Ingeniería en Computación*²³ impartida por la Pontificia Universidad Católica de Chile, la única carrera equivalente a ICI en el país con dicho reconocimiento. Ello es una desventaja para esta carrera dentro de la UTFSM, por el solo hecho de no haber demostrado esta certificación como respaldo de calidad a niveles internacionales. Lo que pone de manifiesto, el gran desafío que se tiene por delante para poner en marcha lo antes posible, un plan de acción cuya meta sea el llegar a poseer la acreditación ABET.

²⁰Buscador empleos que requieren ABET: <https://www.indeed.com/q-abet-jobs.html>

²¹Web oficial ABET: <http://www.abet.org/>

²²*Mutual Recognition Agreements*

²³Ing. en Computación, internacionalmente conocida como *Computer Science* y equivalente a ICI.

1.3. OBJETIVOS DE UNA SOLUCIÓN

1.3.1. Objetivo General

Proponer un Modelo de Trabajo que permita evolucionar desde una Acreditación de Carrera CNA a una ABET para *Ingeniería Civil Informática-UTFSM*.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar los factores de acreditación de carreras CNA v/s ABET.
- Reconocer los procesos de acreditación de ambas entidades.
- Analizar las brechas necesarias de cubrir por parte de ambas acreditaciones (factores y procesos).
- Proponer un plan de trabajo que permita la factibilidad de someterse a una acreditación ABET.

1.3.3. Alcance

Expandir los horizontes de la carrera *Ingeniería Civil Informática* mediante la acreditación ABET, constituye la proyección de esta memoria.

Ello, será el punto de partida: impulsar dicha acreditación a la carrera *Ingeniería Civil Informática* en la *Universidad Técnico Federico Santa María*, demostrando además con esta certificación, que el plan de esta carrera está a la altura de estándares internacionales, motivando a otras carreras de la misma Universidad, como también a carreras de otras universidades chilenas, a nivel de Sudamérica e incluso a nivel mundial.

En este documento de memoria, se pretende exponer con cierto nivel de detalle, en qué consiste la acreditación que se tiene actualmente, analizando los resultados obtenidos a través del *Informe final del Comité de Pares Evaluadores* [AcreditaCI, 2017].

Posteriormente, se analizarán manuales oficiales publicados por ABET: *Manual General para Lograr la Acreditación*[ABET, 2016] y el *Plantilla para reporte de autoevaluación CAC-ABET para Programas en Ciencias de la Computación* (a un nivel más específico)[ABET C.A.C., 2017], con el fin de establecer similitudes y diferencias entre los criterios y descriptores exigidos por ambas organizaciones.

Con esta información se podrán analizar las fortalezas y debilidades que actualmente posee la carrera respecto a los estándares exigidos por *ABET* y que serán abordadas mediante una propuesta de plan de trabajo destinado a lograr la acreditación internacional en un plazo determinado.

Los siguientes capítulos de esta memoria, contemplan las propuestas de nuevos procesos que deberían crearse para el logro de la meta mencionada, así como también las áreas de mejora de los procesos actuales y las especificaciones de aquellos que deben mantenerse.

Como fundamentación de esta propuesta, se considerarán informes entregados por universidades sudamericanas que ya han logrado dicha acreditación, el Informe de autoevaluación de *ICI-UTFSM*, publicaciones obtenidas de consultores *ABET* y documentos relacionados.

Cabe destacar que la propuesta que se desarrollará, no debe entenderse como un documento oficial para llevar a cabo la acreditación *ABET ICI-UTFSM*, pero sí, será el impulso a dicha acreditación.

Por otra parte, la propuesta que se planteará, será contrastada desde el punto de vista de gestión, por un panel de especialistas en el tema y además, los procesos involucrados se validarán en base a las relaciones de similitud que puedan existir entre las exigencias de *CNA* y *ABET* para conseguir la acreditación.

CAPÍTULO 2

MARCO CONCEPTUAL Y ESTADO DEL ARTE

2.1. ACREDITACIÓN CNA

La *Comisión Nacional de Acreditación (CNA-Chile)* es un organismo público y autónomo creado el 17 de Noviembre de 2006 bajo la ley 20.129,²⁴ cuyo fin es verificar y promover la calidad de las IES y los programas que éstas impartan. La CNA, reemplazó a la *Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado (CNAP)*.

La tarea principal de la CNA consiste en: [Universidad de Chile, 2004]

- Pronunciamiento acerca de Acreditación Institucional de Universidades, Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica autónomos²⁵.
- Pronunciamiento acerca de Acreditación de Programas de Postgrado de Universidades Autónomas.
- Pronunciamiento acerca de acreditación de Programas de Pregrado de Instituciones Autónomas.
- Otorgar autorización a Agencias Acreditadoras cuyo objetivo es certificar la calidad de Programas y Carreras ofrecidos por IES autónomas.

2.1.1. Reseña de Acreditación Institucional

La acreditación a nivel de institución, no considera una carrera en sí, ya que el foco está en asegurar la calidad del proyecto institucional, analizando mecanismos existentes para la aplicación y obtención de resultados orientados al fortalecimiento de la capacidad de autorregulación. Considera dos áreas obligatorias (*Gestión Institucional* y *Docencia de Pregrado*) y tres áreas electivas según criterio de la institución (*Investigación*, *Vinculación con el medio* y *Docencia de postgrado*). En esta memoria, será abordado solo el *Proceso de Acreditación de Carreras* (ver sección 2.1.2).

Asignación de años de acreditación: [Acredita CI, 2016]

La asignación de años de acreditación, está dada en función al grado de cumplimiento de los criterios y procedimientos CNA por parte de la institución, en los que se tienen los siguientes tramos de acreditación:

²⁴Ley 20.120: "Establece un Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior" Creado por decreto supremo 51 del 6 de Abril de 1999 del Ministerio de Educación. [Ministerio de Educación, 2006]

²⁵Institución autónoma: Goza de independencia administrativa, pero está sujeta a la Ley en materia de gobierno.

- Insuficiente: Se observan fallas críticas, escasa capacidad de ajuste y aplicación de políticas y mecanismos de aseguramiento de calidad no sistemática.
- Suficiente: Consistencia entre misión, propósitos, quehacer y medio en el que se desenvuelve, capacidad de ajuste y aplicación parcial de mecanismos de aseguramiento de calidad.
- Satisfactorio: Consistencia entre misión, propósitos, quehacer y medio en el que se desenvuelve, capacidad de ajuste y aplicación adecuada de mecanismos de aseguramiento de calidad.
- Sobresaliente: Fortalezas que proyectan a la institución, consistencia entre misión, propósitos, quehacer y medio en el que se desenvuelve, capacidad de ajuste y aplicación adecuada, efectiva y sistemática de mecanismos de aseguramiento de calidad.

Según estos niveles, se tienen los siguientes períodos de acreditación:

- No acredita, dado nivel Insuficiente: 0 años.
- Acreditada en nivel Suficiente: 2-3 años.
- Acreditada en nivel Satisfactorio: 4-5 años.
- Acreditada en nivel Sobresaliente: 6-7 años.

¿Qué beneficios conlleva este proceso de acreditación?

Además, de contar con un sello de calidad sobre los mecanismos de aseguramiento de calidad y resultados de la IES, sus alumnos, podrán acceder a recursos que cuenten con garantía fiscal y financiamiento estatal para sus estudios. En el caso de postgrados, estos podrán postular a fondos de becas con financiamiento estatal. Para lo anterior, solo es necesaria la acreditación a nivel institucional, salvo en las carreras de Medicina y Pedagogías que es necesaria además la acreditación por carrera. [CNA, 2018c]

¿Qué significa que una Institución no esté acreditada?

Debido al carácter autónomo de las IES (autonomía entregada por el Ministerio de Educación de Chile), tanto títulos como grados que éstas otorguen, son válidos a pesar de no contar con la acreditación institucional; sin embargo, no es posible tener algún grado de garantía de sus procedimientos y de la forma en la que se cumple su misión. Como consecuencia, según lo dispuesto en la Ley 20.199, se pierden todos los beneficios otorgados por el Estado o que cuenten con su garantía, tales como la obtención del CAE²⁶ y becas asociadas²⁷. [CNA, 2014b]

²⁶CAE: Crédito con Aval de Estado.

²⁷Detalle de Becas y requisitos: www.becasycréditos.cl

2.1.2. Acreditación por Carrera

La acreditación de carreras profesionales y técnicas, así como programas de pregrado es realizada por instituciones nacionales o extranjeras (Agencias Acreditadoras). Se encarga de certificar la calidad de las carreras y programas impartidos por las IES, con el fin de verificar el cumplimiento de los propósitos declarados por ésta, los estándares nacionales e internacionales de cada profesión o disciplina y el proyecto de desarrollo académico asociado a la misma. [Chile, 2011] Este proceso es voluntario, salvo para carreras vinculadas a obtención de título de Médico Cirujano o Profesor de Enseñanza Básica, Media, Diferencial o de Párvulos. [CNA, 2018a] Actualmente existen 7 agencias acreditadoras de Planes y Carreras autorizadas por la CNA para IES en Chile (ver tabla 2).

Tabla 2: Agencias Acreditadoras de Planes y Carreras Impartidos por IES Autónomas en Chile.

Fuente: Elaboración propia basada en información desde sitio CNA-Chile. [CNA, 2018b]

Nombre Agencia: Estado	Nombre Agencia: Estado
<i>Acredita Cl: Autorizada</i>	<i>Acreditacion: Autorizada</i>
<i>Qualitas: Autorizada</i>	<i>APICE Chile: Autorizada</i>
<i>Acreditadora de Chile: Autorizada</i>	<i>ADC: Autorizada</i>
<i>AESPIGAR: Autorizada</i>	<i>Akredita QA: No Autorizada</i>
<i>AAD SA: No Autorizada</i>	<i>AACS: Término anticipado de autorización</i>

Para lograr la acreditación de carrera se deben seguir los siguientes pasos: [CNA, 2018a]

1. Incorporación al proceso y autoevaluación:

- La incorporación al proceso, consiste en llenar un formulario que contiene principalmente, datos de la institución y de la carrera o programa que se desea acreditar, indicando el título que se otorga, grado, sedes en donde se imparte la carrera, jornadas, modalidades, vigencia de la acreditación actual (en caso de tenerla) y firma de responsable. Este documento debe ser enviado por cada carrera y firmado por la máxima autoridad de la institución.
- La autoevaluación, consiste en crear un documento que reúna información acerca del cumplimiento de los propósitos declarados por la carrera, bajo un análisis guiado por la revisión de una lista de criterios definidos por CNA, con el fin de tomar decisiones que orienten las acciones a tomar por parte de la unidad académica.

2. Evaluación Externa: Es el momento donde el documento de autoevaluación presentado anteriormente, es validado por un comité de *pares evaluadores externos*²⁸. Como resultado de esta etapa, los pares evaluadores construyen un informe de evaluación.

²⁸Los pares evaluadores externos, están formado por un equipo de académicos o profesionales calificados que observan la unidad desde fuera (con una visión externa y un juicio calificado por su experiencia).

3. Acreditación: La Agencia Acreditadora, revisará ambos documentos mencionados anteriormente (autoevaluación e informe de pares evaluadores), junto con un informe económico independiente y observaciones complementarias aportadas por la institución o programa, emitiendo una resolución con el pronunciamiento de acreditación, donde pueden presentarse los siguientes escenarios:
 - Acreditar la carrera o programa entre 2 y hasta 7 años (se indica fecha de término), según corresponda por nivel de cumplimiento alcanzado. [AcreditaCI, 2017]
 - No acreditar la carrera (al no alcanzar un nivel adecuado en el cumplimiento de los criterios de evaluación).
4. Mejoramiento Continuo: Formalmente el proceso termina en el paso 3, pero se debe mantener control de acciones de mejoramiento de forma permanente y sistemática, puesto que los criterios propuestos por CNA promueven en todo momento, la implementación de acciones de mejora continua.

Niveles de cumplimiento de la carrera o programa de estudio:

Los niveles de cumplimiento son análogos a los que se tienen para la acreditación institucional, pero enfocados en los criterios de evaluación de carreras: [CNA, 2014a]

- Insuficiente: no tiene mecanismos o políticas formales ni sistemáticos.
- Suficiente: los mecanismos o políticas existen y son conocidos, pero no se evidencia su aplicación.
- Satisfactorio: hay evidencia de que los mecanismos y políticas son aplicados y conocidos, poseen resultados preliminares, pero no se evidencia su sistematicidad.
- Sobresaliente: hay evidencia de que los mecanismos y políticas se conocen y aplican sistemáticamente mostrando resultados que se revisan periódicamente.

2.1.3. Criterios de Evaluación

Los criterios empleados para acreditar carreras profesionales (con y sin licenciaturas) y programas de licenciatura se dividen en tres dimensiones, las que son *Propósitos e institucionalidad de la carrera*, *Condiciones de Operación* y finalmente, *Resultados y Capacidad de Auto-regulación*. En total son 12 criterios ordenados de la siguiente manera: [CNACHile, 2015]

Dimensión 1 - Propósitos e Institucionalidad de la carrera

1. Propósitos
2. Integridad
3. Perfil de Egreso
4. Plan de Estudio
5. Vinculación con el Medio

Dimensión 2 - Condiciones de operación

6. Organización y Administración
7. Personal Docente
8. Infraestructura y Recursos para el Aprendizaje
9. Participación y Bienestar Estudiantil
10. Creación e Investigación Formativa por el Cuerpo Docente

Dimensión 3 - Resultados y capacidad de autorregulación

11. Efectividad y Resultado del Proceso Formativo
12. Autorregulación y Mejoramiento Continuo

Descriptor de los criterios

A continuación, se detallan los criterios y se realiza una síntesis de los descriptores que deben estar satisfechos para determinar el cumplimiento o no cumplimiento de cada uno de ellos. En este resumen, cada vez que se mencione a la Unidad, se entenderá como *La unidad que imparte la carrera o programa*, y del mismo modo, la carrera, corresponde a *la carrera o programa* (para leer descripción completa de cada criterio y su respectivo descriptor, ver Anexo V). [PUCV, 2016]

Dimensión 1 - Propósitos e institucionalidad de la carrera

1. Propósitos: “La Unidad cuenta con una clara definición de sus objetivos y metas, planifica la gestión académica y económica y dispone de mecanismos que permiten evaluar el logro de los propósitos definidos para la carrera o programa.” Posee 3 descriptores entre los que se verifican la planificación de actividades académicas y la asignación de recursos. También, se relaciona con la coherencia de la visión y misión institucional respecto al proceso formativo asociado.

2. Integridad: “La Unidad demuestra su capacidad para avanzar responsablemente en el cumplimiento de sus propósitos mediante la existencia de planes de desarrollo que incluyen los requerimientos de la carrera. Asimismo, la carrera cumple con sus reglamentos, obligaciones y oferta académica.” Posee 6 descriptores relacionados con derechos y deberes de los estudiantes, reglamentos institucionales; revisa que toda la información difundida por la carrera sea acorde a la realidad y que ésta contemple los procesos académicos. Por otra parte, verifica que la carrera sea homóloga en todas las modalidades que existan.

3. Perfil de Egreso: “La carrera cuenta con un perfil de egreso pertinente, actualizado, validado, difundido y conocido por la comunidad académica. Además, la carrera ha establecido mecanismos sistematizados de monitoreo, evaluación y decisión conducentes a reunir evidencias sustantivas del cumplimiento del perfil de egreso.” Posee 8 descriptores relacionados con políticas y mecanismos de aseguramiento de la calidad respecto a consistencia entre perfil de egreso de la carrera; visión, misión y propósitos institucionales; verificar consistencia de la denominación del título o grado respecto del perfil de egreso, existencia de mecanismos para captar requerimientos en el ámbito disciplinar y/o profesional, conocer estado del arte de fundamentos científico-tecnológicos que subyacen a la formación que se propone entregar (incluyendo mecanismos de revisión periódica del perfil de egreso). Se aborda además, que el perfil de egreso esté expresado de forma simple y explícito, considerando características distintivas de cada mención (en caso de haberlas) y que éste sea difundido adecuadamente. Finalmente, comprueba que se posean mecanismos de monitoreo y evaluación para demostrar que los titulados alcanzan perfil de egreso declarado.

4. Plan de Estudio: “La carrera cuenta con procesos sistemáticos y documentados para el diseño e implementación de su proceso de enseñanza aprendizaje que se orienta al logro del perfil de egreso. Existen políticas y mecanismos de evaluación periódica de los cursos ofrecidos, en función de los objetivos de aprendizaje declarados.” Posee 14 descriptores, entre los cuales se analizan que los programas de asignaturas y actividades curriculares estén en función del perfil de egreso, identificando las áreas de formación relacionadas, incluyendo para ello instrumentos de evaluación verificables por asignatura. Además, se debe velar por realizar actividades teóricas y prácticas que satisfagan el perfil de egreso, las que deben incluir el desarrollo de competencias transversales, actividades formativas que promuevan el comportamiento ético y la responsabilidad social individual. Por otra parte, el trabajo académico de los estudiantes, debe poder cuantificarse según algún estándar definido en reglamento académico de la institución. Para el proceso de titulación, se consideran actividades en los que los estudiantes puedan demostrar su capacidad de integrar la información disciplinaria y profesional recibida, las que deben estar contempladas dentro de la duración de la carrera. Otro factor importante, es identificar o promover actividades de educación continua a sus egresados y también, recoger información respecto a situación de desempeño y ocupación de egresados, para perfeccionar los planes de estudio. En caso de que sea requisito el dominio de un segundo idioma, el conocimiento se exigirá en procesos de admisión o bien, se proveerán instancias de aprendizaje.

5. Vinculación con el Medio: “La vinculación con el medio es un componente esencial del quehacer de la carrera que orienta y fortalece el perfil de egreso y el plan de estudio. Existe una interacción sistemática, significativa y de mutuo beneficio con agentes públicos, privados y sociales relevantes, de carácter horizontal y bidireccional. Existen políticas y mecanismos de evaluación periódica de impacto de las actividades de vinculación con el medio.” Cuenta con 6 descriptores encargados de verificar que se tengan mecanismos para interactuar con el medio, organizando, financiando y ejecutando las actividades pertinentes para ello. Estas actividades deben estar definidas, priorizadas según la demanda de los grupos sociales y su impacto debe medirse en función del cumplimiento de objetivos del plan de estudio.

Por otra parte, se deben otorgar facilidades para el conocimiento mutuo entre estudiantes y eventuales fuentes ocupacionales de la profesión. Adicionalmente se debe promover la vinculación de docentes y estudiantes con información provenientes de expertos externos a la institución.

Dimensión 2 - Condiciones de operación

6. Organización y Administración: “La Unidad cuenta con un adecuado sistema de gobierno y una gestión docente y administrativa eficiente y eficaz de los recursos necesarios para el logro del título o grado.” Se analiza mediante 10 descriptores relacionadas con tener reglas para dar estabilidad a la carrera, dentro de las cuales se cuente con un cuerpo directivo calificado con dedicación suficiente para cumplir con funciones establecidas, incluyendo personal administrativo, técnico y de apoyo; al menos un directivo que supervise la asignación de tareas, recursos y procesamiento de la información para el control de gestión. Por otro lado, es necesario contar con sistemas de información y herramientas de gestión académica adecuadas a las necesidades de gestión y comunicación, así como instancias para la participación del personal administrativo, técnico y de apoyo; poseer mecanismos para enfrentar amenazas a su sistema académico o económico. Finalmente, respecto a recursos financieros, estos deben asegurar permanencia proyectable de los estudiantes, se debe tener un presupuesto fundamentado que contemple mantener condiciones de funcionamiento y elaborar un plan de inversiones dentro de la Unidad.

7. Personal Docente: “La carrera cuenta con personal docente suficiente e idóneo de modo de cumplir cabalmente con todas las actividades y aprendizajes comprometidos en el plan de estudio, lo que permite a sus estudiantes avanzar sistemáticamente hacia el logro del perfil de egreso.” Se evalúan 7 descriptores entre los que destaca lo siguiente: la dotación y dedicación del personal docente debe garantizar la implementación del plan de estudio mediante actividades propias del proceso enseñanza aprendizaje dentro del aula y la supervisión de dicho proceso fuera del aula. Este personal, debe ser competente y calificado, y tiene que contar con un núcleo de alta dedicación y permanencia; debe estar regido por mecanismos conocidos de selección, contratación, evaluación y desvinculación de docentes. Por otra parte, es indispensable tener políticas de perfeccionamiento para ellos, y además sistemas de medición de sus actividades, mediante calificación, opinión de estudiantes, jefaturas y pares. Finalmente, deben existir instancias de participación entre los docentes que permitan facilitar la coordinación de actividades propias de sus funciones.

8. Infraestructura y Recursos para el Aprendizaje: “La carrera dispone de la infraestructura, recursos de aprendizaje y equipamiento requeridos para el logro de los resultados esperados en los estudiantes. Asimismo, la institución en que se imparte la carrera aplica políticas y mecanismos para el desarrollo, la reposición, mantenimiento y seguridad de dichas instalaciones y recursos.” Se emplean 4 descriptores relacionados con poseer infraestructura acorde a la naturaleza de la carrera, suficientes para satisfacer las necesidades del plan de estudio y para la cantidad de estudiantes, cuidando mantener un equilibrio de la cantidad de alumnos que ingresan a cada curso. Se debe asegurar el acceso a estudiantes y docentes a una biblioteca con instalaciones, personal y equipo especializado, la que además debe

poseer sistemas de información con acceso a redes. La biblioteca, debe contar con los recursos de información físicos o virtuales actualizados, tener espacio para estudiar, disponer recursos tecnológicos, computacionales y de apoyo al proceso enseñanza aprendizaje. Además, se deben proveer las facilidades necesarias para llevar a cabo prácticas profesionales, salidas a terreno, trabajo de titulación y de tesis o cualquier otra actividad contemplada en el plan de estudio. Es requisito contar con recursos necesarios para mantener y actualizar la infraestructura y recursos para la enseñanza.

9. Participación y Bienestar Estudiantil: “La Institución en que está inserta la carrera facilita la organización y participación de sus estudiantes en todas sus sedes, jornadas y modalidades. Asimismo, dispone de servicios para los estudiantes que les permiten informarse y acceder a financiamiento y beneficios.” Posee 3 descriptores que exigen informar oportunamente a los estudiantes acerca de ayudas y beneficios ofrecidos por el Estado, la institución u otros organismos afines. Deben existir instancias de participación estudiantil para canalizar inquietudes de los estudiantes y buscar soluciones a problemas académicos. Finalmente, se deben incluir servicios complementarios a la docencia, con horarios de atención necesarios tales como cafeterías y centros deportivos.

10. Creación e Investigación Formativa por el Cuerpo Docente: “La Unidad y carrera promueve, incentiva, gestiona y verifica que entre sus docentes se desarrollen trabajos y estudios que impacten positivamente la teoría y la práctica de la enseñanza, en forma consistente con la misión y visión institucional.” Considera 3 descriptores que especifican que los docentes deben generar trabajos y estudios que conduzcan a mejorar la docencia en la consecución del perfil del egreso. En particular los docentes que constituyan el núcleo de alta dedicación y permanencia en la carrera, deben haber desarrollado en los últimos 5 años, materiales educativos que contribuyan a la enseñanza de la carrera. Finalmente, la unidad a cargo de la carrera debe mantener relaciones académicas con redes o programas dedicados a la investigación formativa para mejorar la docencia.

Dimensión 3 - Resultados y capacidad de autorregulación

11. Efectividad y Resultado del Proceso Formativo: “La carrera cuenta con políticas y mecanismos de aseguramiento de la calidad referidos a la admisión, los procesos de enseñanza – aprendizaje y evaluación y, la progresión académica hacia la titulación o graduación. Estas políticas y mecanismos son objetivas, efectivas y se aplican consistentemente en relación con el perfil del egreso.” Posee 9 descriptores que indican que se deben poseer reglamentos y mecanismos de admisión explícitos de conocimiento público, tomar en cuenta la situación de los nuevos estudiantes, ofreciendo de ser necesarias, actividades de nivelación. Debe considerar el mejoramiento de resultados estudiantiles, identificando factores como retención, progresión y aplicando medidas correctivas. También se debe ofrecer orientación y tutorías cuando sea necesario. Por otra parte, deben aplicarse evaluaciones apropiadas, permitiendo verificar el logro de los objetivos de aprendizaje definidos en el plan de estudio. El resultado de las evaluaciones, debe ser accesible de modo de poder ver progreso individual de cada estudiante. Es necesario analizar sistemáticamente causas de deserción, retención, progresión, asignaturas críticas, y tiempos en obtener titulación para tomar decisiones respecto a

estos resultados. Finalmente, se debe contar con análisis de opinión de egresados y empleadores para retroalimentar mecanismos de aseguramiento de calidad en función del perfil de egreso, ajustando la formación según requerimientos del medio laboral.

12. Autorregulación y Mejoramiento Continuo: “La carrera cuenta con mecanismos de autorregulación y efectúa en forma sistemática procesos de autoevaluación y utiliza la información disponible, proveniente de los diagnósticos efectuados, para diseñar e implementar acciones de mejora continua. Además, la carrera demuestra que implementa las acciones comprometidas en sus planes de mejoramiento o de desarrollo.” Posee 9 descriptores que especifican que: se deben revisar permanentemente las normativas internas, realizando procesos de autoevaluación periódicos para identificar fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades del proyecto educativo; desarrollando un plan de mejora verificable y realista. Se debe de considerar criterios de evaluación y recomendaciones de entidades de acreditación reconocidas para fortalecer la capacidad de autorregulación. Al existir en el momento de egreso, normas de habilitación o certificaciones de cualificaciones sectoriales nacionales e internacionales, éstas serán una referencia para la carrera en su autoevaluación. Dicho estudio, debe ser conocido y respaldado por la comunidad de la carrera y esta considera participación de informantes claves internos y externos. Finalmente, el plan de mejoras de carrera, tiene que estar respaldado por directivos de la institución y de la unidad, para asegurar que se cuenta con el financiamiento necesario. Las metas de dicho plan, deben cumplirse consistentemente dentro de los sucesivos planes de desarrollo de la unidad.

2.1.4. Situación en Chile

Como se mencionó en el Capítulo 1 (sección 1.1), en el país, solo el 48 % de IES poseen la acreditación CNA y planes de carrera acreditados.

Ranking Mejores Universidades en Chile

Para poder determinar cuáles Universidades son consideradas dentro de las mejores de Chile, existen *Rankings* nacionales e internacionales que posicionan a las IES según factores que se consideran relevantes, pero éstos son determinados únicamente por la organización o grupo que realiza el *Ranking*. Entre ellos, *acreditación de la Institución*, cantidad y calidad de docentes, número de alumnos, infraestructura, internacionalización (doble titulación por ejemplo), vinculación con la comunidad, etc. Se muestran a continuación 3 *Ranking* que indican las Universidades que lideran dentro del país [Chile, 2018] (ver tabla 3, tabla 4 y tabla 5).

Tabla 3: Ranking Mejores Universidades en Chile 2018: *THE*.

Fuente: Revista *Times Higher Education*, publicado por *Rankia Chile* [Chile, 2018].

Posición	Nombre IES
1°	Universidad Diego Portales
2°	Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM)
3°	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
4°	Universidad de Chile
5°	Universidad Andrés Bello
6°	Universidad Austral
7°	Universidad Católica del Norte
8°	Universidad de Concepción
9°	Universidad de la Frontera
10°	Pontificia Universidad Católica de Chile
11°	Universidad de Santiago de Chile (USACH)
12°	Universidad de Talca
13°	Universidad de Valparaíso

Tabla 4: Ranking Mejores Universidades de Chile 2018: *AE*.

Fuente: Revista *América Economía*, publicado por *Rankia Chile* [Chile, 2018].

Posición	Nombre IES
1°	Universidad de Chile
2°	Pontificia Universidad Católica de Chile
3°	Universidad de Concepción
4°	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
5°	Universidad de Santiago de Chile (USACH)
6°	Universidad Austral
7°	Universidad de Talca
8°	Universidad Técnico Federico Santa María (UTFSM)
9°	Universidad de los Andes
10°	Universidad Diego Portales

Tabla 5: Ranking Mejores Universidades de Chile 2018: QS.

Fuente: Consultora *Quacquarelli Symonds* (QS), publicado por *Rankia Chile* [Chile, 2018].

Posición	Nombre IES
1°	Pontificia Universidad Católica de Chile
2°	Universidad de Chile
3°	Universidad de Concepción
4°	Universidad de Santiago de Chile (USACH)
5°	Universidad Adolfo Ibañez
6°	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
7°	Universidad Diego Portales
8°	Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM)
9°	Universidad Austral de Chile
10°	Universidad de Talca

Se destaca el hecho de que universidades como *la Universidad de Santiago de Chile (USACH)*, *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV)*, *Universidad de Talca (UTALCA)*, *Universidad Técnico Federico Santa María (UTFSM)*, *Universidad Austral (UACH)* y *Universidad de Concepción (UdeC)* aparezcan habitualmente entre las primeras en los listados. Pero, si bien todos los *Rankings* sirven para tener una aproximación de que una IES es buena²⁹, nada se sabe acerca de los planes de carrera específicos impartidos en ellas.

UTFSM e ICI-UTFSM

Tal como se mencionó en el primer capítulo (sección 1.1), *ICI-UTFSM* está acreditada por *AcreditaCI*, y para ello se trabajó en procesos de autoevaluación, mediante el *Modelo Colaborativo para el Proceso de Autoevaluación y Acreditación de Carreras*. [Reyes y Vargas, 2015]

Las etapas contempladas en este modelo se observan en la imagen *Etapas de Autoevaluación DI-UTFSM* (ver figura 1).

La asignación de responsabilidades, se dividió en distintos equipos dentro del *DI*, distribuyéndose tareas según los criterios *CNA* (ver tabla 6). Así, es posible sistematizar este proceso e integrarlo dentro de la estructura organizacional del *DI*.

²⁹Ranking arbitrarios, no manifiestan opinión por parte del autor de esta memoria.



Figura 1: Etapas de Autoevaluación DI-UTFSM.

Fuente: *Modelo Colaborativo DI*. [Reyes y Vargas, 2015]

Tabla 6: Asignación Responsabilidades Criterios CNA.

Fuente: Modelo Colaborativo para Proceso de Autoevaluación y Acreditación de Carreras.

[Reyes y Vargas, 2015]

Criterio	Responsables
Criterio 1: Propósitos	Dirección- Comité Académico de Pregrado
Criterio 2: Integridad	Dirección - Comité Académico de Pregrado
Criterio 3: Perfil de Egreso	Subdirección de Pregrado- Comité Académico de Pregrado
Criterio 4: Plan de Estudios	Subdirección de Pregrado-Comité Académico de Pregrado
Criterio 5: Vinculación con el Medio	Subdirección de Extensión - Coordinador Vinculación con el Medio- Coordinador de Comunicaciones
Criterio 6: Organización y Administración	Dirección
Criterio 7: Personal Docente	Dirección
Criterio 8: Infraestructura y Recursos para el Aprendizaje	Subdirección de Infraestructura y Tecnologías-Subdirección Pregrado
Criterio 9: Participación y Bienestar Estudiantil	Dirección -Subdirección Pregrado - CCAA
Criterio 10: Creación e Investigación por el cuerpo docente	Subdirección Investigación y Postgrado
Criterio 11: Efectividad y Resultado del Proceso Educativo	Dirección Comité Académico de Pregrado
Criterio 12: Autorregulación y Mejoramiento Continuo	Todas

2.2. ACREDITACIÓN ABET

A continuación se presentan los hitos más significativos que ha tenido *ABET* desde su fundación; información que ha sido traducida e interpretada por el autor de esta memoria en base a información pública proporcionada por esta institución. [ABET, 2018c]

2.2.1. Historia

Fue fundada en 1932 como *Consejo de Ingenieros para el Desarrollo Profesional (ECPD³⁰)*, un cuerpo profesional de ingeniería dedicado a la educación, acreditación, regulación y desarrollo de profesionales y estudiantes de ingeniería en los Estados Unidos. Inicialmente, su sede estuvo en Nueva York, en el *Engineering Societies Building* y luego en el *United Engineering Center*. El 1996, se traslada a *Baltimore, Maryland*.

Licencia

Los estándares educativos de *ABET*, desde sus orígenes han servido como base de calidad sobre la cual, los profesionales de la ingeniería tienen la licencia. Luego de 80 años de historia, los programas acreditados por la *EAC³¹*, siguen siendo un punto de referencia para las profesiones de ingeniería.

Sociedades Miembro

A la fecha, existen 35 sociedades que son miembros de *ABET*, las que brindan expertos y establecen estándares para el proceso de acreditación. En 1932, siete sociedades de ingeniería fundaron la organización y contribuyeron a la dirección y enfoque original de *ECPD*, ellas son: *ASCE³²*, *AIME³³*, *ASME³⁴*, *IEEE³⁵*, *ASEE³⁶*, *AIChE³⁷* y *NCEES³⁸*.

³⁰ECPD (Engineers' Council for Professional Development): Consejo de Ingenieros para el Desarrollo Profesional.

³¹EAC (Engineering Accreditation Commission) : Comisión de Acreditación de Ingeniería.

³²ASCE: Sociedad Americana de Ingenieros Civiles.

³³AIME: Instituto Americano de Minería, Metalúrgico e Ingenieros del Petróleo.

³⁴ASME: Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.

³⁵IEEE: Instituto Americano de Ingenieros Eléctricos.

³⁶Sociedad Americana de Educación en Ingeniería.

³⁷AIChE: Instituto Americano de Ingenieros Químicos.

³⁸NCEES: Consejo Nacional de Juntas Estatales de Examinadores de Ingeniería.

En 1936, la ECPD realizó las primeras evaluaciones a programas de grado de ingeniería. Posteriormente, diez años más tarde, el consejo comenzó a evaluar los programas de grado de tecnología de ingeniería. De esta manera, en 1947, ECPD ya había acreditado 580 programas de ingeniería de pregrado en 133 instituciones.

Durante este período, parte importante de las actividades del ECPD fueron publicaciones orientadas a la capacitación, consistentes en libros, folletos, películas, entre los que destacan: *Lista de lectura para ingenieros junior* (1945), *Hablar puede ser fácil ... para los ingenieros también* (1950), *WOMENGINEER* (1974) y *Minorías en Ingeniería* (1974).

Un Nuevo Nombre y un Enfoque Ampliado

En 1980, ECPD pasó a llamarse *Junta de Acreditación de Ingeniería y Tecnología* (ABET) para precisar el énfasis en la acreditación.

Como respuesta al enorme crecimiento en educación de informática, ABET ayudó a establecer el *Consejo de Acreditación de Ciencias de la Computación* (CSAB) en 1985. A principios de la década del 2000, en fusión con ABET, se convirtió en una de las sociedades miembro más grandes, con más de 300 programas acreditados.

Desde 2005, se comenzó a operar simplemente bajo el acrónimo ABET, usando *Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc.* como nombre corporativo solo cuando así lo exige la ley.

Convertirse en Líder de Acreditación Internacional

Las actividades internacionales comenzaron en 1979, cuando ECPD firmó su primer *Acuerdo de Reconocimiento Mutuo* con la *Junta Canadiense de Acreditación de Ingeniería*. A principio de los 90's, ABET fue consultor para las juntas de acreditación internacional tanto incipientes como establecidas, un importante evaluador de equivalencia de programas internacionales y miembro fundador del Acuerdo multinacional de *Washington*.

ABET ha sido reconocido por el *Consejo de Acreditación de Educación Superior* (CHEA³⁹) desde 1997.

³⁹CHEA: Council for Higher Education Accreditation. *Washington, Estados Unidos*.

Criterios de Ingeniería 2000 e Innovación del Programa

Después de casi una década de desarrollo, en 1997, se adoptaron Criterios de Ingeniería 2000 (EC2000, un enfoque revolucionario de los criterios de acreditación para ese entonces). Este enfoque, se centraba más en el aprendizaje que en la enseñanza. Por lo que EC2000, afirmó que las instituciones deben tener objetivos claros y procesos de evaluación para garantizar que cada programa brinde a los graduados las habilidades técnicas y profesionales demandadas por los empleadores. De esta manera, se potenció la innovación, nuevos procesos de evaluación y mejora continua de los programas.

El espíritu de EC2000, se puede encontrar actualmente en los criterios de evaluación de todas las disciplinas, y estudios como el *Cambio de ingeniería de Penn State* [Lisa R. Lattuca, 2006] demuestran que estos criterios tienen un impacto positivo en los programas acreditados por ABET y que los graduados tienen habilidades esenciales del siglo XXI como la habilidad para trabajar en equipo y comunicarse de manera efectiva.

Se continúa trabajando globalmente, promoviendo la perspectiva de EC2000 con otras juntas de acreditación y en otras áreas de programas de grado. Así como también, se promueve la educación global y la movilidad profesional a través de *Acuerdos de Reconocimiento Mutuo*, como el *Acuerdo de Washington*, el *Acuerdo de Seúl*, el *Acuerdo de Sydney* y el *Acuerdo de Dublín*. [ABET, 2018e]

ABET Hoy

Actualmente, ABET ha acreditado aproximadamente 3.852 programas en más de 776 facultades y universidades en 31 países. Cada año, más de 2.200 voluntarios de 35 sociedades miembro contribuyen a la meta de ABET de garantizar la confianza en ciencias aplicadas, naturales, de informática, ingeniería y educación en ingeniería tecnológica⁴⁰, sirviendo como evaluadores de programas, miembros de comités y consejos, comisionados y miembros de su Consejo de Administración. [ABET, 2018c]

Comisiones ABET [ABET, 2018b]

Las comisiones de ABET dirigen y llevan a cabo actividades de acreditación, revisando programas de estudio relacionados según sectores específicos de cada disciplina:

- Comisión de Ciencias Naturales y Aplicadas (ANSAC)⁴¹
- Comisión de Computación (CAC)⁴²
- Comisión de Ingeniería (EAC)⁴³
- Comisión de Tecnología (TAC)⁴⁴

⁴⁰Ingeniería tecnológica: Mientras los programas de ingenierías se centran en la teoría y diseño conceptual; la ingeniería tecnológica se enfoca en la parte práctica, por lo que incluye cursos más prácticos que teóricos.

⁴¹ANSAC: *Applied and Natural Science Accreditation Commission*.

⁴²CAC: *Computing Accreditation Commission*.

⁴³EAC: *Engineering Accreditation Commission*.

⁴⁴TAC: *Technology Accreditation Commission*.

2.2.2. Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (MRAs)

El reconocimiento mutuo de los sistemas de acreditación en todo el mundo respalda la misión ABET de mejorar la educación técnica mundial y fomentar la movilidad de estudiantes y graduados. Los MRAs⁴⁵ reconocen la equivalencia sustancial⁴⁶ de los procesos de acreditación de las organizaciones participantes y la preparación de sus egresados para comenzar la práctica profesional en el nivel inicial. Existen 5 acuerdos vigentes, cuyos signatarios se presentarán a continuación, agregando breve descripción del acuerdo.⁴⁷ [ABET, 2018e]

Los acuerdos permiten determinar si un programa de ingeniería en la jurisdicción de un signatario, reconoce la licencia y registro, empleo o admisión a escuela de postgrado en otra jurisdicción. Los signatarios individuales, podrían reconocer graduados anteriores al año de vigencia del acuerdo, pero no tienen la obligación (discreción propia). Además, en cada acuerdo se reconocen programas en la jurisdicción de los signatarios (sin embargo, estos pueden acreditar fuera de sus jurisdicciones).

Signatarios de MRAs:

1. Acuerdo Bilateral de *Engineers Canada* y ABET (Programas de Ingeniería):

- Reconocimiento de Programas de Ingeniería de *Canadá* en los EE.UU. y viceversa.
- Vigencia: desde 1980.
- Licencia y registro en *Canadá*: Se entrega documentación de que un graduado se acreditó ABET.
- Licencia y registro en *USA*: Existe una lista en el consejo de licencias estatales de USA, mantenida por el NCEES⁴⁸, con información de requisitos de licencia y registro según en el estado en que se desee ejercer.

2. Acuerdo Multilateral de *Washington* (Programas de Ingeniería):

- Vigencia: Desde 1989.
- Reconocimiento de Programas de Ingeniería: *Australia, Canadá, Taipéi Chino, Hong Kong, Irlanda, Japón, Corea, Malasia, Nueva Zelanda, Singapur, Sudáfrica, Turquía, el Reino Unido y los Estados Unidos.*
- Licencia y registro en USA: Se usa la lista mantenida por NCEES.

3. Acuerdo Multilateral de *Seúl* (Programas Informáticos):

- Vigencia: Desde 2008.
- Reconocimiento de programas informáticos y de TI: *Australia, Canadá, China Taipéi, Hong Kong, Japón, Corea, el Reino Unido y los Estados Unidos.*

⁴⁵Mutual Recognition Agreements (MRAs): Acuerdos de Reconocimiento Mutuo, son acuerdos no gubernamentales entre organizaciones que acreditan programas de grado académico.

⁴⁶Equivalencia sustancial: los sistemas de acreditación tienen estándares, resultados y procesos comparables, aunque pueden no ser idénticos.

⁴⁷El resumen y traducción al español de cada acuerdo es interpretación propia del autor de esta memoria.

⁴⁸NCEES: Consejo Nacional de Examinadores de Ingeniería y Agrimensura. EE.UU.

4. Acuerdo Multilateral de Sydney (Programas de Tecnología de Ingeniería Nivel Licenciatura):

- Vigencia: Desde 2001.
- Reconocimiento de programas de tecnología de ingeniería de 4 años: *Australia, Canadá, Hong Kong, Irlanda, Nueva Zelanda, Sudáfrica, el Reino Unido y los Estados Unidos.*

5. Acuerdo Multilateral de Dublín (Programas de Técnico de Ingeniería Nivel Grado Asociado):

- Vigencia: Desde 2013.
- Reconocimiento de programas de tecnología de ingeniería: *Australia, Canadá, Irlanda, Nueva Zelanda, Corea del Sur, Sudáfrica, el Reino Unido y los Estados Unidos.*

2.2.3. Situación a Nivel Mundial

Como se mencionó anteriormente, a la fecha ABET ha acreditado 3852 planes de carrera en 776 IES de 31 países del mundo. [ABET, 2018d].

Del total de programas que poseen dicha acreditación, *Estados Unidos* contempla la gran mayoría (3178 planes de carrera), lo que corresponde a más del 82 % del total (datos calculados según consulta por países en sitio oficial [ABET, 2017]). Es por esta razón, que se ha ilustrado en un gráfico, la cantidad de planes acreditados ABET, sin incluir a los de *Estados Unidos* (ver figura 2).

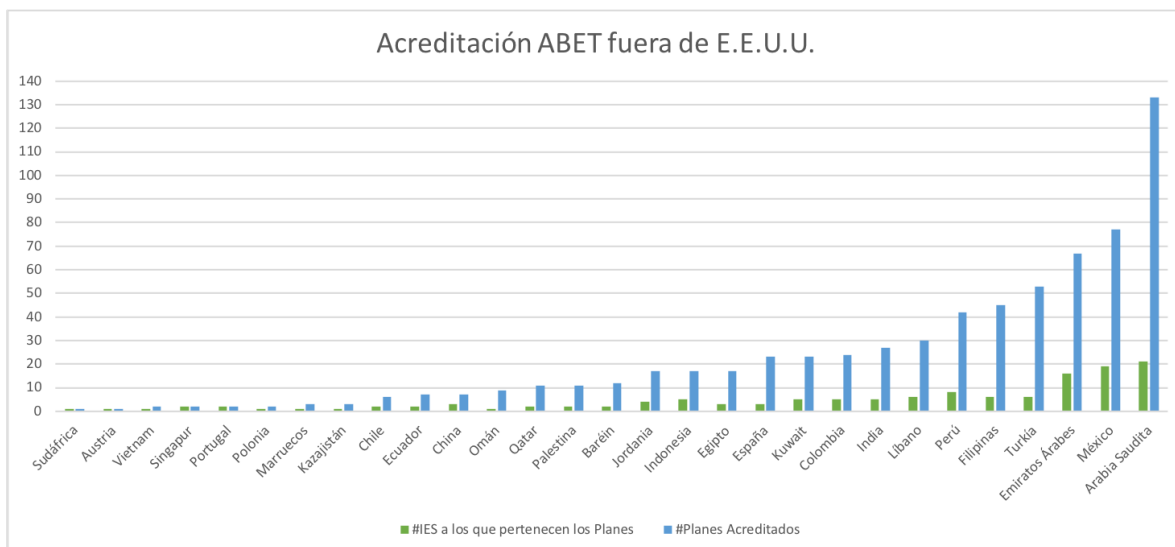


Figura 2: Acreditación ABET fuera de los *Estados Unidos*.
Fuente: Elaboración propia, en base a datos oficiales de ABET. [ABET, 2017]

Siguiendo esta lógica, es posible notar cómo están repartidos los programas acreditados a nivel de continentes (ver figura 3).

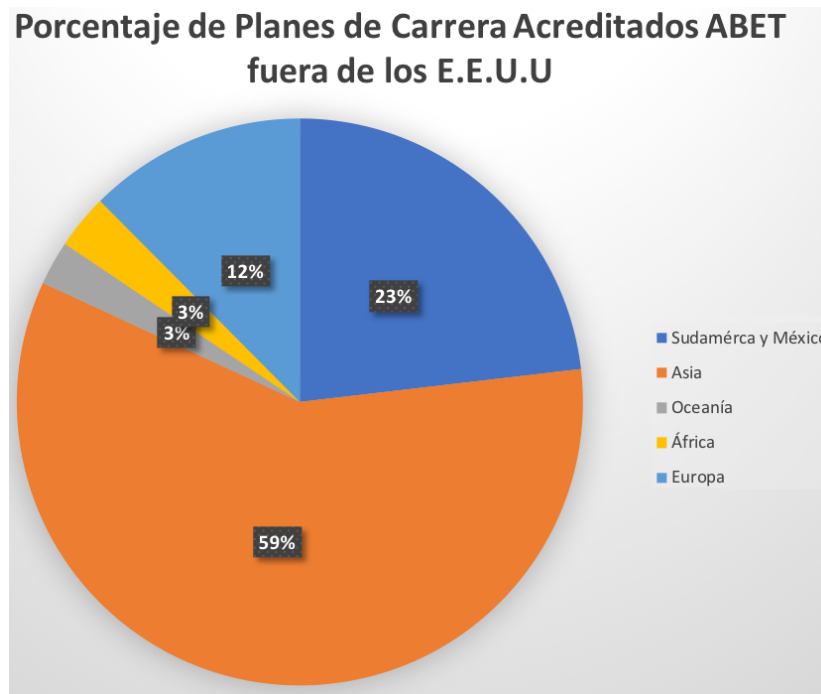


Figura 3: Acreditación ABET por Continente, excluyendo a los *Estados Unidos*.
Fuente: Elaboración propia, en base a datos oficiales de ABET. [ABET, 2017]

2.2.4. Situación en Chile y Sudamérica

En Sudamérica

En el gráfico (ver figura 4), se ilustra la cantidad de programas acreditados ABET y el número de instituciones a las que pertenecen los programas.

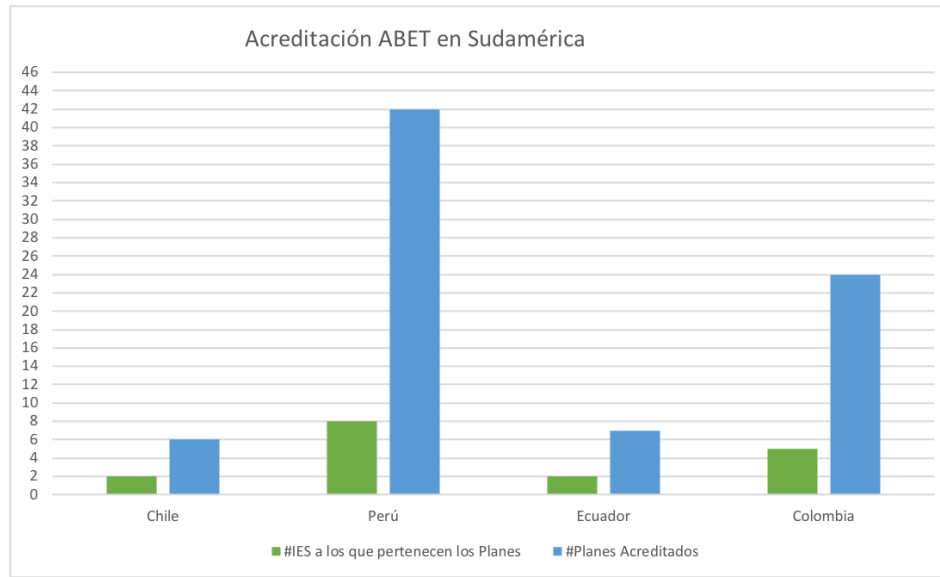


Figura 4: Acreditación ABET en Sudamérica.

Fuente: Elaboración propia, en base a datos proporcionados por ABET. [ABET, 2017]

En busca de la Acreditación ABET

Se consideraron las estrategias para acreditar una IES entregadas por la *Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL, IES Pública de Sudamérica)* como punto de referencia fundamental de éxito en la búsqueda de la acreditación ABET.

ESPOL, narra las lecciones aprendidas al acreditar en ABET a *Ingeniería Mecánica y Ciencias Computacionales*⁴⁹; describiendo estrategias institucionales y particulares de cada carrera, finalizando con factores claves de éxito como son el apoyo institucional, la particularización de las estrategias institucionales por carrera, el rol clave del profesorado y del coordinador de acreditación de cada carrera y la evaluación externa, a través de una visita de prueba. [Katherine Chiluiza, 2014]

El modelo planteado por esta Institución se consolidó en lo que se llamó *Proyecto ABET ESPOL* y se compone de las etapas que pueden verse en la figura 5.

⁴⁹Ciencias Computacionales es el símil con *Ingeniería Informática*.

Adicionalmente, se describen las estrategias adoptadas a nivel de *Ciencias Computacionales*:

- Reuniones Periódicas
- Revisión por Pares de Syllabus y Rúbricas de Evaluación
- Retroalimentación y Capacitación
- Establecimiento de Cronograma de Actividades y Seguimiento
- Medición de Resultados en más de una Ocasión
- Confianza en Mediciones Directas
- Visita de Prueba

Resulta útil considerar algunos de estos puntos para la posterior elaboración del modelo de solución, dada la similitud entre esta carrera con *ICI-UTFSM*, la cual se puede comprobar revisando la malla curricular de ambos planes de carrera (ver Anexo I.2).

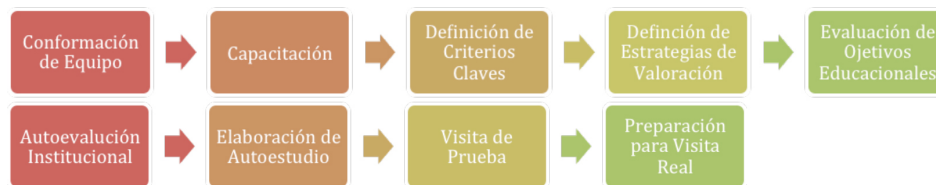


Figura 5: Etapas Modelo Institucional Acreditación ABET ESPOL.

Fuente: *En Búsqueda de la Acreditación ABET*. [Katherine Chiluiza, 2014]

En Chile

En Chile, existen solo 6 programas de carrera acreditados por *ABET*:

- Pontificia Universidad Católica de Chile
Santiago , CL. www.ing.puc.cl. Próxima revisión: 2022-2023
 - Ingeniería Civil Química
 - Ingeniería Civil
 - Ingeniería Civil en Computación
 - Ingeniería Civil Eléctrica
 - Ingeniería Civil Mecánica
- Universidad Adolfo Ibáñez
Santiago , CL. www.uai.cl. Próxima revisión: 2022-2023
 - Ingeniería Civil Industrial

Es posible notar que ambas universidades, están presente en al menos uno de los *Ranking* de las *IES* mejores consideradas en *Chile* posicionadas dentro de las primeras 5 (ver *Ranking* en sección 2.1.4).

2.2.5. Consideraciones de Políticas y Procedimiento

A continuación se presentarán como marco de referencia, aspectos importantes a considerar del proceso de acreditación ABET en base a información extraída del *Manual de Políticas y Procedimientos de Acreditación*⁵⁰. [ABET, 2016]

El proceso de acreditación internacional, inicia con una solicitud que debe ser enviada a ABET para la acreditación a un determinado plan de estudio, aceptando en ello, la divulgación del estado de la acreditación.⁵¹ Si es la primera vez que se realiza, primero se requiere contactar directamente con ABET, antes de hacer la solicitud formal.

La solicitud de acreditación (RFE⁵²) se debe mandar antes del 31 de enero del año en el que se desea comenzar la revisión, la que debe estar firmada por la máxima autoridad de la carrera, junto con un *Transcript of Record (ToR)*⁵³ de un graduado reciente y la documentación que respalde la aprobación de la agencia acreditadora nacional (CNA).

Para presentar los antecedentes; análogo al proceso requerido para la acreditación nacional, en donde se pide un informe de autoevaluación; para ABET se requiere un informe de autoestudio, en el que se debe documentar el cumplimiento de las exigencias acorde a los criterios y políticas aplicables al plan de estudio. El detalle de estos criterios se presentará más adelante (ver sección 2.2.6).

Tipos de Revisiones:

- Revisión general: Se revisa de forma general a todos los programas de estudio acreditados o en proceso de acreditación ABET.
- Revisión provisional: Ocurre cuando se han encontrado debilidades sin resolver. Para ello, suelen usarse los criterios vigentes en el momento de la revisión en el que se encontraron las falencias. Existen dos tipos de revisiones provisionales:
 - Las que no requieren una revisión en el sitio (como resultado de un *Informe Provisional (IR)* o de un *Reporte de Muestra de Caso (SCR)*).
 - Aquellas que requieren una revisión en el sitio (resultado de una *Visita Provisional (IV)* o de una *Visita de Muestra de Caso (SCV)*).
- Revisión exhaustiva, la cual no debe superar los 6 años e incluye:
 - Examen de informe de autoestudio preparado por el programa de estudio.
 - Revisión en el sitio (suele durar 3 días), en donde se evalúan factores que no se pudieron describir adecuadamente en el informe de autoestudio.

⁵⁰La información está sujeta a interpretación y traducción del inglés por el autor de esta memoria.

⁵¹El estado de la acreditación puede ser: acreditada, denegada o retirada.

⁵²RFE: *Request for Evaluation*.

⁵³*Transcript of Record (ToR)*: Es un resumen académico, es decir, el estado de las asignaturas cursadas, incluyendo concentración de notas y créditos aprobados de un alumno.

- Revisión inicial del programa de estudio⁵⁴.
- Ciclo de revisiones Generales.
- Además, se incluyen entrevistas a profesores, estudiantes y personal administrativo que ayudan a detectar de mejor manera el cumplimiento de los criterios aplicables al programa de estudio y problemas surgidos del examen del informe de autoestudio.

ABET establece un ciclo de 6 años de revisiones exhaustivas programadas para cada institución (se aplica idealmente a todos los programas de estudio acreditados de forma simultánea). Durante estas revisiones, se deben proporcionar concentraciones de notas (ToR) de graduados recientes.

Acciones finales de Acreditación:

Al finalizar el proceso, ABET proporciona una declaración para la institución, en donde se obtiene uno de los siguientes resultados para el programa de estudio evaluado:

- **Siguiente Revisión General (NGR⁵⁵):** No presenta deficiencias ni debilidades luego de pasar por una revisión general integral, por lo que la acreditación tiene una duración típica de 6 años.
- **Informe Provisional (IR⁵⁶):** Presenta una o más debilidades, por lo que se requerirá un informe de progreso para evaluar acciones correctivas adoptadas por parte de la institución, tiene una duración típica de 2 años.
- **Informe Extendido (RE⁵⁷):** La institución ha tomado medidas correctivas respecto a debilidades en *Informe Provisional (IR)* previo, por lo que extiende la acreditación a la *Siguiente Revisión General (NGR)* y tiene una duración típica de 2 a 4 años.
- **Visita Provisional (IV⁵⁸):** Presenta una o más debilidades, en donde se requerirá una revisión en el sitio para evaluar acciones correctivas tomadas por la institución, tiene una duración típica de 2 años.
- **Visita extendida (VE⁵⁹):** La institución ha tomado medidas correctivas respecto a debilidades en *Visita Provisional (IV)* previa, por lo que extiende la acreditación a la *Siguiente Revisión General (NGR)* y tiene una duración típica de 2 a 4 años.
- **Reporte de Muestra de Caso (SCR⁶⁰):** Presenta una o más deficiencias. Se requiere informe de progreso para evaluar acciones correctivas adoptadas por la institución y se espera que ésta, proporcione declaraciones dentro de los 60 días posteriores a la declaración final dada por ABET. Tiene una duración típica de dos años.

⁵⁴Se hace solo cuando el programa de estudio no ha sido evaluado con anterioridad.

⁵⁵NGR: Next General Review.

⁵⁶IR: Interim Report.

⁵⁷RE: Report Extended.

⁵⁸IV: Interim Visit.

⁵⁹VE: Visit Extended.

⁶⁰SCR: Show Cause Report.

- Visita de Mostrar Causa (SCV⁶¹): Presenta una o más deficiencias. Se visita en el sitio para evaluar acciones correctivas adoptadas por la institución. Tiene una duración típica de dos años.
- No Acreditar (NA⁶²): Presenta deficiencias tales que el programa no cumple con los criterios aplicables. Esta acción generalmente se toma solo después de una revisión SCR o SCV, o la revisión de un programa nuevo, no acreditado. La acreditación no se extiende como resultado de esta acción.

Vigencia y Mantención de la Acreditación

La acreditación contemplará a las generaciones cuyo ingreso sea a partir del año de revisión del programa de estudio y será válida el tiempo estipulado en función de la acción final de acreditación tomada; sin embargo, según criterio de la comisión evaluadora, el período de vigencia de la acreditación podría ser anterior a la fecha en que se realizó la revisión (en cuyo caso se tiene un límite de 2 años anteriores de extensión).

Por otra parte, para mantener la acreditación, se debe dar cumplimiento de forma permanente a los criterios y políticas de evaluación exigidos por ABET, por lo que ésta, puede instituir la revocación de la acreditación al determinar el no cumplimiento de un criterio y para ello se tienen los siguientes escenarios:

- ABET notifica a la institución, y esta debe realizar un análisis y entregar respuesta respecto del correcto cumplimiento de sus funciones.
- Se puede programar una revisión en el sitio para evaluar en terreno los motivos proporcionados por ABET.

Si la respuesta de la institución no demuestra el cumplimiento respecto criterios y/o políticas de acreditación, esta es revocada.

2.2.6. Criterios de Acreditación ABET

Los criterios de acreditación de ABET, abordan los requisitos que deben cumplir los programas de estudio a ser acreditados por una comisión determinada. Estos criterios han sido desarrollados por las comisiones y aprobado por la Junta de Delegados de ABET para Ingeniería. Se presenta entre paréntesis la traducción asociada. [ABET, 2016]

⁶¹SCV: Show Cause Visit.

⁶²NA: Not to Accredit.

1. *Students* (Estudiantes)
2. *Program Educational Objectives* (Objetivos Educativos del Programa)
3. *Students Outcomes* (Competencias de los Estudiantes)
4. *Continuous Improvement* (Mejora Continua)
5. *Curriculum* (Plan de Estudio)
6. *Faculty* (Planta Académica)
7. *Facilities* (Infraestructura y Equipamiento)
8. *Institutional Support* (Soporte Institucional)

Program Criteria (Criterios Específicos del Programa)

A rasgos generales, el primer criterio, describe la materia prima con la que se trabaja, incluyendo admisión, normas de aprobación de cursos, apoyo de la institución para alumnos y egresados. Del ítem dos al cuatro, definen el modelo del ingeniero que se quiere formar, los procesos usados para la definición, evaluación de logros de los estudiantes y mecanismos de mejora continua para los procesos académicos. Luego, del ítem cinco al ocho, se analizan los recursos empleados para lograr los objetivos planteados. El cumplimiento de estos criterios, se logra a través de un plan de estudio coherente, una planta académica suficiente y calificada ⁶³, infraestructura, equipos adecuados y un soporte económico que permita la sostenibilidad del programa. Finalmente, los criterios específicos del programa, definen y nombran a la carrera (diferenciándola de otras) junto con el núcleo de las asignaturas que la componen. [Garrido, 011]

A continuación, se describen los descriptores que definen a cada criterio: [ABET C.A.C., 2017]⁶⁴

1. Students (Estudiantes)

- A. *Student Admissions* (Admisiones de los Estudiantes): Se deben resumir los requisitos y el proceso de admisión para los nuevos estudiantes del programa.
- B. *Evaluating Student Performance* (Evaluación del Rendimiento del Estudiante): Se debe resumir el proceso de evaluación y monitoreo respecto al desempeño del estudiante. Además, se debe indicar cómo el programa se asegura y documenta que sus estudiantes cumplan con los requisitos y cómo se maneja la situación cuando estos no se cumplen.
- C. *Transfer Students and Transfer Courses* (Transferencia de Estudiantes y Transferencia de Cursos): Se necesita resumir requisitos y proceso para la movilidad (o transferencia) de estudiantes y las convalidaciones de créditos. Además, cualquier requisito de articulación exigido por el estado que afecte el programa, debe ser incluido.

⁶³planta académica: Cuerpo de profesores, docentes investigadores y todo el personal involucrado en el proceso enseñanza-aprendizaje.

⁶⁴Los descriptores de los criterios presentados, han sido traducidos e interpretados del inglés por el autor de esta memoria.

- D. *Advising and Career Guidance* (Asesoramiento y Orientación Profesional): Aquí, se debe resumir el proceso para asesorar y proporcionar orientación académica y profesional a los estudiantes. Es importante mencionar la frecuencia con la que se aconseja a los estudiantes y quién brinda el asesoramiento (docentes del programa, asesores departamentales o consejeros universitarios). Para efectos prácticos, podría por ejemplo, dividirse este punto en dos partes:
- Guía en el ámbito académico: ¿Qué ramos tomar?, ¿Cómo planificar metas para ir cumpliendo con los objetivos del estudiante?, etc. Incluyendo además, tutorías, ayudantías y talleres.
 - Guía en el ámbito profesional: Asesoramiento de inserción en el mundo laboral (ayuda para encontrar pasantías o prácticas) profesionales. Además, entregar herramientas al estudiante que permitan construir un currículum, logros documentados, premios y certificaciones, obtener una lista de referencias, cartera de empleos, etc.
- E. *Work in Lieu of Courses* (Trabajos en vez de Cursos): Resumen de requisitos y proceso para otorgar crédito por trabajos realizados (profesional o laboral) en lugar de cursos. Lo anterior puede incluir experiencia de vida, colocación avanzada, resultados en pruebas rendidas de forma externa a la institución, experiencia militar, etc.
- F. *Graduation Requirements* (Requisitos de Graduación): Resumen de requisitos de graduación para el programa y el proceso para garantizar y documentar que cada graduado complete todos los requisitos necesarios para ello. Se debe indicar nombre del título otorgado, por ejemplo, *Maestría en Ciencias de la Seguridad, Licenciatura en Tecnología, Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Ciencias en Ingeniería Eléctrica*.
- G. *Transcripts of Recent Graduates* (Transcripciones de Graduados Recientes)⁶⁵: El programa proporcionará transcripciones de algunos de los graduados más recientes al equipo visitante junto con cualquier explicación necesaria sobre cómo se interpretarán las transcripciones.

⁶⁵Presentación de transcripciones: Corresponden a resúmenes académicos de alumnos de distintos perfiles, incluyendo notas, hojas de trabajo asociadas y pautas empleadas por asesores.

2. **Program Educational Objectives (Objetivos Educativos del Programa)**

- A. *Mission Statement* (Descripción de la Misión): Se expone la misión institucional.
- B. *Program Educational Objectives* (Objetivos Educativos del Programa): Listarlos e indicar cómo el público en general puede encontrarlos.
- C. *Consistency of the Program Educational Objectives with the Mission of the Institution* (Consistencia de los Objetivos del Programa Educativo con la Misión Institucional): Se describe consistencia entre objetivos educativos del programa con la misión de la institución.
- D. *Program Constituencies* (Constituyentes del Programa): Enumerarlos, describiendo cómo los objetivos educativos del programa satisfacen las necesidades de estos. Por ejemplo: Graduados del programa (permitirá otorgar recomendación y reputación al programa ABET), Red de Exalumnos (membresía de graduados a este grupo), Empleadores Graduados (Considerarán a la carrera como una fuente de ingenieros informáticos, teniendo especial consideración por los graduados en ABET).
- E. *Process for Review of the Program Educational Objectives* (Proceso de Revisión de los Objetivos Educativos del Programa): Descripción del proceso de revisión de los objetivos educativos del programa, incluyendo cómo participan en este proceso los actores involucrados del programa. Además, se debe describir cómo es usado sistemáticamente este proceso para garantizar que sigan siendo consistentes los objetivos educativos con la misión institucional, las necesidades de los integrantes del programa y estos criterios.

3. **Students Outcomes (Competencias de los estudiantes)**

- A. *Student Outcomes* (Enumerar los resultados de aprendizaje que el programa declara serán alcanzados por los estudiantes (incluyendo los que puedan ir más allá de criterios generales y cualquier criterio específico aplicable)).
 - B. *Publication of Student Outcomes* (Publicación de los resultados del estudiante): Enumerar resultados del estudiante para el programa, indicando dónde estos están documentados.
4. **Continuous Improvement (Mejora Continua)** Documentar procesos para valorar (assessment⁶⁶) y evaluar regularmente el grado en que se logran los resultados de aprendizaje del estudiante, describiendo cómo se utilizan los resultados de estos procesos para afectar la mejora continua del programa.

⁶⁶assessment: Acto de juzgar o decidir la cantidad, el valor, la calidad o la importancia de algo, o el juicio o decisión que se toma. (Traducción desde diccionario Cambridge).

A continuación se presenta una guía para organizar la información en el informe:

A. *Student Outcomes* (Resultados de Aprendizaje del Estudiante): Es altamente recomendable emplear una tabla para exponer la siguiente información:

- Listar procesos de valoración empleados para recopilar los datos en los que se basa la evaluación del resultado de cada alumno. Ejemplos de ello son: preguntas de exámenes específicos, portafolios de estudiantes, exámenes de evaluación desarrollados internamente, exámenes orales, grupos focales y otros procesos relevantes para el programa.
- La frecuencia con que se llevan a cabo estos procesos de evaluación.
- El nivel esperado de logro para cada uno de los resultados del estudiante.
- Resúmenes de los resultados del proceso de evaluación y un análisis que ilustre el grado en que cada uno de los resultados del estudiante se está logrando.
- Cómo se documentan y mantienen los resultados.

B. *Continuous Improvement* (Mejora Continua): Se debe describir cómo los resultados de los procesos de evaluación para los resultados del alumno y cualquier otra información disponible se han utilizado sistemáticamente como insumo en la mejora continua del programa, considerando además los nuevos resultados (sean o no efectivos) frente a cualquier reevaluación producto de cambios implementados. Además, es necesario indicar cualquier plan significativo de mejora futura basado en evaluaciones recientes, justificando brevemente cada uno de ellos.

C. *Additional Information* (Información Adicional): Copias de cualquiera de los instrumentos o materiales de evaluación a los que se hace referencia en puntos 4.A. y 4.B, las que deben estar disponibles para su revisión en el momento de la visita. También podría incluirse información adicional, como actas de reuniones en las que se valoraron los resultados de la evaluación y donde se formularon recomendaciones para la acción.

5. **Curriculum (Plan de Estudio)**

A. *Program Curriculum* (Currículo del Programa):

- Completar Tabla 5-1 (ver en Anexos, Tabla 18) que describe el plan de estudio, incluyendo información sobre ofertas de cursos (cronograma recomendado por año) junto con matrículas promedio para todos los cursos en el programa durante los dos años inmediatamente precediendo la visita. En caso de haber más de una ruta curricular, se debe proporcionar la Tabla para cada ruta, indicando si está en trimestres o semestres.
- Describir cómo los requisitos del programa son consistentes con los objetivos educacionales del programa.
- Describir cómo los requisitos del programa y su estructura de prerrequisitos asociados, respaldan el logro de los resultados de aprendizaje del alumno.
- Adjuntar un diagrama de flujo u hoja de trabajo que ilustre la estructura de requisitos de los cursos requeridos del programa.

- Para cada área curricular abordada específicamente por los criterios generales o los criterios del programa aplicable, describir cómo el programa cumple con los requisitos específicos para esta área del programa.
 - Si el programa permite que la educación cooperativa⁶⁷ satisfaga los requisitos curriculares abordados específicamente por los criterios generales o del programa, describir el componente académico de esta experiencia y cómo es evaluada por la planta académica.
 - Describir materiales (programas de estudio del curso, libros de texto, ejemplos del trabajo del alumno, etc.), que estarán disponibles para su revisión durante la visita para demostrar logros relacionados con este criterio.
- B. *Course Syllabi* (Syllabus de Curso): En el *Apéndice A* (ver en Anexos, figura 18), se debe incluir el plan de estudio para cada asignatura, utilizado para satisfacer los requisitos matemáticos, científicos y de la disciplina específica, requeridos por el Criterio 5 o cualquier otro criterio definido en el programa de estudios.

6. *Faculty* (Planta Académica)

- A. *Faculty Qualifications* (Grados Académicos de la Planta Académica): Describir el grado académico de los miembros de la planta académica y cómo son adecuados para cubrir todos los criterios del programa aplicable y todas las áreas curriculares del programa, incluyendo composición, tamaño, credenciales y experiencia. Se debe completar la tabla *Calificaciones de la Planta Académica* (ver tabla 19).
- B. *Faculty Workload* (Carga de Trabajo de la Planta Académica): Resumirla en términos de expectativas o requisitos de carga de trabajo para el año académico actual, para ello se debe completar la tabla *Carga de Trabajo de la planta académica* (ver Tabla 20).
- C. *Faculty Size* (Tamaño de la Planta Académica): Discutir el tamaño de la planta, describiendo el alcance y calidad de la participación de esta en las interacciones con los estudiantes, el asesoramiento de ellos y la supervisión del programa.
- D. *Professional Development* (Desarrollo Profesional): Proporcionar descripciones detalladas de actividades de desarrollo profesional para cada miembro de la planta académica.
- E. *Authority and Responsibility of Faculty* (Autoridad y Responsabilidad de la Planta Académica): Describir el rol desempeñado por el profesorado con respecto a la creación, modificación y evaluación del curso, su papel en la definición y revisión de los objetivos educacionales del programa y los resultados del alumno, y su papel en la consecución de los resultados de éste. Describir además, los roles de otros en el campus, por ejemplo decano o director, con respecto a estas áreas.

⁶⁷Educación cooperativa: Es un método que combina la educación en el aula con la experiencia laboral práctica. Se basa en un acuerdo entre una institución académica y el empleador.

7. *Facilities* (Infraestructura y Equipamiento)

- A. *Offices, Classrooms and Laboratories* (Oficinas, Aulas y Laboratorios): Resumir cada una de las instalaciones del programa en términos de su capacidad para apoyar el logro de los resultados del estudiante y para proporcionar un ambiente propicio para el aprendizaje. Oficinas (administrativos, docentes, asistentes de enseñanza y cualquier equipo asociado que esté típicamente disponible allí); Aulas y equipo asociado que normalmente están disponibles donde se imparten los cursos del programa; Instalaciones de laboratorio, incluidas las que contienen computadoras (describir el *hardware* y el *software* disponible) y las herramientas y equipos asociados que respaldan la instrucción. Incluir las instalaciones utilizadas por los estudiantes en el programa, incluso si no están dedicadas al programa e indicar las horas en que están disponibles para los estudiantes.
- B. *Computing Resources* (Recursos Computacionales): Describir los recursos informáticos⁶⁸ además de los mencionados en los laboratorios (descriptor A.), que utilizan los estudiantes en el programa. Incluir discusión sobre el acceso a los recursos informáticos universitarios disponibles para todos los estudiantes a través de varios lugares, tales como residencias para estudiantes, bibliotecas, federaciones o centros de estudiantes, etc. Indicar las horas en que los diferentes centros informáticos están abiertos para los estudiantes. Evaluar la idoneidad de estas instalaciones para apoyar las actividades académicas y profesionales de los estudiantes y de la planta académica en el programa.
- C. *Guidance* (Dirección): Describir cómo los estudiantes en el programa reciben orientación adecuada sobre el uso de las herramientas, el equipo, los recursos informáticos y los laboratorios.
- D. *Maintenance and Upgrading of Facilities* (Mantenimiento y Actualización de las Instalaciones): Describir políticas y procedimientos para mantener y actualizar las herramientas, el equipo, los recursos informáticos y los laboratorios utilizados por los estudiantes y el cuerpo docente en el programa.
- E. *Library Services* (Servicios de Biblioteca): Describir y evaluar la capacidad de la(s) biblioteca(s) para apoyar al programa, considerando la colección técnica adecuada en relación con las necesidades del programa y la planta académica, el proceso mediante el cual el docente puede solicitar a la biblioteca que compre libros o suscripciones, los sistemas de la biblioteca para localizar y obtener información electrónica, y cualquier otro servicio bibliotecario relevante a las necesidades del programa.
- F. *Overall Comments on Facilities* (Comentarios Generales sobre las Instalaciones): Describir cómo el programa garantiza que las instalaciones, herramientas y equipos utilizados en el programa sean seguros para los fines previstos.

⁶⁸recursos informáticos: estaciones de trabajo, servidores, almacenamiento, redes y *softwares*.

8. *Institutional Support* (Soporte Institucional)

- A. *Leadership* (Liderazgo): Describir el apoyo institucional al programa, analizando las acciones que garanticen calidad y continuidad del programa y cómo se toman las decisiones que afectan al programa.
- B. *Program Budget and Financial Support* (Presupuesto del programa y apoyo financiero):
 - 1. Proceso utilizado para establecer el presupuesto del programa, evidenciando la continuidad del apoyo institucional para el programa. Incluir fuentes de apoyo financiero (fondos permanentes y temporales).
 - 2. Describir cómo la institución apoya la enseñanza en términos de grados, asistentes de enseñanza, talleres de enseñanza, etc.
 - 3. Extendiendo descripción anterior, describir cómo se proporcionan los recursos para adquirir, mantener y actualizar las infraestructuras, las instalaciones y equipos utilizados en el programa.
 - 4. Evaluar si los recursos descritos en esta sección son los adecuados respecto a los estudiantes de la carrera.
- C. *Staffing* (Dotación de personal): Describir idoneidad del personal (administrativo, instructivo y técnico) y los servicios institucionales proporcionados al programa, discutiendo los métodos utilizados para retener y capacitar al personal.
- D. *Faculty Hiring and Retention* (Contratación y Retención de Docentes):
 - 1. Describir el proceso para contratar nuevos profesores.
 - 2. Describir las estrategias utilizadas para retener a los profesores calificados.
- E. *Support of Faculty Professional Development* (Apoyo al Desarrollo Profesional de la Planta Académica): Describir idoneidad del apoyo para el desarrollo profesional, cómo se planifican y respaldan actividades tales como años sabáticos, viajes, talleres, seminarios, etc.

Program Criteria (Criterios Específicos del Programa): Describir en qué medida se satisfacen los criterios específicos definidos en el programa de estudio. Si ya están cubiertos en otra parte del informe de autoestudio, se deben proporcionar las referencias adecuadas. Usualmente se incluyen en este punto: la estructura del programa, su plan de estudio (indicando nombre de cursos relevantes o descripción de un grupo de ellos, por ejemplo, cursos de ciencias básicas o cursos de matemáticas). En este caso, corresponde a una definición de qué significa ser un estudiante de *Ingeniería Civil Informática* en la UTFSM.

CAPÍTULO 3

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Actualmente, ICI-UTFSM está acreditada por el máximo de años posibles (7 años, hasta el 2022) por la agencia autorizada por CNA *AcreditaCI* (ver sección 1.1). Para lograr esta acreditación, se partió con un profundo proceso de autoevaluación del nivel de cumplimiento de todos los criterios exigidos por CNA, para lo cual se trabajó siguiendo el *Modelo Colaborativo para el Proceso de Autoevaluación y Acreditación de Carreras* del DI presentado en el capítulo anterior (ver figura 1).

Cabe destacar que como parte del proceso que se llevó a cabo para conseguir esta acreditación, se elaboraron diversos informes que presentan y respaldan la información de la situación en que se encontraba la carrera según los criterios CNA, entre ellos, el *Informe de Autoevaluación* [D.I. UTFSM, 2017] y el *Formulario de Antecedentes de Carrera* [D.I. UTFSM, 2016] que detalla y sustenta los tópicos expuestos en el *Informe de Autoevaluación*.

La propuesta de solución que se presentará en este capítulo, es una extensión al modelo ya existente dentro de ICI-UTFSM, en la que se siguieron las pautas dadas por el artículo *En búsqueda de la acreditación ABET* publicado por la prestigiosa *Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)*, de Ecuador (ver sección 2.2.4), del cual se consideraron las estrategias generales y además los planteamientos específicos de *Ciencias Computacionales* que se adaptan a la realidad de la carrera y del *Departamento de Informática*.

3.1. Proyecto ABET

El modelo de trabajo que se presentará, sigue la misma estrategia actual usada para la acreditación nacional, por lo que se trabajará en una autoevaluación (ahora llamada, autoestudio, considerando requisitos solicitados por ABET). El objetivo consiste en detallar el proceso para llevar a ICI-UTFSM a una acreditación ABET y a la vez, mantener la acreditación **CNA** actual. El foco estará en velar por obtener la acreditación internacional, por lo que se consideró prudente el nombre *Proyecto ABET* a este modelo.

Para ello, lo primero será analizar las relaciones existentes entre los criterios CNA y los criterios ABET, para así buscar similitudes que permitan reutilizar procesos. Finalmente, se necesitará que el modelo de trabajo incluya además de los existentes, los nuevos procesos y factores para preparar el camino hacia esta nueva meta.

El modelo se construyó usando la metodología de mejora continua (ciclo de *Deming* que se explicará a continuación).

3.2. Metodología Usada (Ciclo de Deming)

La metodología de mejora continua, será explicada en base a información pública extraída de un sitio de consultores de sistemas de gestión [Ana Rojo, 2013] y un portal de gestión empresarial y de calidad [Bernal, 2013]; incluyendo además, recomendaciones proporcionadas en la aplicación del modelo por parte de la UNICEF⁶⁹. [Unicef - Sinergias ONG, 2013]

El Ciclo de Deming (Ciclo PHVA/PDCA):

Estrategia sistemática usada para implantar un sistema de mejora continua en una organización, permitiendo incrementar de forma integral sus niveles de competitividad, optimizando la productividad, reduciendo los costos, incrementando la participación del mercado y aumentando la rentabilidad. Se relaciona directamente con la norma ISO 9001 “Requisitos de los Sistemas de Gestión de la Calidad”, donde aparece mencionada como un principio fundamental para la mejora continua de la calidad. El nombre del ciclo PDCA o ciclo PHVA⁷⁰ viene de las siglas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, en inglés: *Plan*, *Do*, *Check* y *Act*.



Figura 6: Ciclo PHVA: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar.

Fuente: SBQ Consultores. [Bernal, 2013]

⁶⁹UNICEF: United Nations International Children's Emergency Fund (Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia).

⁷⁰Ciclo PHVA/PDCA: Ciclo de mejora continua o *Círculo de Deming* (por ser Edwards Deming su autor).

Etapas

Se utiliza un círculo para representar la evolución continua de este ciclo y debe considerarse como una rueda que está siempre en movimiento (representando así, la característica sistemática de los procesos involucrados), donde cada paso alimenta al siguiente, y una vez terminada la etapa final, se debe volver a la primera y repetir nuevamente el ciclo, reevaluando las actividades, procesos y tareas e incorporando mejoras, por lo que a medida que se avanza se va tornando de manera más natural (ver figura 6).

1. **Planificar:** Se buscan actividades susceptibles de mejora, planificando los cambios y objetivos que se pretenden alcanzar. En este punto se pueden realizar grupos de trabajo, establecer una estrategia en el papel, valorizar los pasos a seguir, buscar nuevas tecnologías mejores a las actuales y planificar lo que se debe utilizar para lograr satisfacer los objetivos planteados (¿qué, cómo y para qué se planeó?).
2. **Hacer:** Se lleva a cabo lo planeado. Para ello, se toma en cuenta lo estipulado en el punto anterior, siguiendo los pasos indicados en el mismo orden que se planificaron. Es recomendable para ello, hacer una prueba piloto para probar el funcionamiento antes de realizar los cambios a gran escala (¿cómo se ejecutó lo planeado?, ¿quién lo hizo?, ¿cómo?, ¿qué registros se dejaron?).
3. **Verificar:** Una vez implantada la mejora, se debe verificar que se ha actuado de acuerdo a lo planeado y que los efectos del plan son los esperados según lo que se diseñó inicialmente. Para ello, se deja un periodo de prueba que permita comprobar que se cumpla un correcto funcionamiento. Si las expectativas iniciales, no están satisfechas, se deberá modificar la mejora, ajustándola a los objetivos esperados (¿es coherente lo ejecutado con lo planeado?, ¿qué indicadores demuestran el logro de resultados?).
4. **Actuar:** Finalmente, según resultados obtenidos en la fase anterior, se procede a recopilar resultados y compararlos con el funcionamiento de las actividades antes de implantar la mejora. Si los resultados son satisfactorios, se implantará la mejora de forma definitiva, de lo contrario se deberán hacer cambios en ella para ajustarla a los resultados que se desean obtener o bien, desecharla. En este punto, suelen aparecer recomendaciones y observaciones que sirven para volver al paso inicial periódicamente (*Planificar*) sumando nuevas mejoras a implantar, de modo que el círculo no termine de fluir (¿qué aprendizaje hubo?, ¿qué acciones correctivas y cambios se consideraron para el nuevo ciclo?).

Es posible notar que esta teoría afirma que los cambios puntuales no sirven, ya que deben ser controlados, medidos, verificados y estudiados de forma exhaustiva. No basta con tener ideas y llevarlas a la acción directamente, puesto que el hacer esto sin un proceso sistemático, lograría obtener una mejora discontinua y poco significativa. Lo que el ciclo de *Deming* busca, es todo lo contrario, una mejora continua y efectiva, que sirva para transformar las ideas en acciones que permitan conseguir rentabilizar todo el potencial de la organización.

Influencias del Ciclo PDCA de mejora continua en las normas ISO

En muchas normas ISO, se referencia a la mejora continua y al *Ciclo de Deming*. Por ejemplo en la norma ISO 9001 se menciona a la mejora continua del sistema de gestión de calidad, nombrando explícitamente al *Ciclo PDCA* (según la ISO 9001:2015, todo sistema de Gestión de Calidad certificado por esta norma debe aplicar la metodología de la mejora continua de forma sistematizada). También se hace esta mención directa en la norma ISO 14001, relativa a los requisitos de los Sistemas de Gestión Medioambiental, usada como base para la implantación del sistema de gestión ambiental.

3.3. Análisis de la Situación Actual ICI-UTFSM

Los resultados obtenidos tras la evaluación de los pares evaluadores de *AcreditaCI*, fueron entregados al DI en el *Informe Final de Pares Evaluadores* [AcreditaCI, 2017].

A continuación se resumen estos resultados mediante gráficos radiales. En total son 12 gráficos, representando cada uno de ellos a un criterio CNA, aplicado a ICI-UTFSM según los siguientes Niveles de Satisfacción:

1. Insuficiente: No cuenta con políticas o mecanismos formales ni sistemáticos.
2. Suficiente: Las políticas o mecanismos existen y se conocen, pero no muestran evidencia de su aplicación.
3. Satisfactorio: Hay evidencia de que las políticas y mecanismos se conocen y aplican, con resultados preliminares, pero no hay evidencia todavía de que sea sistemático.
4. Sobresaliente: Hay evidencia de que las políticas y mecanismos se conocen y se aplican de manera sistemática mostrando resultados que se revisan periódicamente.

Lectura de los gráficos:

Cada uno de ellos, representa a un *Criterio CNA*, y entregará la siguiente información:

- Se usaron gráficos de tipo radial, por lo que existen niveles radiales (desde el centro de cada figura hacia el exterior, representando cada uno, el grado de satisfacción⁷¹ de los descriptores del criterio).
- Consideremos $\mathcal{X}$, como uno de los 12 gráficos, elegido de forma arbitraria (asociado al criterio x respectivo). Cada arista en $\mathcal{X}$ representa un descriptor del criterio x .
- La figura formada por la unión de las aristas exteriores (trazo verde), representa el caso ideal esperado (todos los descriptores evaluados⁷² son sobresalientes).

⁷¹Asignación de Niveles de satisfacción: *Insuficiente* = 1, *Suficiente* = 2, *Satisfactorio* = 3 y *Sobresaliente* = 4.

⁷²Descriptores evaluados: Hay algunos descriptores que no se consideraron en la evaluación, ya que por su carácter condicional, no son aplicables a la carrera. Ejemplo de ello es el descriptor relacionado a mención (no se considera, ya que ICI-UTFSM no posee mención).

- La figura formada por la unión de las aristas interiores (trazo rojo), representa el nivel actual de los descriptores (la cual coincidirá con la figura de trazo verde cuando la situación actual represente el nivel esperado).
- El color de relleno (o área) de la figura más interna representa el resultado final del criterio x :
 - Verde: El criterio x en general ha sido evaluado con nivel sobresaliente.
 - Morado: El criterio x en general ha sido evaluado con nivel satisfactorio.
- Además, el área en blanco entre la figuras de la situación esperada y situación actual, podría verse como una debilidad u oportunidad de mejora del criterio x .

Criterios con nivel Sobresaliente:

Es posible observar que los criterios 2 (*Integridad*), 6 (*Organización y Administración*), 7 (*Personal Docente*), 8 (*Infraestructura y Recursos para el Aprendizaje*), 9 (*Participación y Bienestar Estudiantil*) y 12 (*Autorregulación y Mejoramiento Continuo*) poseen nivel Sobresaliente, es por ello que están pintados completamente de color verde.

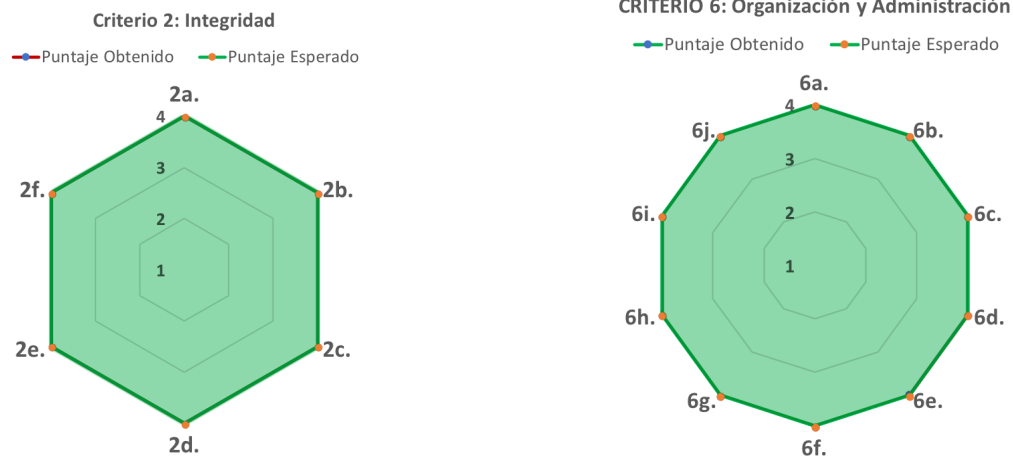


Figura 7: Resultado Evaluación por Criterio DI-UTFSM (2 y 6, P. 1/6).

Fuente: Elaboración propia, en base a *Informe Final AcreditaCI al DI-UTFSM*. [AcreditaCI, 2017]

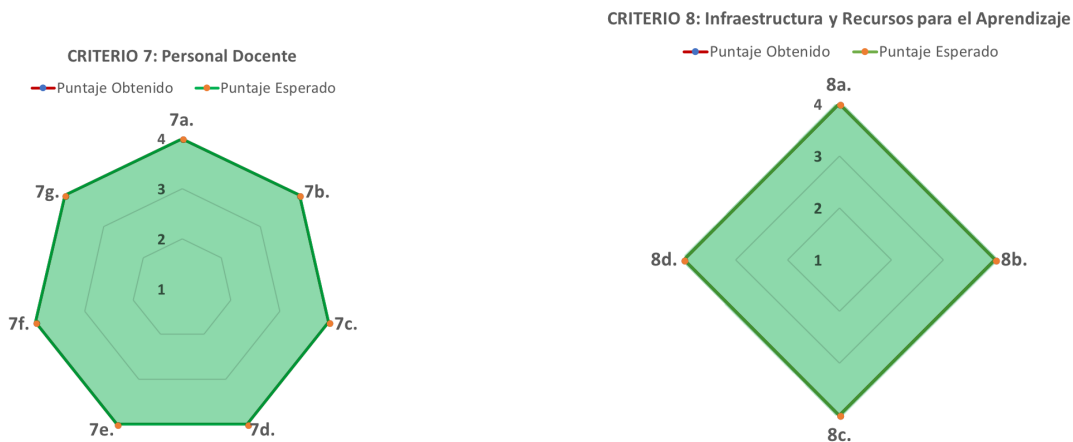


Figura 8: Resultado Evaluación por Criterio DI-UTFSM (7 y 8, P. 2/6).

Fuente: Elaboración propia, en base a *Informe Final AcreditaCI al DI-UTFSM*. [AcreditaCI, 2017]

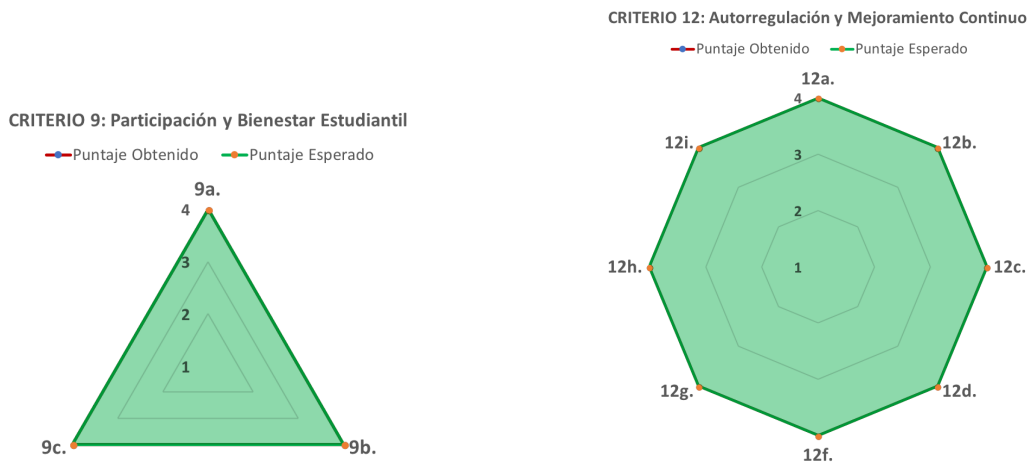


Figura 9: Resultado Evaluación por Criterio DI-UTFSM (9 y 12, P. 3/6).

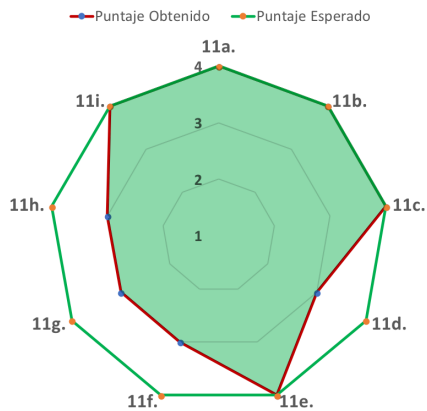
Fuente: Elaboración propia, en base a *Informe Final AcreditaCI al DI-UTFSM*. [AcreditaCI, 2017]

Criterios con oportunidad de mejora

Por otro lado, se tienen los criterios 1 (*Propósitos*), 3 (*Perfil de Egreso*), 4 (*Plan de Estudios*), 5 (*Vinculación con el Medio*), 10 (*Creación e investigación Formativa por el Cuerpo Docente*), 11⁷³ (*Efectividad y Resultado del Proceso Formativo*) con niveles de satisfacción por debajo de lo idealmente esperado.

⁷³El criterio 11 fue evaluado en promedio como sobresaliente, pero presenta debilidades.

CRITERIO 11: Efectividad y Resultado del Proceso Formativo



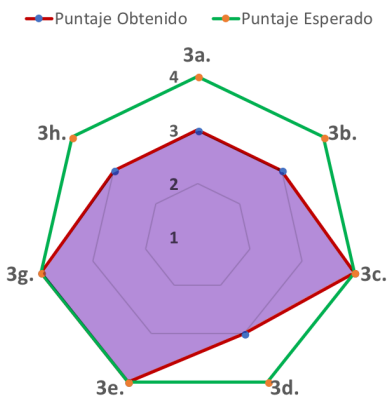
Criterio 1: Propósitos



Figura 10: Resultado Evaluación por Criterio DI-UTFSM (11 y 1, P. 4/6).

Fuente: Elaboración propia, en base a *Informe Final AcreditaCI al DI-UTFSM*. [AcreditaCI, 2017]

CRITERIO 3: Perfil de Egreso



CRITERIO 4: Plan de Estudios

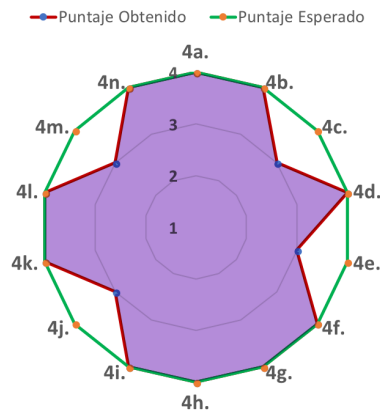
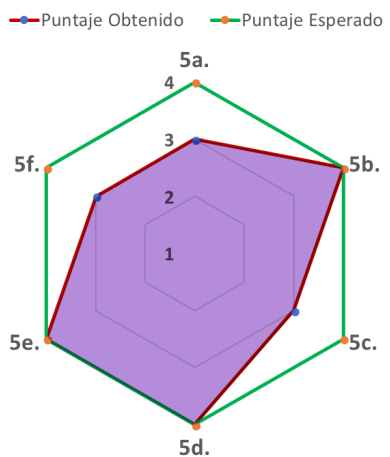


Figura 11: Resultado Evaluación por Criterio DI-UTFSM (3 y 4, P. 5/6).

Fuente: Elaboración propia, en base a *Informe Final AcreditaCI al DI-UTFSM*. [AcreditaCI, 2017]

CRITERIO 5: Vinculación con el Medio



CRITERIO 10: Creación e Investigación Formativa por el Cuerpo Docente.

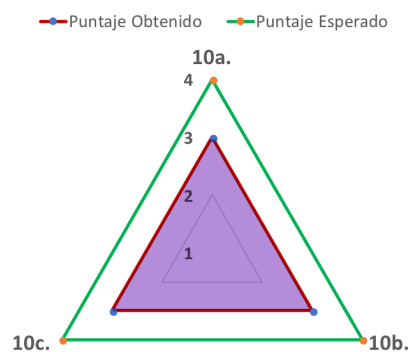


Figura 12: Resultado Evaluación por Criterio DI-UTFSM (5 y 10, P. 6/6).

Fuente: Elaboración propia, en base a *Informe Final AcreditaCI al DI-UTFSM*. [AcreditaCI, 2017]

Comentarios Generales:

Como se mencionó anteriormente, los gráficos expuestos, están realizados a partir del informe final de los pares evaluadores de *AcreditaCI* asociado al último proceso de reacreditación de carrera; sin embargo, se consideró para efectos ilustrativos, el informe previo a la apelación correspondiente, debido a que tras ella, el escenario mostró que prácticamente la totalidad de criterios logró alcanzar resultados de evaluación sobresalientes, incluyendo todos sus descriptores (salvo pequeñas excepciones en criterios cuyos descriptores referían a mejoras incipientes, que dada su reciente implementación, aún no se tenían resultados posibles de contrastar con procesos anteriores, y por lo mismo, no fue posible verificar la característica de sistematicidad en procesos relacionados).

3.4. Información de Antecedentes para Informe Autoestudio ABET

Previo a documentar que se cumplen los criterios, en el *Informe de Autoestudio* requerido por ABET, se deben llenar antecedentes⁷⁴ que se listarán a continuación. Se incluyen las referencias de dónde encontrar esta información en base a la documentación existente (en *Formulario de Antecedentes de Acreditación CNA* [D.I. UTFSM, 2016] e *Informe de Autoevaluación* [D.I. UTFSM, 2017]).

- A. Información de contacto: Indique el nombre, la dirección postal, el número de teléfono, el número de fax y la dirección de correo electrónico de la persona de contacto principal.
 - *Formulario de Antecedentes: Sección A: Información Descriptiva → Ficha para la Acreditación → Tabla 1: Presentación de la Carrera o Programa.*
- B. Historia del programa: Incluya el año en que se creó y la fecha de la última revisión general. Resumir los principales cambios en el programa con énfasis en aquellos que ocurren desde la última revisión general.
 - *Formulario de Antecedentes: Sección A: Información Descriptiva → Ficha para la Acreditación → Tabla 1: Presentación de la Carrera o Programa.*
 - *Informe de Autoevaluación: Punto 1.1 (Breve Contexto Histórico de la Institución).*
 - *Informe de Autoevaluación: Punto 2 (El Departamento de Informática) → Punto 2.1 (Reseña Histórica del Departamento).*
 - *Informe de Autoevaluación: Punto 3 (La Carrera de ICI) → Punto 3.1 (Reseña Histórica de la Carrera).*
- C. Opciones: Enumere y describa cualquier opción⁷⁵ a escoger incluida en el programa.
 - La carrera no posee menciones, por lo que las opciones están dadas solamente después de egresar. (*Informe de Autoevaluación: Punto 3.6 (Articulación con el Postgrado) → Opción de realizar Postítulos*).

⁷⁴Plantilla Autoestudio ABET para CAC 2018 [ABET C.A.C., 2017] sujeto a interpretación y traducción del inglés por parte del autor de esta memoria.

⁷⁵Opciones serían por ejemplo, las distintas áreas disciplinarias a las que puede optar un estudiante en sus últimos años de carrera (menciones).

- D. Modos de entrega del programa: Describa los modos de entrega utilizados por este programa, por ejemplo, días, tardes, fines de semana, educación cooperativa, conferencia / laboratorio tradicional, fuera del campus, educación a distancia, basada en la web, etc.
- *Formulario de Antecedentes: Sección A: Información Descriptiva → Ficha para la Acreditación → Tabla 1: Presentación de la Carrera o Programa.*
 - *Informe de Autoevaluación: Punto 3.5 (Modalidades del Programa).*
- E. Ubicaciones del programa: Incluya todas las ubicaciones donde se ofrece regularmente el programa o una parte del programa (esto también incluiría doble titulación, asociaciones internacionales, etc.).
- *Formulario de Antecedentes: Sección A: Información Descriptiva → Ficha para la Acreditación → Tabla 1: Presentación de la Carrera o Programa.*
- F. Divulgación pública: Proporcione información sobre todos los lugares donde los *Objetivos de Educación del Programa (PEO)*, los *Resultados del Estudiante (SO)*, la inscripción anual de estudiantes y los datos de graduación se publican o se ponen a disposición del público. Si esta información se publica en la *Web*, proporcione las *URL*.
- *Formulario de Antecedentes: Sección A: Criterio 2. → Punto 9 (Instrumentos mediante los cuales se publicita y difunde la información (académica, administrativa y financiera) sobre la carrera o programa).*
- G. Deficiencias⁷⁶, debilidades⁷⁷ o preocupaciones⁷⁸ detectadas en la (s) evaluación (es) anterior (es) y las acciones tomadas para abordarlas: Resuma según última *Declaración Final de ABET*. Describa las medidas tomadas para abordarlos, incluidas las fechas de vigencia de las acciones, si corresponde. Si se trata de una acreditación inicial, se debe indicar esta información.
- Es primera vez, que se realizará la acreditación ABET, por lo que en los puntos siguientes se indicará dónde encontrar esta información pero basada en la acreditación CNA.
 - *Formulario de Antecedentes: Sección A. → Punto 44 (Amenazas producidas durante los últimos 5 años, indicar mecanismos mediante los cuales la carrera las ha abordado).*

⁷⁶Deficiencia para ABET: criterios que no se cumplen.

⁷⁷Debilidad para ABET: criterio debe ser mejorado.

⁷⁸Preocupación para ABET: Se cumple un criterio al momento de ser evaluado, pero dada la forma en que se ha implementado, se teme que a futuro, pueda pasar a estado de debilidad o deficiencia.

- *Informe de Autoevaluación: Punto 2 (Avances del Proceso de Autoevaluación Anterior).*
 - *2.1 Fortalezas del Proceso Anterior.*
 - *2.2 Debilidades del Proceso Anterior y Plan de Mejoras.*
- *Resumen de Fortalezas y debilidades por criterio: (en Informe de Autoevaluación).*
 - *Tabla resumen de Fortalezas por Criterio: Punto 2.2 (Resumen de Fortalezas).*
 - *Tabla resumen de Debilidades por Criterio: Punto 2.3 (Resumen de Debilidades).*
 - *Criterio 1: 3.1.1.2 Síntesis del Criterio.*
 - *Criterio 2: 3.1.2.3 Síntesis del Criterio.*
 - *Criterio 3: 3.1.3.2 Síntesis del Criterio.*
 - *Criterio 4: 3.1.4.2 Síntesis del Criterio.*
 - *Criterio 5: 3.1.5.2 Síntesis del Criterio.*
 - *Criterio 6: 3.2.1.2 Síntesis del Criterio.*
 - *Criterio 7: 3.2.2.2 Síntesis del Criterio.*
 - *Criterio 8: 3.2.3.2 Síntesis del Criterio.*
 - *Criterio 9: 3.2.4.2 Síntesis del Criterio.*
 - *Criterio 10: 3.2.5.2 Síntesis del Criterio.*
 - *Criterio 11: 3.3.1.2 Síntesis del Criterio.*
 - *Criterio 12: 3.3.2.2 Síntesis del Criterio.*
- *Plan de Mejoras (acciones para abordar las deficiencias):*
 - *Informe de Autoevaluación: Capítulo III: Conclusiones y Plan de Mejoras.*
 - *Informe de Autoevaluación: Capítulo III: Punto 3 (Plan de Mejoras, Tabla).*

3.5. Comparación CNA-ABET para ICI-UTFSM

Mediante un minucioso análisis realizado entre los criterios CNA (ver sección 2.1.3) y los criterios ABET (ver sección 2.2.6), es posible notar que comparten similitudes. Para entender estas similitudes, se construyó un diagrama que muestra la relación entre ambos criterios (ver figura 13). Para efectos prácticos, se considera que si es posible construir el *Informe de Autoestudio ABET*, entonces se cuenta con las evidencias pedidas por ABET. El diagrama mencionado, sirve como punto de partida para la creación de este informe, en donde se debe considerar lo siguiente:

- Cada criterio CNA, realiza en alguna medida, un aporte a los requisitos de ABET y vice-versa.
- Para entender el diagrama de la figura 13, se sugiere partir por revisar el recuadro verde, en el que se muestra una flecha bidireccional ($\Leftrightarrow$) con un color asignado por cada criterio ABET.
- Entonces, para buscar documentación en base a lo que se tiene, que permita contemplar un criterio ABET, se debe buscar en todos aquellos criterios CNA (cuadro anaranjado) que posean un cuadro del mismo color que la flecha bidireccional.
- Por ejemplo, para comenzar a buscar información solicitada por el criterio 1 ABET, es posible notar, por una parte que la flecha bidireccional es color fucsia ($\Leftrightarrow$) y por otra, que en el recuadro de los criterios CNA, hay cuadros del mismo color fucsia en los criterios asociados 2, 4 y 11, por lo que quiere decir que en éstos hay una relación.
- El detalle preciso de cada relación se ilustra en la Tabla: *Detalle de Relaciones entre Criterios ABET y CNA* (ver tabla 7).
- Finalmente, se construyó una tabla que ilustra la relación porcentual de cada criterio CNA con cada uno de los criterios ABET. Esta tabla corresponde a la *Tabla de Relación Porcentual entre criterios ABET y CNA* (ver tabla 8), cuya información se usará más adelante.

Esta comparación, permite tener un buen punto de partida para comenzar a documentar cada criterio ABET, pero es indispensable complementarla usando materiales externos como son: *Informe de Autoevaluación* [D.I. UTFSM, 2017], *Informe de Antecedentes* [D.I. UTFSM, 2016], documentos internos del *Departamento de Informática en Redmine y Owncloud*, *Matriz de Coherencia Curricular* [UTFSM, 2016], *Libro de Carrera* [Cecilia Reyes, 2017], documentos públicos en sitio web del departamento⁷⁹ e institución⁸⁰, SIGA⁸¹, Moodle⁸², entre otros.

⁷⁹Sitio Web DI: <https://www.inf.utfsm.cl/>.

⁸⁰Sitio Web USM: <http://www.usm.cl/>.

⁸¹Sitio Web SIGA: <https://siga.usm.cl/pag/>.

⁸²Sitio Web Moodle: <https://moodle.inf.utfsm.cl/>.

Tabla 7: Detalle de Relaciones entre Criterios ABET y CNA.

Fuente: Elaboración propia, según análisis realizado a nivel de descriptores de cada criterio.

Criterio ABET (K)	Criterios CNA relacionados (Criterio.descriptor)					
K1	2.a	4.h,4.m	11.a,11.b,11.c,11.d,11.g			
K2	1.a,1.b,1.c	2.f	3.a,3.h	4.j	5.d,5.e	12.i
K3	2.e	3.e	11.d,11.e			
K4	2.f	3.d	4.j,4.k,4.n	5.a,5.d,5.e	7.e	11.d,11.e,11.f,11.h
K5	3.b	4.a,4.b,4.c,4.d,4.g				
K6	6.a	7.a,7.b,7.c	8.c	10.a,10.b,10.c		
K7	8.a,8.b,8.d	9.c				
K8	1.a	6.b,6.c,6.d,6.e,6.f,6.g,6.h,6.i,6.j	7.b,7.d,7.e,7.f,7.g	10.a	12.h	

3.5.1. Construyendo Tabla de Relación Porcentual ABET-CNA

Esta tabla, se construyó con el fin de tener en alguna medida, cuál es el grado de relación que existe entre los criterios ABET y CNA. Para ello, es importante entender que estas relaciones, permitirán documentar gran parte de las exigencias de ABET, pero estas deben ser complementadas con otros documentos, tales como los mencionados anteriormente (ver sección 3.5).

Para cada criterio ABET (representado por columnas en la tabla), el total de estas relaciones con los criterios CNA, suma un 100 % (o cercano al 100 % debido a aproximación de 2 decimales empleada). Esto se puede verificar sumando todos los valores para cada una de las columnas.

Para obtener estos porcentajes, se usó *Microsoft Excel*, en donde se indicó el número de incidencias que tenía cada criterio CNA en cada criterio ABET, luego se graficaron los resultados para tener un bosquejo visual de la situación y finalmente se obtuvieron los porcentajes de la siguiente manera (ver Anexo VI):

- Consideremos a $\mathcal{X}$, un criterio CNA escogido de forma arbitraria.
- Se asume que cada descriptor $\mathcal{X}.k$, $k \in \mathbb{N}$ aporta en una unidad al criterio $\mathcal{X}$.
- Entonces, a $\mathcal{X}$, se le sumó un punto tantas veces como incidencias tenga con relaciones distintas existan con descriptores ABET (ver en Anexo VI, tabla 21).
- Se obtuvo una panorámica de la situación en gráficos (ver Anexo VI, figura 20).
- Se tradujo el resultado en términos porcentuales (ver en Anexo VI, tabla 22).
- Finalmente, en base a la tabla 22, se construyó la *Tabla de Relación Porcentual ABET-CNA*(ver tabla 8).

El detalle específico de cada incidencia entre criterios se muestra en la tabla: *Detalles de Relaciones entre criterios ABET y CNA* (ver Tabla 7) y en ella, se puede comprobar cada una de las incidencias calculadas (ver en Anexos, tabla 22), contando el número de descriptores asociados por criterio. Por ejemplo, para el *Criterio 1 ABET*, se tienen las relaciones con los criterios *CNA*(2(2.a), 4(4.h, 4.m), 11(11.a, 11.b, 11.c, 11.d y 11.g)), de lo que se tiene 1 incidencia respecto al criterio 2, 2 para el criterio 4 y 5 para el criterio 11.

Tabla 8: Relación Porcentual entre Criterios ABET y CNA.

Fuente: Elaboración propia, según análisis realizado a nivel de descriptores de cada criterio.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
C1		30%						6%
C2	13%	10%	25%	6%				
C3		20%	25%	6%	17%			
C4	25%	10%		17%	83%			
C5		20%		17%				
C6						13%		53%
C7				6%		38%		29%
C8						13%	75%	
C9							25%	
C10						38%		6%
C11	63%		50%	22%				
C12		10%		28%				6%

Ki: Criterio i ABET,
i = [1,2, ..., 8] ∈ ℕ
Cj: Criterio j CNA,
j = [1,2, ..., 12] ∈ ℕ

Ci está dentro de los
2 porcentajes más
altos de correlación
entre criterios.

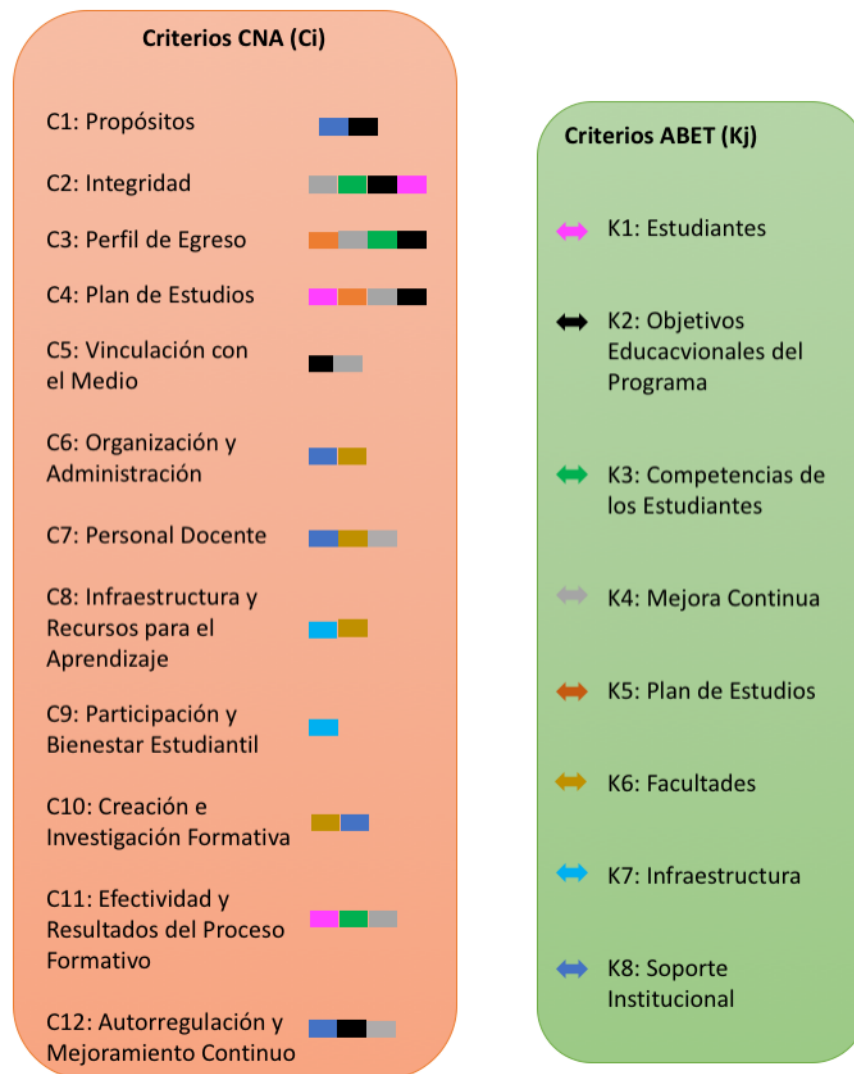


Figura 13: Relación entre Criterios ABET y CNA.

Fuente: Elaboración propia, según análisis realizado a nivel de descriptores de cada criterio.

3.6. Modelo de Solución

El modelo propuesto, se muestra en la figura 14.

Para recorrer el modelo, se debe partir en el primer cuadrante, *PLANIFICAR*, siguiendo uno a uno los procesos descritos. Posteriormente, se continúa con los procesos de los demás recuadros en sentido horario (indicado por las fechas rosadas circulares al centro de la figura). Una vez completados todos los procesos, de todas las fases (recuadros), se entiende que se completó una iteración. De esta manera, dada la característica cíclica del modelo, a mayor número de iteraciones realizadas, mejores resultados se tendrán.

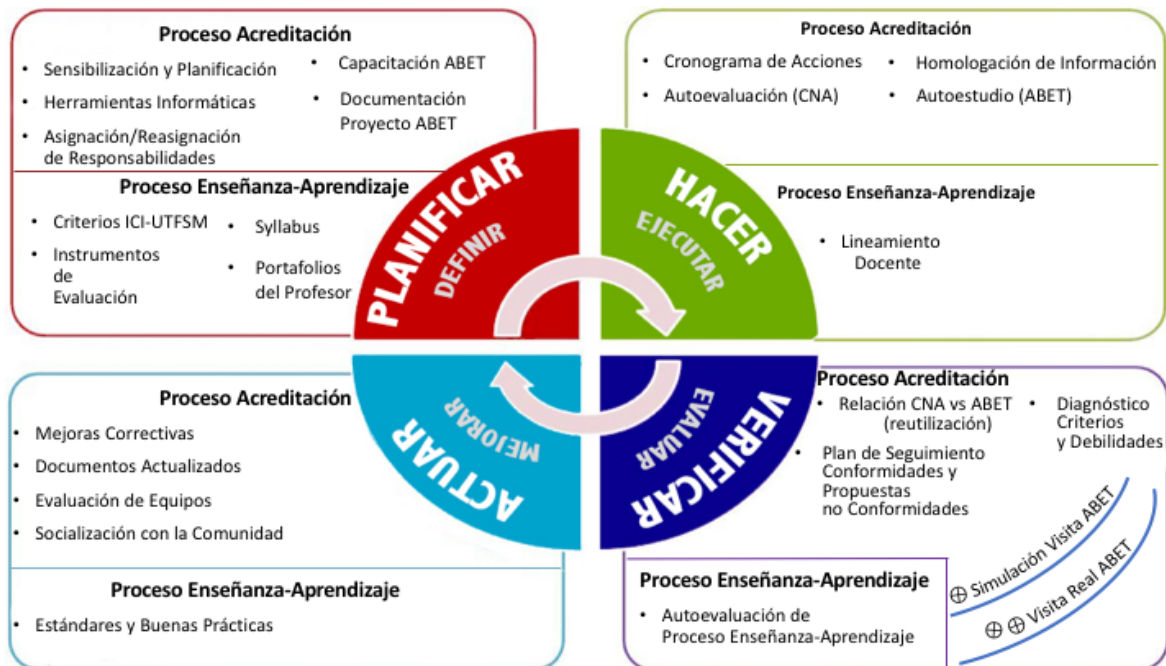


Figura 14: Propuesta Modelo Solución.

Fuente: Elaboración propia.

3.6.1. Periodicidad en el modelo

En el modelo, se considera que cada una de las fases (*Planificar*, *Hacer*, *Verificar* y *Actuar*) posee el mismo grado de importancia, por lo que las tareas contempladas en cada una de ellas, se deben ajustar al período definido para éstas.

Como se vio en el capítulo anterior, el tiempo de vigencia entre ambas acreditaciones oscila entre los 2 a 7 años (para acreditación de carrera CNA, varía entre 2 a 7 años, y para ABET, entre 2 a 6 años; el detalle se presenta en secciones 2.1.2 y 2.2.5 respectivamente). Para determinar el tiempo prudente que debiese durar una iteración del modelo, es posible basarse en el período de tiempo más pequeño de acreditación al que se puede acceder (sea por ABET o por CNA, puesto que coinciden en que es 2 años), y se produciría en el caso hipotético que al momento de la revisión, exista una o más deficiencias, que obliguen a la carrera a tomar acciones correctivas de mejora; así, se establece el período óptimo de 2 años para una iteración completa y además, dado que se determinó que las fases son todas igual de importantes, cada una de ellas, debiera durar 6 meses o lo que es equivalente a un semestre académico. Por otra parte, la ventana de tiempo entre acreditaciones, en el caso óptimo es de 6 años para CNA y 7 para *AcreditaCI*, por lo que dentro de ese período de tiempo, se espera en el mejor de los casos, lograr 3 iteraciones completas al modelo.

La definición de cada proceso, se describe a continuación fase a fase:

3.6.2. PLANIFICAR (Definir)

Proceso Acreditación:

- **Sensibilización y Planificación:** Se debe convocar a todos los participantes a cargo de los procesos de acreditación nacional actual, para presentar la propuesta de internacionalizar la carrera mediante la acreditación ABET, bajo un enfoque de sensibilización que refleje la situación de la carrera ICI con respecto a la competencia en IES acreditadas por esta organización en el país; y también a nivel de Sudamérica. Es fundamental llegar a un consenso a nivel del Departamento de Informática, respecto al compromiso necesario para lograr de forma efectiva alcanzar este objetivo y posteriormente mantener la acreditación nacional, así como también, la internacional a lo largo del tiempo.
- **Capacitación ABET:** Se debe capacitar a los principales miembros que conformarán el Proyecto ABET (según criterio del DI), quienes deben aprender cómo diseñar el proceso de mejora continua para la carrera y plasmarlo en el informe de autoestudio exigido para obtener dicha acreditación internacional como extensión a la responsabilidad que se tiene actualmente de mantener la acreditación nacional (en donde se documenta este proceso en el informe de autoevaluación exigido por CNA). Parte de los resultados esperados de la capacitación, corresponden a la divulgación de los nuevos conocimientos adquiridos al resto del profesorado y miembros del DI. Como parte práctica de este proceso, se sugiere organizar visitas por parte de los miembros involucrados a distintas universidades latinoamericanas que actualmente poseen esta acreditación internacional (partiendo por *Ingeniería Civil en Computación* en la *Pontificia Universidad Católica de Chile*) y así, poder intercambiar experiencias en cuanto a cómo realizan los procesos de acreditación; también es fundamental organizar la asistencia a talleres dictados por ABET. El alcance en la capacitación, es que los miembros del departamento, entiendan la necesidad real que existe de llevar la carrera a un ámbito internacional, concentrando sus esfuerzos en ello, enfatizando en la coherencia entre la misión y visión tanto institucional como de carrera, las cuales hacen referencia al reconocimiento internacional para ICI como se mencionó en el capítulo 2 (ver identificación del problema en sección 1.2).
- **Herramientas Informáticas:** Como apoyo, es posible automatizar el control de las actividades, para lo cual es indispensable usar algunas herramientas informáticas. Inicialmente, se sugiere mantener el uso de Redmine dentro del departamento para automatizar el control de tareas. [Reyes y Vargas, 2015]

- **Documentación Proyecto ABET:** Se definen formatos a seguir para documentar el material generado producto de la aplicación en procesos de acreditación, como por ejemplo, actas de reuniones, diagnósticos de criterios (conformidades / no conformidades), minuta de actividades, entre otros. Se sugiere inicialmente, basarse en los documentos definidos en el actual *Modelo Colaborativo del DI* [Reyes y Vargas, 2015]. Adicionalmente, es necesario documentar todo tipo de plantillas creadas para la elaboración de cualquier documento utilizado en el proyecto, apoyando de esta manera, una contribución efectiva ante eventuales nuevos miembros que se incorporen a este.
- **Asignación/Reasignación de Responsabilidades:** Inicialmente (primera iteración), en base a la tabla *Responsabilidades DI según criterios CNA* (ver tabla 6), que muestra la distribución de responsabilidades dentro del DI para cubrir cada criterio CNA en el informe de autoevaluación pedido, se sugiere vincular para cada criterio ABET a los grupos del DI, según se plantea en la tabla “Redistribución de responsabilidades para cubrir criterios ABET”(ver tabla 9), la cual se determinó en función de la relación encontrada entre los criterios CNA y ABET. (*)

(*) Según la relación entre criterios CNA y ABET (ver tabla 8), construida según se explica en sección 3.5.1, se consideró en cada caso a los equipos responsables de los dos criterios CNA que guardan mayor porcentaje de similitud, los cuales se muestran en cuadros amarillos. Es posible notar esto, siguiendo de forma vertical, las flechas azules mostradas en dicha tabla, para cada uno de los criterios ABET.

Desde la segunda iteración, se debe evaluar y verificar cada una de las responsabilidades definidas para cada grupo del *Proyecto ABET*, discutiendo posibles reasignaciones que permitan la optimización de recursos. El objetivo es lograr una distribución eficiente de responsabilidades, documentando en cada caso, el detalle del cambio realizado (nombre del responsable, motivo, descripción de procesos afectados y mencionar además, todo tipo de comentarios adicionales al respecto).

Proceso Enseñanza Aprendizaje:

- **Criterios ICI-UTFSM:** Corresponden a los criterios que son propios de la carrera y se orientan en su misión, definición de objetivos educacionales y de resultados de aprendizaje.
- **Syllabus:**⁸³ Su implementación y aplicación, debe realizarse en todas las asignaturas propias de la carrera, estableciendo información como por ejemplo: objetivos a nivel de asignatura (la cual debe tributar al logro del perfil de egreso de la carrera), relación con resultados de aprendizaje de la carrera, carga o créditos del ramo (según horas de dedicación necesarias) e información específica de este tal como descripción, contenidos, metodologías usadas, formas de evaluación, reglas específicas y bibliografía. Además, debe incluir procedimientos que permitan monitorear los avances y logros de aprendizaje de los estudiantes.

⁸³El Syllabus, es una herramienta que permite documentar y planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se sugiere estudiar documentación de https://www.plataforma.uchile.cl/libros/SYLLABUS_01_dic.pdf.

Tabla 9: Redistribución de Responsabilidades para Criterios ABET.

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla 6.

Criterio ABET	Responsables	Criterio	Responsables
Criterio 1: Estudiantes	Dirección - Comité Académico de Pregrado - Subdirección de Pregrado	Criterio 5: Plan de Estudios	Comité Académico de Pregrado - Subdirección de Pregrado
Criterio 2: Objetivos Educativos del Programa	Dirección - Comité Académico de Pregrado - Subdirección de Pregrado - Subdirección de Extensión - Coordinador Vinculación con el Medio - Coordinador de Comunicaciones	Criterio 6: Facultad	Dirección - Subdirección Investigación y Postgrado
Criterio 3: Competencias de los estudiantes	Dirección - Comité Académico de Pregrado - Subdirección de Pregrado	Criterio 7: Infraestructura y Equipamiento	Dirección - Subdirección Pregrado - Subdirección de Infraestructura y Tecnologías - CCAA
Criterio 4: Mejora Continua	Todas	Criterio 8: Soporte Institucional	Dirección

- **Instrumentos de Evaluación:** Definición de todos los instrumentos que se usan para evaluar el proceso enseñanza-aprendizaje mediante elementos como exámenes escritos/orales, cuestionarios, informes, y fichas de laboratorio, a través de rúbricas de evaluación (declaradas en el *Syllabus* de las asignaturas, y deben ser usadas por todos los docentes, logrando coherencia entre lo que se dice y hace).
- **Portafolios del Profesor:** Definir la estructura que contemplará el portafolio de los docentes que impartan asignaturas de la carrera. Este permite evaluar aspectos de su práctica pedagógica mediante la evidencia directa de ella. Se deben incluir muestras de trabajo de estudiantes y de mediciones por asignatura.

3.6.3. HACER (Ejecutar)

Proceso Acreditación:

- **Cronograma de Acciones:** Se ejecutan acciones por parte de los equipos de trabajo, tales como reuniones o tareas (cuya periodicidad debiera haber quedado definida en la etapa anterior). Adicionalmente, se debe prever situaciones en las que se piense que no se podrá cumplir con alguna actividad en el tiempo estimado, estableciendo planes de contingencia que permitan avanzar, evitando atrasarse con otras tareas.

- **Autoevaluación (CNA):** Levantamiento de conformidades y no conformidades por criterio CNA. En caso de que un criterio esté satisfecho, se necesita referenciar la evidencia asociada; en caso contrario, se realiza una propuesta de mejora que permita evolucionar a dicho nivel. Se sugiere comenzar por revisar puntos en los que no se han logrado resultados de nivel sobresaliente (según último resultado de revisión por los pares evaluadores), puesto que estos son los que poseen oportunidad de mejora. La idea, es llegar al punto donde cada oportunidad de mejora, se convierta en una fortaleza.
- **Autoestudio (ABET):** Ejecutar etapas que llevarán a la creación del *Informe de Autoestudio* exigido por ABET, el cual es análogo al *Informe de Autoevaluación (CNA)*, pero ahora considerando los estándares internacionales (cumplir con nuevos criterios (con un enfoque distinto al que se tiene para CNA), disponibilizar todos los documentos tanto en español como en inglés, y poseer la documentación de evidencias en forma electrónica). Como punto de partida, se sugiere considerar la relación encontrada entre criterios CNA y ABET (ver Figura 13 y Tabla 8), reutilizando la mayor cantidad posible de material existente para criterios CNA. Además, es factible completar la información de Antecedentes para el Autoestudio como se sugiere en la sección 3.4.
- **Homologación de Información:**
 - Homologar toda la información recopilada y formas de documentar entre los distintos grupos de trabajo responsables por criterio, permitiendo una consistencia estandarizada de cada aporte individual.
 - Disponer toda la información pertinente a la carrera tanto en español como en inglés, incluyendo para ello: información pública (material en sitio web del DI y todo documento considerado en la elaboración del autoestudio).
 - Digitalizar todos los documentos que se utilicen para el *Autoestudio* que se encuentren únicamente en archivos y carpetas físicas en todas las sedes en las que se imparte la carrera, dado que ABET exige que toda evidencia que respalde el informe solicitado, debe estar en formato digital PDF de solo lectura.

Proceso Enseñanza Aprendizaje:

- **Lineamiento Docente:** Ejecutar reuniones de retroalimentación entre profesores acerca de actividades y contenidos. El objetivo es lograr un lineamiento docente que permita verificar cumplimiento con lo declarado en el *Syllabus* de cada asignatura, apoyándose en Portafolios⁸⁴ de cada profesor (que incluya detalles de actividades). En este punto, si se detecta que algún profesor no maneja adecuadamente algunos términos, se sugiere realizar talleres de perfeccionamiento que fortalezcan los conceptos involucrados.

⁸⁴Se sugiere leer documento relacionado con portafolios docentes en https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/collections/documents/field_attached_file/lineamientos_portafolio.pdf.

3.6.4. VERIFICAR (Evaluar)

Proceso Acreditación:

■ Relación Criterios CNA vs ABET (Reutilización):

- Analizar Procesos: Verificar los procesos definidos (en etapa *Planificar* del ciclo) y determinar en qué medida se cubren los requisitos solicitados por ABET según las relaciones establecidas entre ambos criterios y plantear las formas en las que se pueden reutilizar procesos existentes para CNA en procesos definidos para ABET. A su vez, se deben analizar posibles discrepancias y errores.
- Reutilizar Material: Producto de la verificación de procesos, se determina cómo se puede reutilizar, en la medida que sea posible, el material construido para el *Informe de Autoevaluación CNA* para la elaboración del *Informe de Autoestudio ABET*.

- **Diagnóstico Criterios y Debilidades:** Reuniones periódicas de verificación respecto a cumplimiento de criterios CNA y ABET, logrando un trabajo colaborativo. En ellas, se deben considerar las debilidades planteadas en procesos anteriores o bien, la detección de estas. Se debe actualizar la información que se tiene por cada criterio según esté marcado como conforme o bien, indicando propuestas de solución en caso contrario.

- **Plan de Seguimiento de Conformidades y Propuestas de No Conformidades:** Se toma como base el diagnóstico realizado anteriormente, documentando cada una de las evidencias que respaldan las conformidades a los criterios analizados tanto para ABET como para CNA. Por otro lado, se hace un seguimiento a las propuestas de no conformidades, según un control de avances previamente establecido. Para ello, se sugiere mantener el uso de las herramientas computacionales (repositorio *Owncloud* para compartir entre los grupos del proyecto los documentos que respaldan cada caso de conformidad o no conformidad y *Redmine* que ayuda en la gestión del cumplimiento de compromisos; ambos usados dentro del proceso de autoevaluación actual [Reyes y Vargas, 2015]).

- ⊕ **Simulación de Visita ABET:** Consiste en una visita realizada por un equipo de profesionales con experiencia en ABET externos a la Institución (deben de contratarse), que permita realizar un informe de viabilidad de acreditación ABET en función a la documentación y cambios que se tengan una vez ejecutado este modelo. El objetivo de este informe es encontrar falencias que sean difíciles de detectar desde el interior del DI, obteniendo recomendaciones de cómo mejorar y dónde concentrar los esfuerzos para lograr el objetivo final de conseguir la acreditación ABET. Es importante que esta simulación no sea inmediata, sino que exista al menos una iteración completa del ciclo planteado en el modelo de solución.

- ⊕⊕ **Visita Real ABET:** Una vez que se ha ejecutado por completo el modelo de solución planteado, con al menos dos iteraciones y posterior a la visita de prueba, se debe preparar y revisar todo el material que documente los procesos de la carrera, incluyendo las mejoras pertinentes según reportes de informes preliminares entregados por los profesionales a cargo de la visita de prueba. Para este punto, debiera estar disponible todo lo solicitado por ABET, de forma de garantizar el éxito en la acreditación internacional.

Proceso Enseñanza Aprendizaje:

- **Autoevaluación de Proceso Enseñanza-Aprendizaje:** Se debe realizar una evaluación interna de todos los elementos involucrados en el proceso enseñanza-aprendizaje (definidos en la primera fase del ciclo), incluyendo evaluaciones del cumplimiento de resultados de aprendizaje según malla curricular, revisiones de las instalaciones (aulas, laboratorios y equipos asociados) y revisión de portafolios entre docentes pares de asignaturas, evidenciando actividades planeadas para la mejora. Se sugiere investigar y definir herramientas que permitan monitorear el control de avance de mejoras, para respaldar que efectivamente se tienen progresos a lo largo del tiempo.

3.6.5. ACTUAR (Mejorar)

Proceso Acreditación:

- **Mejoras Correctivas:** En base a propuestas de solución en debilidades encontradas en la fase anterior del ciclo, se deben implementar una o más sugerencias descritas para mejorar los resultados actuales. Es necesario realizar mediciones de avances en los informes de evaluación creados, estableciendo estrategias efectivas de medición y reporte de resultados. Cabe destacar que debe existir coherencia entre todas las sedes donde se imparte la carrera.
- **Documentos Actualizados:** Se debe disponer de las versiones más recientes que documenten procesos, criterios, aplicaciones y políticas asociadas a procedimientos respecto de las acreditaciones tanto nacional CNA como ABET. Al momento de haber alguna actualización, se deben aplicar los cambios pertinentes, documentando cada uno de ellos.
- **Evaluación de Equipos:** Se actúa aplicando cambios en miembros de equipos determinados en propuestas de mejora planteado en fases anteriores del ciclo, para ello debe haber un consenso entre todos (o la mayoría) de los miembros del proyecto ABET (según se haya determinado en la primera etapa de *Planificación* del ciclo). Independientemente de que exista o no un cambio en los equipos, se convoca a una reunión de Planificación, a realizarse en la próxima iteración del ciclo de mejora presentado.

- **Socialización con la Comunidad:** Dada la complejidad de esta tarea, se mantiene el mismo proceso mostrado en el diagrama *Proceso de Socialización de Resultados* (ver Figura 15). En él, se debe incluir la información respectiva acerca de ABET. Adicionalmente, se sugiere difundir los resultados de visitas de prueba y/o real (según sea el caso), explicando a la comunidad las proyecciones de este cambio y en qué medida beneficiará a las nuevas generaciones de estudiantes.

Proceso Enseñanza Aprendizaje:

- **Estándares y Buenas Prácticas:** Se deben actualizar los documentos vinculados a la gestión académica en general, manteniendo un correcto uso de buenas prácticas y estándares nacionales e internacionales. Ejemplos de estos documentos son la definición del perfil de egreso, reglas de titulación, objetivos educativos, malla curricular y procesos de admisión de estudiantes.

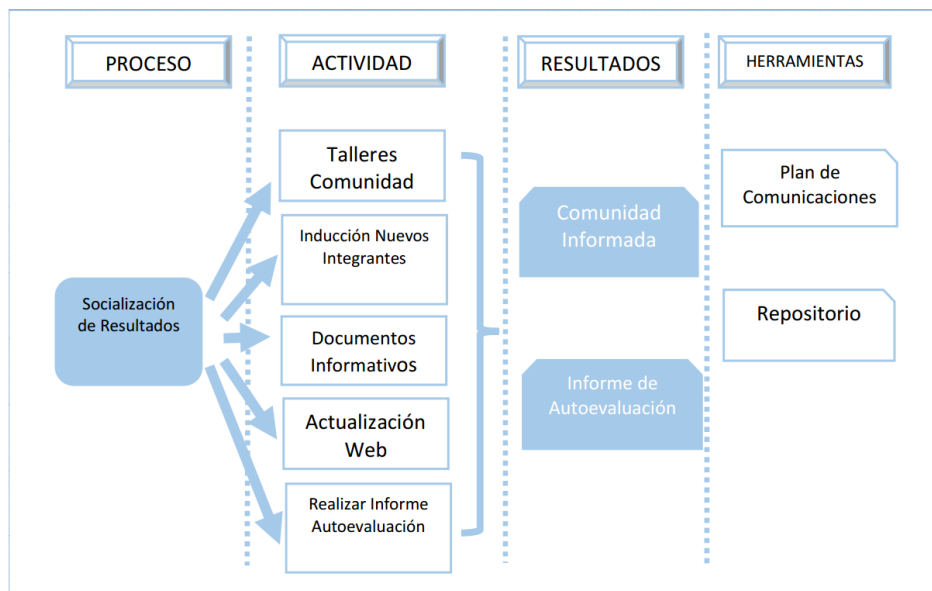


Figura 15: Diagrama del Proceso de Socialización de Resultados DI.

Fuente: Modelo Colaborativo para el Proceso de AutoEvaluación y Acreditación de Carreras.

[Reyes y Vargas, 2015]

CAPÍTULO 4

VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN

4.1. Validación de Relación CNA-ABET para ICI-UTFSM

A continuación se presentan 8 tablas, una por cada criterio ABET. Cada una de ellas, indica específicamente en qué *criterio.descriptor CNA*, es posible encontrar información que permita comenzar con la construcción del informe de autoestudio exigido por dicha organización internacional (las relaciones entre criterios de ambas entidades de acreditación, se analizaron en la sección anterior; ver figura 13, sección 3.6). Dada la analogía encontrada, se consideró como válido (color verde), a cada *criterio.descriptor* calificado en nivel sobresaliente por los pares evaluadores de *AcreditaCI* [AcreditaCI, 2017]. Del mismo modo, se consideró como un potencial validador a los descriptores evaluados con nivel Satisfactorio (color amarillo anaranjado) por esta agencia acreditadora. Finalmente, en color rojo, se muestran los descriptores en los que no se logró encontrar información.

Tabla 10: Validación Criterio 1 ABET, *Estudiantes*.

Fuente: Elaboración Propia.

Descriptor	Criterios CNA			
1. A	2.a	11.a	11.b	
1. B	4.h	4.m	11.c	11.d
1. C	2.a	11.b	Otr.	
1. D	11.g			
1. E	N.A.			
1. F	4.i			
1. G	Otr			

N.A.: No Aplica Otr.: Otros
■ Evaluado con nivel sobresaliente
■ Evaluado con nivel satisfactorio
■ No se encuentra información en criterios CNA

Tabla 11: Validación Criterio 2 ABET, *Objetivos Educativos del Programa*.

Fuente: Elaboración Propia.

Descriptor	Criterios CNA				
2. A	1.b				
2. B	1.a	1.b			
2. C	1.c				
2. D	5.d	5.e	Otr		
2. E	2.f	3.a	3.h	4.j	12.i

N.A.: No Aplica Otr.: Otros
■ Evaluado con nivel sobresaliente
■ Evaluado con nivel satisfactorio
■ No se encuentra información en criterios CNA

Tabla 12: Validación Criterio 3 ABET, *Competencia de los Estudiantes*.

Fuente: Elaboración Propia.

Descriptor	Criterios CNA			
3. A	3.e	11.d		
3. B	2.e	11.e		

N.A.: No Aplica Otr.: Otros
 Evaluado con nivel sobresaliente
 Evaluado con nivel satisfactorio
 No se encuentra información en criterios CNA

Tabla 13: Validación Criterio 4 ABET, *Mejora Continua*.

Fuente: Elaboración Propia.

Descriptor	Criterios CNA													
4.A	2.f	11.d	11.e	11.f										
4.B	3.d	4.j	4.k	4.n	5.a	5.d	5.e	7.e	11.f	11.h	12.a	12.b	12.c	12.d
4.C														

N.A.: No Aplica Otr.: Otros

 Evaluado con nivel sobresaliente

 Evaluado con nivel satisfactorio

 No se encuentra información en criterios CNA

Tabla 15: Validación Criterio 6 ABET, *Planta Docente*.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 14: Validación Criterio 5 ABET, *Plan de Estudio*.

Fuente: Elaboración Propia.

Descriptor	Criterios CNA						
5.A	3.b	4.a	4.b	4.c	4.d	4.g	Otr.
5.B	Otr.						

N.A.: No Aplica Otr.: Otros
 Evaluado con nivel sobresaliente
 Evaluado con nivel satisfactorio
 No se encuentra información en criterios CNA

Descriptor	Criterios CNA				
6. A	7.a	7.b			
6. B	7.b				
6. C	7.c	8.c			
6. D	7.b	10.a	10.b	10.c	Otr.
6. E	6.a	7.a	7.b	Otr.	

N.A.: No Aplica Otr.: Otros
 Evaluado con nivel sobresaliente
 Evaluado con nivel satisfactorio
 No se encuentra información en criterios CNA

Tabla 16: Validación Criterio 7 ABET, *Infraestructura*.

Fuente: Elaboración Propia.

Descriptor	Criterios CNA	
7. A	8.a	9.c
7. B	8.a	
7. C	8.a	Otr.
7. D	8.a	8.b
7. E	8.a	Otr.
7. F	8.d	

N.A.: No Aplica Otr.: Otros
 Evaluado con nivel sobresaliente
 Evaluado con nivel satisfactorio
 No se encuentra información en criterios CNA

Tabla 17: Validación Criterio 8 ABET, *Soporte Institucional*.

Fuente: Elaboración Propia.

Descriptor	Criterios CNA							
8.A	6.b	6.c	Otr.					
8.B	1.a	6.g	6.h	6.i	6.j	10.a	12.h	Otr.
8.C	6.b	6.c	6.d	7.e				
8.D	6.f	7.d	7.f					
8.E	6.e	6.f	6.j	7.b	7.e	7.g		
8.F								

N.A.: No Aplica Otr.: Otros
 Evaluado con nivel sobresaliente
 Evaluado con nivel satisfactorio
 No se encuentra información en criterios CNA

4.2. Detalle de Analogías por Criterio ABET para ICI-UTFSM

En las subsecciones siguientes, se presentará la analogía encontrada que ilustra cada tabla según criterio analizado. Se usará la siguiente simbología en cada caso:

- *Criterio.descriptor* CNA (resumen del detalle del descriptor) [comentario⁸⁵ cuando corresponda].
- En color negro (texto normal), se enunciará el detalle de lo requerido por el criterio ABET asociado.
- En **negrita**, se destacará la relación entre la información solicitada por ambas entidades de acreditación.
- En color verde, lo que está evaluado con nivel sobresaliente (análogo a tablas anteriores).
- En color amarillo anaranjado, lo que está evaluado con nivel satisfactorio (análogo a tablas anteriores).
- En color azul, lo que está presente en Otros Documentos tales como *Informe de Autoevaluación ICI-UTFSM* [D.I. UTFSM, 2017] y *Formulario de Antecedentes* [D.I. UTFSM, 2016] o bien en otro medio, por ejemplo, un sitio web. Cabe destacar, que la mayoría de los criterios tiene su respaldo bien argumentado en el *Formulario de Antecedentes*, por lo que se precisará sección de este documento solo en aquellos puntos en los que se desee hacer énfasis en algo puntual o bien, en secciones cuyo nexo no estén bien identificadas en el *Informe Final de Pares Evaluadores*.

4.3. Validación Criterio 1: Estudiantes

A. Admisiones de los Estudiantes: Describir procesos de **admisión** para los nuevos estudiantes del programa.

- 2.a (La carrera cuenta con reglamentación que establece los derechos y deberes de los estudiantes: carga académica, **normas relativas a la admisión**, permanencia y titulación, convalidación de estudios previos y comportamiento estudiantil).
- 11.a (La carrera cuenta con reglamentos y **mecanismos de admisión explícitos**, además **explica su sistema de admisión especial** cuando corresponda).
- 11.b (La carrera toma en cuenta las **condiciones de ingreso de los estudiantes** respecto a requerimientos del plan de estudio y provee recursos y actividades para nivelación cuando se requiera).

⁸⁵En algunos casos, para aclarar, se presenta un comentario del autor de este documento de memoria.

B. Evaluación del Rendimiento del Estudiante (proceso de **evaluación y monitoreo respecto al desempeño del estudiante**). Indicar cómo el programa se **asegura y documenta que sus estudiantes cumplan con los requisitos** y cómo se maneja la situación cuando estos no se cumplen.

- 4.h (La institución, la unidad y la carrera dispone de un **sistema que permite cuantificar el trabajo académico real de los estudiantes** en unidades comparables (créditos u horas cronológicas).
- 4.m (La carrera cuenta con **políticas y mecanismos** que aseguran que los **contenidos** que se entregan, las **habilidades y competencias** que se adquieren y las actitudes que se desarrollan en actividades curriculares, **cubren adecuadamente las especificaciones del plan de estudio**).
- 11.c (La carrera posee **mecanismos para Fortalecer los hábitos y técnicas de estudio de sus estudiantes**; Tener una identificación temprana de problemas en la retención y progresión, aplicando medidas correctivas; **Intervenir con estrategias de apoyo**, para el mejoramiento de resultados de los estudiantes, cuando sea apropiado; y, **Desvincular a estudiantes de la carrera o programa** cuando corresponda, **de acuerdo a la reglamentación vigente**. Es parte del monitoreo del desempeño del estudiante.
- 11.d (La carrera posee **mecanismos de evaluación aplicados a los estudiantes**, que permiten **verificar el logro de los objetivos de aprendizaje definidos en el plan de estudio y programas de asignaturas**).

C. Transferencia de Estudiantes y Transferencia de Cursos: requisitos y proceso para la movilidad (o transferencia) de estudiantes y las convalidaciones de créditos, incluir requisito de articulación exigido por el estado que afecte el programa.

- Criterio 2.a (La carrera cuenta con **reglamentación** que establece los derechos y deberes de los estudiantes: normas relativas a la **admisión**, inclusión, **convalidación de estudios previos**, comportamiento estudiantil, etc.).
- 11.b (La carrera o programa **toma en cuenta las condiciones de ingreso de los estudiantes con respecto a los requerimientos del plan de estudio** y provee recursos y actividades para la nivelación, toda vez que se requiera).
- Informe de Autoevaluación: Sección 1.5 “Programas de Intercambio”.

D. Asesoramiento y Orientación Profesional: Proceso para asesorar y proporcionar guía a estudiantes en el ámbito académico y profesional.

- Guía en el ámbito académico: ¿Qué ramos tomar?, ¿Cómo planificar metas para ir cumpliendo con los objetivos del estudiante?, etc. Incluyendo además, tutorías, ayudantías y talleres.
 - 11.g (Los estudiantes de la carrera o programa tienen **acceso a mecanismos de orientación o tutoría cuando sea necesario**).

- Guía en el ámbito profesional: Asesoramiento de inserción en el mundo laboral (ayuda para encontrar pasantías o prácticas) profesionales. Además, entregar herramientas al estudiante que permitan construir un currículum, logros documentados, premios y certificaciones, obtener una lista de referencias, cartera de empleos, etc.
 - En curso Seminario de memoria, se enseña **cómo armar un currículum y una carta de presentación**. Syllabus del Curso.
 - Existe una lista de difusión vía *e-mail*, que **ofrece constantemente prácticas profesionales y trabajos a estudiantes y egresados**.
- E. Trabajos en vez de Cursos: Requisitos y proceso para **otorgar crédito por trabajos laborales en lugar de cursos**.
 - **No Aplica**, No se reconoce académicamente el logro obtenido en algún trabajo en una empresa (pasantías).
- F. Requisitos de Graduación: **Resumen de requisitos de graduación para el programa** y el proceso para **garantizar** y documentar que **cada graduado complete todos los requisitos necesarios** para ello. Se debe indicar nombre del título otorgado.
 - 4.i (Para el **proceso de titulación o graduación, los estudiantes desarrollan una o más actividades en las que demuestran su capacidad para integrar la formación disciplinaria y profesional recibida de acuerdo al perfil de egreso** definido).
- G. Transcripciones de Graduados Recientes⁸⁶ (el programa proporcionará transcripciones de algunos de los graduados más recientes al equipo visitante junto con cualquier explicación necesaria sobre cómo interpretarlas).
 - **SIGA**⁸⁷, **Moodle Informática**⁸⁸.

4.4. Validación Criterio 2: Objetivos Educativos del Programa

A. Misión (institucional)

- 1.b (La **carrera declara su razón de ser**⁸⁹ y **explicita la población estudiantil a la que se orienta**, el campo ocupacional para el que se prepara a los estudiantes y el **proyecto educativo**). Información a nivel de carrera.
- *Formulario de Antecedentes. Criterio 1: Punto 8 (se explicita **misión de carrera, población estudiantil a la que se orienta y campo ocupacional para el que se prepara a estudiantes**).*

⁸⁶Presentación de transcripciones: Corresponden a resúmenes académicos de alumnos de distintos perfiles, incluyendo notas, hojas de trabajo asociadas.

⁸⁷Sistema de Información de Gestión Académica: <https://www.siga.usm.cl/>.

⁸⁸Plataforma Moodle Informática: <https://moodle.inf.utfsm.cl/>

⁸⁹La razón de ser se explica en la misión institucional y de carrera.

- *Informe de Autoevaluación: Sección 1.2 (Propósitos de la Universidad): Misión (1.2.1) y Visión (1.2.2).*
- *Informe de Autoevaluación. Sección 2 (Propósitos del Departamento): Misión (2.2.1) y Visión (2.2.2).*

B. Objetivos Educativos del Programa (Listarlos e indicar donde puede encontrarlos el público en general)

- **1.a (La unidad que imparte la carrera planifica sus actividades académicas, establece indicadores académicos de gestión y despliega metas que orientan la asignación de recursos).**
- **1.b (La carrera o programa declara su razón de ser y explicita la población estudiantil a la que se orienta, el campo ocupacional para el que se prepara a los estudiantes y el proyecto educativo que guía el respectivo proceso formativo).**
- *Formulario de Antecedentes: Criterio 1. Punto 5 (se enuncian **objetivos educativos de carrera**).*
- *Formulario de Antecedentes. Criterio 1. Punto 8 (se **explicita la población estudiantil de la carrera**).*
- *Informe de Autoevaluación. Sección 3.2 (**Objetivos de la carrera**: en concordancia con los propósitos del Departamento y con los de la Universidad).*

C. Consistencia de los Objetivos del Programa Educativo con la Misión Institucional

- **1.c (Los propósitos de la carrera son coherentes con la misión institucional y cuenta con objetivos de gestión claros y verificables).**
- *Formulario de Antecedentes: Criterio 1. Punto 4 (Se enuncian propósitos de la carrera o programa, indicando su relación con los propósitos institucionales, analizando **lineamientos con misión y visión**).*
- *Formulario de Antecedentes: Criterio 1. FIGURA 1: Comparativo Palabras Claves **Coherencia entre Institución y Departamento**.*
- *Formulario de Antecedentes: Criterio 1. Punto 6 (Descripción del **procedimiento de evaluación y ajuste de los propósitos de la carrera**).*
- *Informe de Autoevaluación: Sección 3.1.1.1.1 (**Coherencia con los propósitos institucionales**).*

D. Constituyentes del Programa (Enumerarlos, describiendo cómo los objetivos educativos del programa satisfacen las necesidades de estos. Por ejemplo: **Graduados del programa** (permitirá otorgar recomendación y reputación al programa ABET), **Red de Exalumnos** (membresía de graduados a este grupo), **Empleadores Graduados** (considerarán a la carrera como una fuente de ingenieros informáticos, teniendo especial consideración por los graduados en ABET)).

- **5.d (La carrera o programa otorga facilidades para el conocimiento mutuo entre sus estudiantes y eventuales fuentes ocupacionales de la profesión).**
- **5.e (La unidad que imparte la carrera promueve la vinculación de docentes y estudiantes con ideas, información y trabajos de profesionales y agentes o expertos externos a la institución).**

- Red de Exalumnos.⁹⁰
 - Formulario de Antecedentes. Criterio 1. Punto 7. FIGURA 2: Indicadores Gestión Docencia de Pregrado DI (2016-2020). Se muestran los **constituyentes**, indicando método de cálculo de cuántos miembros posee cada uno de ellos y el objetivo estratégico asociado.
- E. Proceso de **Revisión de los Objetivos Educativos del Programa** (indicando cómo participan en ellos los actores involucrados del programa y **cómo se realiza el proceso sistemático para garantizar que sigan siendo consistentes con la misión institucional**, necesidades de los integrantes del programa y estos criterios).
- 2.f (Las **carreras que sean impartidos en sedes, jornadas o modalidades diferentes**, reúnen un conjunto de **requisitos**, procesos, mecanismos y recursos que garantizan el **cumplimiento de los perfiles de egreso** establecidos en condiciones equiparables en todas ellas. Es decir, el objeto es que en cualquiera de las instancias ofrecidas, **los estudiantes logren los conocimientos, competencias y habilidades declaradas en dicho perfiles**).
 - 3.a (La institución de educación superior en que se imparte la carrera o programa cuenta con **políticas y mecanismos de aseguramiento de la calidad que reafirman la consistencia entre el perfil de egreso, la misión, la visión y los propósitos institucionales**).
 - 3.h (La **unidad** que imparte la carrera cuenta con **mecanismos sistematizados y documentados de monitoreo y evaluación**, que permiten **demostrar que sus titulados efectivamente alcanzan el perfil de egreso declarado**). Se entiende que al alcanzar el perfil de egreso, se satisfacen objetivos educativos.
 - 4.j (La unidad que imparte la carrera con **políticas y mecanismos para evaluar periódicamente el plan de estudio y los cursos ofrecidos**, proponer modificaciones y **mantenerlo actualizado** en todas sus sedes, jornadas y modalidades, cuando las haya).
 - 12.i (La carrera o programa cumple consistentemente las **metas** establecidas dentro de los sucesivos **planes de desarrollo de la unidad en que opera**, asegurando la calidad de la formación impartida).
 - Formulario de Antecedentes: Criterio 1. Tabla 4: TABLA 4: Integrantes comité de Autoevaluación de la Carrera (**Participación de miembros del programa**).
 - Formulario de Antecedentes: Criterio 1. Punto 6 (**Procedimiento de evaluación y ajuste de propósitos de la carrera**).
 - Formulario de Antecedentes: Criterio 1. Punto 7 (**Instrumentos de Planificación Académica**, los **indicadores académicos de gestión**, y las metas que orientan la asignación de recursos).
 - **Informe de Autoevaluación: Sección 3.4 (Perfil de Egreso) Acorde a propósitos institucionales y requerimientos de la industria.**

⁹⁰Sitio Web Red de Exalumnos: <http://www.exalumnos.usm.cl/>

4.5. Validación Criterio 3: Competencia de los Estudiantes

A. **Resultados de aprendizaje del Estudiante:** que el programa declara (**serán alcanzados por los estudiantes** (incluyendo los que puedan ir más allá de criterios generales y cualquier criterio específico aplicable)).

- 3.e (El **perfil de egreso** de la carrera está expresado en forma precisa, completa y explícita). Los **resultados esperados del estudiante** están estrechamente vinculados con el **perfil de egreso**.
- 11.d (La **carrera posee mecanismos de evaluación aplicados a los estudiantes, que permiten verificar el logro de los objetivos de aprendizaje definidos en el plan de estudio y programas de asignaturas**. En particular, cuando el plan de estudio considera **prácticas**, la carrera o programa ha diseñado evaluaciones para **medir** la profundidad y amplitud de las **experiencias vinculadas a ellas** logradas por los estudiantes).

B. Publicación de los resultados del estudiante: **Enumerar resultados del estudiante para el programa**, indicando dónde estos están documentados.

- 2.e (La **información relativa a los procesos académicos de los estudiantes es confiable**, está **registrada de manera adecuada** y contempla mecanismos para corregir posibles errores en los registros. Esta **información está disponible oportunamente para el estudiante**).
- 11.e (La carrera cuenta con **registros sistemáticos del rendimiento académico de sus estudiantes, quienes tienen acceso a la información de su avance**. La carrera evalúa la progresión de todos sus estudiantes, de manera desagregada (por sede, jornada y modalidad) cuando corresponda).

4.6. Validación Criterio 4: Mejora Continua

A. **Resultados del Estudiante** Se recomienda listar en una tabla, la siguiente información:

- Listar **procesos de valoración empleados para recopilar los datos en los que se basa la evaluación del resultado de cada alumno**. Ejemplos de ello son: preguntas de exámenes específicos, portafolios de estudiantes, exámenes de evaluación desarrollados internamente, exámenes orales, grupos focales y otros procesos relevantes para el programa.
- La **frecuencia** con que se llevan a cabo estos **procesos de evaluación**.
- El **nivel esperado de logro** para cada uno de los resultados del estudiante.
- **Resúmenes de los resultados del proceso de evaluación** y un análisis que ilustre el grado en que cada uno de los resultados del estudiante se está logrando.
- Cómo se **documentan** y mantienen los **resultados**.

- 2.f (Las **carreras** impartidos en sedes, jornadas o modalidades diferentes, **reúnen** un conjunto de **requisitos, procesos, mecanismos y recursos que garantizan el cumplimiento de los perfiles de egreso** establecidos en condiciones equiparables en todas ellas. Es decir, el objeto es que en cualquiera de las instancias ofrecidas, **los estudiantes logren los conocimientos, competencias y habilidades declaradas en dicho perfiles**).
- 11.d (La carrera o programa posee **mecanismos de evaluación aplicados a los estudiantes**, que permiten **verificar el logro de los objetivos de aprendizaje definidos en el plan de estudio y programas de asignaturas**).
- 11.e (La carrera o programa cuenta con **registros sistemáticos del rendimiento académico de sus estudiantes**, quienes tienen acceso a la información de su avance. **La carrera o programa evalúa la progresión de todos sus estudiantes, de manera desagregada** (por sede, jornada y modalidad) cuando corresponda).
- 11.f (La carrera o programa realiza un **análisis sistemático de** las causas de deserción, retención, progresión, asignaturas críticas y tiempos de titulación de los estudiantes, **considerados por cohortes y, en caso de ser necesario, define y aplica acciones tendientes a su mejoramiento**, resguardando el cumplimiento del perfil de egreso y toma decisiones respecto a los resultados obtenidos).
- **SIGA**: Se usa para **valorar datos de evaluaciones de los estudiante y documentar resultados**.

B. **Mejora Continua**: Se debe **describir cómo los resultados de los procesos de evaluación de los estudiantes y cualquier otra información disponible, se han utilizado sistemáticamente como insumo en la mejora continua del programa**, considerando además los nuevos resultados (sean o no efectivos) frente a cualquier reevaluación producto de cambios implementados. Además, es necesario indicar cualquier plan significativo de mejora futura basado en evaluaciones recientes, justificando brevemente cada uno de ellos.

- 3.d (La unidad que imparte la carrera cuenta con **políticas y mecanismos que le permiten conocer el estado del arte de los fundamentos científicos, disciplinarios o tecnológicos que subyacen a la formación**, considerándolos en la definición de los perfiles de egreso declarados. Estos mecanismos contemplan **una revisión periódica del perfil de egreso**).
- 4.j (La unidad que imparte la carrera cuenta con **políticas y mecanismos para evaluar periódicamente el plan de estudio** y los cursos ofrecidos, proponer modificaciones y **mantenerlo actualizado** en todas sus sedes, jornadas y modalidades, cuando las haya).
- 4.k (La unidad que imparte la carrera **recoge información en el medio relevante respecto de la situación de ocupación y desempeño de los egresados** de la misma y **utiliza los antecedentes obtenidos para actualizar y perfeccionar los planes de estudio**).
- 4.n (la unidad que imparte la carrera **identifica y promueve actividades de educación continua de sus egresados**).

- 5.a (La unidad que imparte la carrera cuenta con políticas y **mecanismos destinados a interactuar con el medio**, lo cual permite captar los requerimientos de éste, en el ámbito disciplinar y profesional, **retroalimentando el perfil de egreso**, plan de estudio, selección del cuerpo docente y proyección ocupacional de los estudiantes).
 - 5.d (La carrera otorga **facilidades para el conocimiento mutuo entre sus estudiantes y eventuales fuentes ocupacionales de la profesión**).
 - 5.e (La unidad que imparte la carrera **promueve la vinculación de docentes y estudiantes con ideas, información y trabajos de profesionales y agentes o expertos externos a la institución**).
 - 7.e (La institución cuenta con **políticas y mecanismos de perfeccionamiento** que permiten la **actualización y capacitación de los docentes de la carrera**, tanto en los aspectos pedagógicos como en los disciplinarios y profesionales).
 - 11.f (La carrera realiza un **análisis sistemático de las causas de deserción, retención, progresión, asignaturas críticas y tiempos de titulación de los estudiantes**, considerados por cohortes y, en caso de ser necesario, **define y aplica acciones tendientes a su mejoramiento**, resguardando el cumplimiento del perfil de egreso y toma decisiones respecto a los resultados obtenidos).
 - 11.h (La carrera aplica **mecanismos que le permiten contar con información y análisis de la opinión y seguimiento de egresados y empleadores**. Dicha información es **utilizada para retroalimentar la formulación de las políticas y mecanismos de aseguramiento de la calidad, el perfil de egreso y el plan de estudio**).
 - 12.a (La institución **revisa permanentemente sus normativas internas, actualizándolas cuando es necesario e informando de los cambios oportunamente**).
 - 12.b (La unidad que imparte la carrera **realiza periódicamente procesos de auto-evaluación**).
 - 12.c (En el **proceso de evaluación**, la unidad identifica las **fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades del proyecto educativo**, a partir de lo cual desarrolla un **plan de mejora realista y verificable**, que contiene indicadores y metas, responsables, plazos y recursos asociados).
 - 12.d (La carrera **utiliza instrumentos que le permiten progresar y fortalecer su capacidad de autorregulación**, considerando los criterios de evaluación y las recomendaciones que imparten entidades de acreditación reconocidas).
- C. Información Adicional: **Copias de cualquiera de los instrumentos o materiales de evaluación** a los que se hace referencia en puntos 4.A. y 4.B, las que **deben estar disponibles para su revisión en el momento de la visita**. También podría incluirse información adicional, como actas de reuniones en las que se valoraron los resultados de la evaluación y donde se formularon recomendaciones para la acción.
- 12.g (La carrera cuenta con **sistemas que le permiten disponer de información válida y confiable acerca de sus distintos ámbitos de acción**): Estos sistemas permiten a la carrera disponer de **información para análisis y verificación de los resultados del proceso formativo**, en pro de una mejora continua.

- **Documentos físicos, Syllabus y Moodle:** Se prepara un Set de para el momento de la visita, en donde se Incluyen: **copias de memorias y trabajos de título, evaluaciones, documentación acerca del sistema de prácticas**, etc.

4.7. Validación Criterio 5: Plan de Estudio

A. Currículo del Programa

- **Formulario de Antecedentes: Punto 7 (Instrumentos de Planificación Académica, Indicadores Académicos de Gestión y metas que orientan asignación de recursos).**
1. Se debe completar Tabla 5-1 (ver tabla 18) que describe el plan de estudio para estudiantes del programa, incluyendo información sobre ofertas de cursos (cronograma recomendado por año y término) junto con matrículas promedio para todos los cursos en el programa durante los dos años inmediatamente precediendo la visita. En caso de haber más de una ruta curricular, se debe proporcionar la Tabla 5-1 para cada ruta, indicando si está en trimestres o semestres.
 - **Formulario de Antecedentes: Tabla 5** Con esta tabla se tiene información como: **Asignaturas del Plan de estudio obteniendo para ello Nivel semestre o año en la que se dicta, código asignatura, nombre, contribución al perfil de egreso, área y eje al que pertenece, horas cronológicas y tiempo en créditos hora CST.**
 2. Describir cómo los **requisitos del programa son consistentes con los objetivos educacionales del programa.**
 - **Criterio 3.b (El perfil de egreso declarado por la carrera es consistente con la denominación del título o grado entregado. El perfil de egreso es atingente al nivel educacional de la carrera).**
 - **4.a (La carrera estructura su plan de estudio, programas de asignaturas y actividades curriculares en función del perfil de egreso (considerando lo que los estudiantes deben saber y ser capaces de hacer al término de su formación)).**
 3. Describir cómo los **requisitos del programa y su estructura de prerrequisitos asociados, respaldan el logro de los resultados de aprendizaje del alumno.** Adjuntar un diagrama de flujo u hoja de trabajo que ilustre la **estructura de requisitos de los cursos requeridos del programa.**
 - **4.c (La carrera establece objetivos de aprendizaje e instrumentos de evaluación, susceptibles de verificación y pertinentes al perfil de egreso.**
 - **Malla Ingeniería Civil Informática UTFSM (Plan de Estudio 7313)**⁹¹ En ella, es posible ver en detalle la estructura de prerrequisitos por asignatura.

⁹¹Malla ICI-UTFSM (Plan 7313): <https://www.inf.utfsm.cl/images/documentos/nueva-malla-ici.pdf>

4. **Para cada área curricular** abordada específicamente por los criterios generales o los criterios del programa aplicable, **describir cómo el programa cumple con los requisitos específicos para esta área del programa.**
 - 4.b (El **plan de estudio identifica las áreas de formación** -general, disciplinaria, profesional y complementaria- **que conducen al perfil de egreso**, explicitando las actividades curriculares y de desarrollo personal tendientes a proveer una formación integral).
 - 4.c (La carrera establece **objetivos de aprendizaje e instrumentos de evaluación, susceptibles de verificación y pertinentes al perfil de egreso.**
 - 4.g (La unidad que imparte **la carrera**, de manera **coherente con los lineamientos institucionales**, **incluye** en ella **actividades formativas** que promueven el comportamiento ético, la responsabilidad social e individual, etc.).
5. Si el programa permite que la **educación cooperativa**⁹² satisfaga los requisitos curriculares abordados específicamente por los criterios generales o del programa, **describa el componente académico de esta experiencia** y cómo la evalúa la planta académica.
 - 4.d (El **plan de estudio considera actividades teóricas y prácticas de manera consistente e integrada**. Para ello, la carrera o programa cuenta, cuando sea necesario para el logro del perfil de egreso, con **alianzas efectivas con empleadores para realizar pasantías, prácticas profesionales de calidad**, durante su desarrollo, de modo de que los estudiantes logren los conocimientos, habilidades y la disposición necesaria para ejercer eficazmente su futura actividad ocupacional).
6. Describir **materiales** (programas de estudio del curso (*syllabus*), libros de texto, ejemplos del trabajo del alumno, etc.), que estarán disponibles para su revisión durante la visita para demostrar logros relacionados con este criterio. (materiales típicos proporcionados durante la visita in situ son, por lo general, libros de texto, tareas, exámenes y ejemplos de trabajos de estudiantes en un rango de calidad).
 - **Moodle, Libro de Carrera del DI [Cecilia Reyes, 2017]:** Se debe preparar un Set con información pertinente.

B. *Syllabus* de Curso

- ***Syllabus de asignatura*:** Es necesario analizar lo que se tiene y construir esta herramienta para cada curso.

⁹²Educación cooperativa: Es un método que combina la educación en el aula con la experiencia laboral práctica. Se basa en un acuerdo entre una institución académica y el empleador.

4.8. Validación Criterio 6: Planta Académica

A. **Grados Académicos de la Planta Académica:** Describirlos e indicar **cómo son adecuados para cubrir todos los criterios del programa aplicable y todas las áreas curriculares del programa**, incluyendo **composición, tamaño, credenciales y experiencia de la planta académica**. Se debe además, llenar la tabla *Tabla 6-1: Grados académicos de la Planta Académica* (ver en anexos, tabla 19).

- **7.a (La dotación, permanencia y dedicación del personal docente garantiza la implementación del plan de estudio**, en cuanto al **cumplimiento de la docencia directa y actividades propias del proceso de enseñanza aprendizaje** (evaluaciones, trabajos prácticos, preparación de tareas y ejercicios, uso de tecnologías de la información y la comunicación), como también respecto de la **supervisión del proceso de enseñanza-aprendizaje y la atención y guía de los estudiantes fuera del aula**).
- **7.b (La carrera demuestra disponer**, en su conjunto, **de docentes calificados y competentes para desarrollar el plan de estudio** de acuerdo a sus propósitos y perfil de egreso. **La calificación y competencia del personal docente considerará las necesidades disciplinares** en cuanto a la formación académica recibida, su formación pedagógica y trayectoria).
- *Formulario de Antecedentes. Sección A. Criterio VII. Punto 50. TABLA 11 : Docentes de la Carrera o Programa año 2016*
- *Formulario de Antecedentes. Autoridades de la Institución y de la Unidad.* Proporciona **información para la tabla 6-1:** Nombre, Cargo, Año de Nombramiento, Título o Grado.
- *Formulario de Antecedentes: Sección A. Punto 52 (Listado de docentes/académicos de la carrera en los últimos 5 años). TABLA 17: Docentes de la Carrera o Programa en los últimos 5 años.* Complementa **información para tabla 6-1.**

B. **Carga de Trabajo de la Planta Académica:** Resumir en términos de expectativas o requisitos de *carga de trabajo para el año académico actual*. Es preciso además, **llenar la tabla 6-2** (ver en anexos, tabla 20)

- **7.b (La carrera demuestra disponer**, en su conjunto, **de docentes calificados y competentes para desarrollar el plan de estudio** de acuerdo a sus propósitos y perfil de egreso. **La calificación y competencia del personal docente considerará las necesidades disciplinares** en cuanto a la formación académica recibida y su formación pedagógica).
- *Formulario de Antecedentes. Criterio 6. Punto 39 (Identificación y cualificación del cuerpo directivo), TABLA 8: Cuerpo Directivo de la Unidad de la Carrera o Programa* **Para tabla 6-2.**
- *Formulario de Antecedentes. Criterio 6. Punto 40. TABLA 9: Directivos* **Para tabla 6-2.**
- *Formulario de Antecedentes. Criterio 6. Punto 41. TABLA 10: Personal Administrativo, Técnico y de Apoyo.* **Para tabla 6-2.**

- **TABLA 4: Integrantes Comité de Autoevaluación de la Carrera o Programa** Para tabla 6-2: Nombre, Cargo, Año Inicio Actividades en la Carrera, Dedicación en horas a la semana a la actividad.

C. **Tamaño de la Planta Académica:** Discutir la **adecuación del tamaño**, describiendo el **alcance y calidad de la participación de esta en las interacciones con los estudiantes**, el **asesoramiento de ellos y la supervisión del programa**.

- 7.c (La carrera o programa dispone de un **núcleo de docentes/académicos de alta dedicación y permanencia**, que en su conjunto **lideran y le dan sustentabilidad en el tiempo al proyecto educativo**, y permiten cubrir las necesidades del plan de estudio en todas las sedes, jornadas y modalidades).
- 8.c (La **unidad académica** que imparte la carrera **cuida que exista un adecuado equilibrio entre el número de alumnos que ingresan a cada curso y el total de recursos disponibles**, considerando sus docentes, su infraestructura, equipamiento y presupuesto).

D. **Desarrollo Profesional:** Proporcionar **descripciones** detalladas de **actividades de desarrollo profesional para cada miembro de la planta académica**.

- 7.b (La **carrera o programa demuestra disponer**, en su conjunto, **de docentes calificados y competentes para desarrollar el plan de estudio de acuerdo a sus propósitos y perfil de egreso**).
- 10.a (La **unidad** que imparte la carrera **promueve, incentiva, gestiona y verifica que sus docentes generen, publiquen o expongan trabajos y estudios conducentes a mejorar la docencia en la consecución del perfil de egreso**). Esto pertenece al desarrollo profesional, como profesor.
- 10.b (Los docentes que en su conjunto constituyen el núcleo de alta dedicación y permanencia de la carrera o programa, **han desarrollado, en los últimos 5 años, materiales educativos que contribuyen a la enseñanza en dicha carrera o programa**).
- 10.c (La unidad a cargo de la carrera mantiene relaciones académicas con centros, grupos, redes o **programas dedicados a la investigación formativa para mejorar la docencia**). Convenios que permiten pasantías y visitas cortas de investigación de los académicos, intercambio estudiantil a nivel de pre y postgrado, desarrollo de proyectos de investigación conjuntos, entre otros.
- *Informe de Autoevaluación 2017: Sección 3.2.5.1.3 (Redes e Investigación Formativa).*

E. **Autoridad y Responsabilidad de la Planta Académica:** Describir el **rol desempeñado por el profesorado** con respecto a la creación, modificación y evaluación del curso, su papel en la **definición y revisión de los objetivos educativos del programa** y los resultados del alumno, y su **papel en la consecución de los resultados de éste**. Describir además, los roles de otros en el campus, por ejemplo, decano o rector, con respecto a estas áreas.

- 6.a (La unidad cuenta con **normativa y reglamentación que le dan estabilidad y sustentabilidad a la carrera**). Los docentes, deberán velar por que se cumplan los **reglamentos estipulados**.
- 7.a (La **dotación, permanencia y dedicación del personal docente garantiza la implementación del plan de estudio, en cuanto al cumplimiento de la docencia directa y actividades propias del proceso de enseñanza aprendizaje** (evaluaciones, trabajos prácticos, preparación de tareas y ejercicios, uso de tecnologías de la información y la comunicación), como también respecto de la **supervisión del proceso de enseñanza-aprendizaje y la atención y guía de los estudiantes fuera del aula**).
- criterio 7.b (La **carrera demuestra disponer, en su conjunto, de docentes calificados y competentes para desarrollar el plan de estudio de acuerdo a sus propósitos y perfil de egreso**).

4.9. Validación Criterio 7: Infraestructura y Equipamiento

A. Resumir (en términos de capacidad):

- criterio 8.a.iii. (La **unidad dispone de recursos** tecnológicos, computacionales y de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, **suficientes en cantidad, calidad y actualización**).
- Oficinas: *Formulario de Antecedentes: Anexos.*
- Aulas (y equipo asociado): *Formulario de Antecedentes. Sección A. Criterio 8. Preg. 58. TABLA 18: Instalaciones de Apoyo a la Docencia (Salas de Estudio).*
- Laboratorios (Hw y Sw disponible, más herramientas que respaldan instrucción): *Formulario de Antecedentes. Sección A. Criterio 8. Preg. 58. TABLA 18: Instalaciones de Apoyo a la Docencia (Laboratorios o Salas de Computación).*
- Otras instalaciones disponibles para estudiantes (indicar disponibilidad según horario)
 - *Formulario de Antecedentes (Tabla18: Salas multimedia, salas multimedia exclusiva, central de fotocopiado y librería, servicio médico para estudiantes, cafetería, casino, instalaciones deportivas, instalaciones recreativas, aula magna, CIAC, instalaciones recreativas, sala de estar estudiantes, entre otras).*
 - 9.c (Los estudiantes de la carrera -en todas sus sedes, jornadas y modalidades- disponen de **servicios de apoyo complementarios a la docencia, accesibles y con los horarios de atención necesarios**, tales como: cafeterías, recintos deportivos, transportes y otros, que permiten a los estudiantes tener una experiencia educacional satisfactoria).

- B. **Recursos informáticos** usados por estudiantes del programa, tales como **estaciones de trabajo, servidores, almacenamiento, redes y SW** (describir acceso a ellos desde distintos lugares), describiendo horas en que centros informáticos están abierto a alumnos.
- 8.a.i (La biblioteca se constituye en un sistema de información con acceso a redes).
 - 8.a.ii (La biblioteca cuenta con los recursos de información, físicos o virtuales (**textos, libros, revistas científicas y otros materiales necesarios para desarrollar las actividades de la carrera o programa**) debidamente actualizados. Igualmente, **existen espacios físicos disponibles para el estudio**).
 - 8.a.iii. (La unidad dispone de **recursos tecnológicos, computacionales y de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, suficientes en cantidad, calidad y actualización**. Dichos recursos **contribuyen al desarrollo de las actividades propias de la carrera**).
- C. **Dirección y orientación** respecto herramientas, equipo, recursos informáticos y laboratorios
- 8.a.i (Personal especializado y procesos técnicos que permiten proporcionar atención adecuada).
- D. **Mantenimiento y actualización de las instalaciones y equipamiento** (usados por docentes y alumnos), describir políticas
- 8.a.iii. (La unidad dispone de **recursos tecnológicos, computacionales y de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, suficientes en cantidad, calidad y actualización**).
 - 8.b. (**Se cuenta con recursos financieros para** satisfacer sistemáticamente necesidades de provisión, reposición, **mantenimiento y actualización de infraestructura, equipos y recursos** para la enseñanza).
 - *Formulario de Antecedentes; Punto 60* Describe **políticas adquisición/actualización de recursos** de la carrera.
 - *Formulario de Antecedentes; Punto 63* Glosa presupuestaria de provisión, reposición, **mantenimiento y actualización de infraestructura, equipos y recursos** para la enseñanza.
- E. Servicios de Biblioteca
- 8.a.i (La unidad asegura a sus docentes y estudiantes el acceso a una **biblioteca que disponga de instalaciones, equipos, personal especializado y procesos técnicos que permitan proporcionarles una adecuada atención**. La biblioteca se constituye en un **sistema de información con acceso a redes**).
 - Describir capacidad de biblioteca para servir al programa (colección técnica adecuada)
 - 8.a.ii (**recursos de información actualizados concordantes a necesidad del plan de estudio**).

- *Formulario de Antecedentes: Tabla 19 y Tabla 20* Bibliografía y Detalle de Bibliografía respectivamente.
 - Proceso por el cuál un docente puede **solicitar ordenar libros o suscripciones**: *Formulario de Antecedentes, Punto 60*. Describe políticas adquisición/actualización de recursos de la carrera/programa.
 - **Sistemas de biblioteca para localizar y obtener información electrónica**
 - *Formulario de Antecedentes, Punto 61*. Describe el sistema de biblioteca.
 - **8.a.i (personal especializado y procesos técnicos para brindar buena atención; la biblioteca se constituye en un sistema de información con acceso a redes).**
 - Describir otros servicios bibliotecarios acorde a necesidad del programa
 - *Sitio Web Biblioteca*⁹³ **Suscripciones electrónicas** (revistas y portales educativos), bases de datos de información de interés
 - *Formulario de Antecedentes: Punto 62 (Bibliografía, Suscripciones a Revisas Virtuales).*
- F. Comentarios Generales sobre Instalaciones (cómo se garantiza que instalaciones, herramientas y equipos sean seguros⁹⁴ para los fines previstos).
- **8.d (Unidad académica cuenta con protocolos de acceso universal y seguridad, aplicados rigurosamente a recintos, instalaciones y recursos de aprendizaje).**

4.10. Validación Criterio 8: Soporte Institucional

- A. Describir el *apoyo institucional al programa*, analizando las acciones que garanticen *calidad y continuidad del programa* y cómo se toman las decisiones que afectan al programa.
- **6.b (La unidad que imparte la carrera cuenta con un cuerpo directivo calificado y con dedicación suficiente para cumplir con las responsabilidades, funciones y atribuciones establecidas).**
 - **6.c (La carrera cuenta con al menos un directivo que supervisa la asignación de tareas, provisión de los recursos, el registro y procesamiento de la información para el control de gestión y, convoca a los docentes, personal de apoyo y a las demás instancias que concurren para impartir la carrera o programa, según lo establecido en el plan de estudio).**
 - *Informe de Autoevaluación: Sección A. Punto 2 Tabla 3: Autoridades de la institución. Dirección y Subdirección del Departamento.*

⁹³Sitio web biblioteca: <http://www.bibliotecas.usm.cl/web/>

⁹⁴Instalaciones: Normas aplicables contra incendios, seguridad, construcción y códigos de salud, o normas reconocidas de seguridad.

B. Presupuesto del programa y apoyo financiero

- i. Escribir **proceso utilizado para establecer el presupuesto del programa, evidenciando la continuidad del apoyo institucional para el programa**. Incluir fuentes de apoyo financiero (fondos permanentes y temporales).
 - 1.a (La unidad que imparte la carrera planifica sus actividades académicas, establece indicadores académicos de gestión y despliega metas que orientan la asignación de recursos).
 - 6.g (La carrera cuenta con políticas y mecanismos que le permiten enfrentar amenazas sustanciales a su buen funcionamiento académico o su estabilidad económica). Existe una discusión presupuestaria (**Presupuesto Anual de Carrera**), en donde todos los departamentos participan, solicitando **recursos financieros**, humanos y materiales de acuerdo a planificación anual acorde al plan institucional.
 - 6.i (La carrera dispone de un presupuesto anual actualizado y fundamentado, que le permite mantener condiciones adecuadas para su funcionamiento con mecanismos eficaces de control presupuestario).
 - *Formulario de Antecedentes. Sección A. Punto 49* ¿Cómo y quien realiza el control presupuestario?
- ii. Describir cómo **la institución apoya la enseñanza en términos de grados, asistentes de enseñanza, talleres de enseñanza, etc.**
 - 6j. (Existe un **plan de inversiones** en ejecución en la unidad que imparte la carrera o programa, acorde a sus planes de desarrollo y que fortalece el proyecto educativo de aquella).
 - 10.a (La unidad que imparte la carrera promueve y gestiona que sus docentes generen trabajos y estudios conducentes a mejorar la docencia): Elaboración de **materiales de enseñanza**; Aplicaciones que desarrollan nuevas tecnologías, etc.).
- iii. Extendiendo descripción anterior, **describir cómo se proporcionan los recursos para adquirir, mantener y actualizar las infraestructuras, las instalaciones y equipos utilizados en el programa.**
 - 6.h (La institución ha comprometido recursos financieros que garantizan la sustentabilidad de la carrera y que aseguran la permanencia proyectada de los estudiantes de ésta en el tiempo): Hay proyectos de actualización y desarrollo que permiten acceder a actualizar equipos e implementos propios.
 - *Formulario de Antecedentes. Sección A. Punto 45* Documentos en los que se describen **políticas y recursos financieros que garantizan la sustentabilidad de la carrera y aseguran permanencia de esta en el tiempo**.
 - *Formulario de Antecedentes. Sección A. Punto 46* Descripción de la **estructura que compone la administración financiera de la Unidad y carrera**.
 - 6j. (Existe un **plan de inversiones** en ejecución en la unidad que imparte la carrera o programa, acorde a sus planes de desarrollo y que fortalece el proyecto educativo de aquella).

- iv. Evaluar si los **recursos** descritos en esta sección son los **adecuados respecto a los estudiantes de la carrera**.
- *Formulario de Antecedentes. Sección A. Punto 47* ¿Cómo participa la carrera/programa en la elaboración del presupuesto y, cuáles son los **criterios para priorizar la asignación de recursos** en este nivel?
 - *Formulario de Antecedentes. Sección A. Punto 48* Descripción de cómo se **asigna el presupuesto de la unidad**. Contempla las modificaciones presupuestaria.
- C. **Dotación de personal:** Describir **idoneidad del personal** (administrativo, instructivo y técnico) y los **servicios institucionales proporcionados al programa**, discutiendo los **métodos utilizados para retener y capacitar al personal**.
- 6.b (La unidad que imparte la carrera **cuenta con un cuerpo directivo calificado y con dedicación suficiente para cumplir con las responsabilidades, funciones y atribuciones establecidas**).
 - 6.c (La carrera **cuenta con al menos un directivo que supervisa la asignación de tareas**, provisión de los recursos, el registro y procesamiento de la información para el **control de gestión** y, **convoca a los docentes, personal de apoyo y a las demás instancias que concurren para impartir la carrera o programa**, según lo establecido en el plan de estudio).
 - 6d. (La unidad que imparte la carrera **dispone de personal administrativo, técnico y de apoyo debidamente capacitado, suficiente en número y con dedicación horaria en relación con la jornada-modalidad, como para cumplir adecuadamente sus funciones y cubrir las necesidades de desarrollo del plan de estudio**).
 - 7.e (La institución **cuenta con políticas y mecanismos de perfeccionamiento que permiten la actualización y capacitación de los docentes de la carrera**, tanto en los aspectos pedagógicos como en los disciplinarios y profesionales).
- D. Contratación y retención de Docentes
- i. Describir el proceso para contratar nuevos profesores.
- 7.d (La **institución** a la que pertenece la unidad que imparte la carrera, **cuenta con normas y mecanismos conocidos de selección, contratación, evaluación, promoción y desvinculación de los docentes**).
- ii. Describir las **estrategias** utilizadas **para retener a los profesores calificados**.
- 6.f (La **institución** en que se imparte la carrera **cuenta con instancias para la comunicación y participación del personal administrativo, técnico y de apoyo, que facilitan las actividades para el cumplimiento de los propósitos institucionales**).
 - 7.d (La **institución** a la que pertenece la unidad que imparte la carrera, **cuenta con normas y mecanismos conocidos de selección, contratación, evaluación, promoción y desvinculación de los docentes**).

- 7.f (La institución cuenta con **mecanismos que permiten la evaluación de la actividad del personal docente** -en particular la información sobre los resultados de aprendizaje-. Estos mecanismos consideran, la opinión de estudiantes, jefaturas y pares). Esto ayuda a mejorar al docente con dificultades y por tanto, mal evaluado o bien, sirve para desvincularlo.
- E. Apoyo al Desarrollo Profesional de la Planta Académica: Describir **idoneidad del apoyo para el desarrollo profesional** de la planta académica, **cómo se planifican y respaldan actividades** tales como años sabáticos, viajes, talleres, seminarios, etc.
- 6.e (La **unidad** que imparte la carrera **cuenta con sistemas de información y herramientas de gestión académica y administrativa adecuadas a las necesidades de gestión** y comunicación en la carrera o programa).
 - 6f (La **institución** en que se imparte la carrera **cuenta con instancias para la comunicación y participación del personal**).
 - 6j. (Existe un **plan de inversiones** en ejecución en la unidad que imparte la carrera, **acorde a sus planes de desarrollo y que fortalece el proyecto educativo** de aquella).
 - 7.b (La **carrera demuestra disponer**, en su conjunto, **de docentes calificados y competentes para desarrollar el plan de estudio** de acuerdo a sus propósitos y perfil de egreso).
 - 7.e (La **institución cuenta con políticas y mecanismos de perfeccionamiento que permiten la actualización y capacitación de los docentes de la carrera**, tanto en los aspectos pedagógicos como en los disciplinarios y profesionales).
 - 7.g (La carrera cuenta con **instancias de comunicación y participación de los docentes**, claramente establecidas y conocidas, que **facilitan la coordinación con las autoridades de la carrera**). Es indispensable la comunicación docente para **planificar las actividades**.

4.11. Validación Criterios Específicos del Plan de Estudio

Se debe referenciar en qué parte del informe de autoestudio o bien, en dónde se evidencia el cumplimiento de los *criterios específicos definidos por el programa de estudio*, indicando en qué medida éstos se satisfacen.

- En el Criterio 5 (Plan de Estudio), se especifican los elementos que definen la formación de un ingeniero civil informático en la UTFSM.
- Además, los detalles relacionados se encuentran en el Informe de Autoevaluación [D.I. UTFSM, 2017] y en el *Libro de Carrera ICI-UTFSM* [Cecilia Reyes, 2017]:
 - **Informe de Autoevaluación, Capítulo 3 (La Carrera Ingeniería Civil Informática):**
 - *Sección 3.2 Objetivos de la Carrera*
 - *Sección 3.3 Orientación Formativa de la Carrera*
 - *Sección 3.4 Perfil de Egreso*
 - *Sección 3.5 Modalidades del Programa*

- Libro de Carrera, Capítulo 4 (*La Carrera Ingeniería Civil Informática*):
 - Sección 4.3 Objetivos de la Carrera
 - Sección 4.4 Orientación Formativa de la Carrera
 - Sección 4.5 Perfil Profesional
 - Sección 4.6 Perfil de Egreso
 - Sección 4.7 Competencias Transversales
 - Sección 4.8 Estructura Formativa de ICI-UTFSM
 - Sección 4.9 Malla Curricular
 - Sección 4.10 Plan de Estudio
 - Sección 4.14 Matriz de Coherencia Curricular

4.12. Validación con Especialistas

Se realizó una presentación del modelo de trabajo propuesto y las estrechas relaciones determinadas entre los criterios CNA con los criterios ABET a dos profesionales expertas en materias de acreditación. Esta presentación se realizó el día martes 3 de Julio en sala de reuniones del DI-UTFSM en compañía del profesor *Luis Hevia* y la profesora *Cecilia Reyes* (profesor guía y profesora correferente de memorista autor de esta memoria respectivamente).

Las especialistas son: *Lilian Smith* (perteneciente a la *Unidad de Autoevaluación y Calidad, USM (UAC-USM)*) y *María José Vargas* (asesora en *Procesos de Autoevaluación y Acreditación, USM*).

A continuación, se presenta un resumen de las observaciones y sugerencias de mejora que podrían aplicarse al modelo de trabajo elaborado:

- Periodicidad: Se discute la importancia de definir periodicidad al modelo, incluyendo por ejemplo, el tiempo prudente que debiese durar cada fase del ciclo.
- Seguimiento de Mejora: Se sugiere establecer un real seguimiento de mejora al proceso de acreditación, incorporando herramientas de apoyo apropiadas.
- Revisar qué elementos (en base a descriptores ABET) no son abordados por criterios CNA actuales y establecer el foco en ellos.
- Reevaluar el estado de los descriptores de criterios CNA que se relacionan directamente con los criterios ABET, pero ahora, considerando documentación en redes internas del DI, en *RedMine* en lugar de usar el resultado plasmado en el *Informe Final de Pares Evaluadores de AcreditaCI*. [AcreditaCI, 2017]

- Se sugiere realizar una separación explícita de los instrumentos relacionados a gestión académica, respecto a los procesos empleados para la mejora continua de la carrera, en donde se incluyen las tareas enfocadas en los procesos de acreditación. Esto ayudaría a abordar de mejor manera el control de las actividades relacionados al proceso formativo de la carrera, puesto que éste sería el principal foco de análisis por parte de ABET.
- Se plantea la posibilidad de partir directamente en la segunda fase del modelo, puesto que actualmente, se estima tener un 70 % logrado respecto a la etapa de *Planificar* del ciclo PHVA.

En general, se valida la factibilidad de acreditar la carrera *ICI-UTFSM* siguiendo el modelo de trabajo planteado, incluyendo la reutilización de procesos de acreditación que se tienen actualmente que fueron empleados para la acreditación nacional. Se constata la aplicación de éste a nivel del *DI* y también en otras carreras de la universidad, validándose además, las relaciones establecidas entre criterios y procedimientos ABET y CNA, con evidencia respaldada en carta de *AcreditaCI* que documenta la incorporación de *AcreditaCI* como miembro provisional (agencia signataria) del acuerdo de reconocimiento mutuo (MRA) de *Washington* (ver *Acuerdos de Reconocimiento Mutuo*, sección 2.2.2) para carreras de ingeniería de base científica, el cual reconoce que sus procedimientos de acreditación son comparables entre las agencias de los países participantes (entre los que se vincula directamente a ABET) y que las carreras acreditadas son sustancialmente equivalentes entre sí, favoreciendo de esta manera, la movilidad global de los ingenieros en su desempeño profesional (ver Anexo IV, figura 19).

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

Inicialmente se encontraron algunas dificultades, la más importante fue el no tener claridad de si realmente era factible para la carrera, entrar en un proceso de acreditación internacional, esto debido al desconocimiento inicial acerca de *ABET*, puesto que está empezando a ser conocido en Chile de forma incipiente (así se constató, dado que a la fecha, solamente dos *IES* poseen carreras acreditadas *ABET* en todo el país). Al partir abordando los tópicos para comenzar el desarrollo de esta memoria, se tenía información suficiente acerca de los criterios y procedimientos para lograr la acreditación nacional *CNA*, lo que resulta evidente, al pertenecer a una carrera acreditada por *AcreditaCI* y autorizada por la *CNA*. Pero de *ABET*, solo se sabía que existía documentación en inglés, pero se ignoraba el alcance y detalle de ésta en cuanto a los requisitos solicitados (solo existía la esperanza de que guardaran cierta relación con las exigencias requeridas por la *CNA* a nivel nacional).

Por otro lado, dado que la carrera *ICI-UTFSM*, recientemente obtuvo la reacreditación a nivel nacional, obteniendo la certificación por 7 años (máximo tiempo posible de validez), comprobándose así, que su funcionamiento está contemplado dentro de altos estándares de calidad; se entendió que sería muy difícil, según este escenario, encontrar un problema real que genere la necesidad de extender la acreditación a niveles internacionales.

Adicionalmente, se observó que la importancia y prestigio de carrera a nivel internacional, no la da solo el hecho de contar con la acreditación nacional, puesto que para tener visibilidad internacional, es necesario contar con un reconocimiento que certifique tener un nivel internacional en cuanto a los procedimientos internos que permiten llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje. Lo anterior, llevó a profundizar en la importancia de *ABET* y en todo lo que significa para una carrera y un futuro profesional de *ICI-UTFSM* contar con dicha certificación: pertenecer a una carrera conocida en el mundo, aumentar la cantidad de alumnos de intercambio que prefieran estudiar en la *UTFSM* (movilidad internacional de estudiantes), aumentar el número de investigadores que la prefieran, entre otras. Otorgando así, un valor agregado a los nuevos profesionales egresados bajo este reconocimiento internacional. Es aquí, donde se pasó a ver a la acreditación internacional como una oportunidad de mejora, pero en este contexto, aún no como un problema.

Posteriormente, analizando exhaustivamente a *ICI-UTFSM*, se determinó que la razón de ser (visión) tanto de la universidad como de la carrera, pretenden que el profesional graduado sea un referente nacional e internacional, lo que permitió advertir que efectivamente, lo que se creyó era una oportunidad de mejora, es además, una debilidad, y por tanto, un problema que se debe solucionar.

Se comenzó a indagar acerca de ABET, ¿qué es?, ¿quiénes la componen?, ¿en qué países se reconoce? y luego se profundizó estudiando los manuales de acreditación, para buscar posibles semejanzas con los procesos conocidos. Se identificó rápidamente que ambos procesos de acreditación, en general, son comparables entre sí, debido a que los criterios que los sustentan comparten un alto grado de similitud. Posteriormente, éstos se analizaron uno a uno, estableciéndose que los criterios ABET y los criterios CNA, si bien, están estructurados de otra manera, son completamente comparables entre sí, por lo que sería posible tener un buen punto de partida para la construcción del informe de autoestudio requerido por ABET basándose en la documentación que se dispone respecto al cumplimiento de los criterios CNA. Se realizó la comparación de los criterios, basados en la última versión de la plantilla para la elaboración del autoestudio ABET, según la comisión en computación CAC [ABET C.A.C., 2017], cuya validación, se presenta en el capítulo 4 de esta memoria, empleándose para ello, el informe final de los pares evaluadores de *AcreditaCI* [AcreditaCI, 2017].

Las relaciones encontradas, permitieron reasignar responsabilidades a los equipos formados en el *DI* para el proceso de acreditación de carrera actual, por lo que se cuenta con profesionales preparados para implementar los procesos asociados ahora a ABET, puesto que se reutilizarían la gran mayoría de los ya formulados como parte de los planes de mejora continua actual (en los cuales existe una familiarización con la planta docente y administrativa), para los que se dispone de recursos económicos y tecnológicos según se detalla en el presupuesto anual de carrera. Adicionalmente, se piensa se contaría con el apoyo financiero por parte de la institución, para financiar los nuevos procesos, debido a que se podría ver como un proyecto de mejora sustancial que además de conseguir las ventajas propias que conlleva para la carrera la acreditación ABET, indirectamente, la universidad obtendría un grado de reconocimiento al ser nombrada públicamente y de manera internacional por impartir una carrera con esta acreditación.

Cabe destacar, que ayudó en gran medida a la construcción del modelo de trabajo, contar con la guía publicada por *ESPOL* respecto a los pasos que se realizaron para lograr de forma exitosa la acreditación ABET, lo que permitió considerar en gran medida, las pautas entregadas en el artículo a nivel institucional, considerando además, las observaciones de los procesos establecidos a nivel de la carrera *Ingeniería en Computación*, debido a la similitud que existe entre ésta con *Ingeniería Civil Informática* en la *UTFSM*, lo que se pudo comprobar observando la orientación en los planes de estudios plasmados en las mallas curriculares de ambas carreras. Si bien el proyecto ABET *ESPOL*, fue pensado a nivel institucional, involucrando inicialmente a cinco carreras (de las que finalmente se decidió como primera instancia el año 2014, acreditar solo dos de ellas), el modelo de trabajo planteado en esta memoria, está pensado en dar el paso inicial en materias de acreditación ABET concentrando los esfuerzos únicamente en *ICI-UTFSM*, por lo que sería buena proyección de esta memoria, trabajar en memorias multidisciplinarias que incluyan distintas carreras dentro de la *USM*, analizando la factibilidad de la aplicación del modelo en más de una carrera a la vez, vinculando un plan de acción en conjunto que pueda contar de manera directa, con el respaldo a nivel institucional.

La validación con especialistas en acreditación CNA, permitió tener una visión externa del modelo de trabajo desarrollado, originó incluir dos mejoras sustanciales a éste (incorporadas a la versión actual presentada en esta memoria); la primera, consistió en determinar el tiempo que debía durar cada iteración, factor indispensable para establecer plazos a las actividades asociadas, evitando quedarse detenido más del tiempo necesario en alguna etapa; por otro lado, la segunda mejora marcó un antes y un después, puesto que orientó la división del modelo en dos partes, la primera enfocada en los procesos de mejora continua de la carrera (incluyendo los procesos de acreditación) y la segunda enfocada en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esto ayudó a tener una visión más ordenada de las tareas declaradas para cada ciclo y permitió redefinir muchas de ellas acorde a esta separación, notando que ambas partes deben seguir el enfoque de mejora continua de forma paralela. Por otro lado, esta validación, aportó pautas a seguir como proyección de esta memoria, que ayudan a plantear una nueva versión del modelo de trabajo, pero ahora, aplicando información interna y actualizada del DI documentada mediante la herramienta *RedMine*, para obtener factores autocríticos hacia cada tarea planeada. Lo anterior permitiría enriquecer el modelo incluyendo por ejemplo un levantamiento realista de información relacionado al cumplimiento y no cumplimiento de los criterios ABET, dejando en evidencia las debilidades presentes, para poner el foco en ellas y buscar cómo eliminarlas. Otro punto a destacar, es la posibilidad de emplear las relaciones encontradas entre ambos criterios en otras carreras de ingeniería que deseen conseguir la acreditación ABET, para lo cual se podrían analizar las diferencias entre los criterios empleados (según comisión de computación CAC-ABET) respecto a los criterios generales de ABET, planteando una herramienta diagnóstica que permita determinar el grado de cumplimiento que tiene una determinada carrera respecto a exigencias de ABET, basándose en el nivel de cumplimiento que se tenga según descriptores de criterios CNA, determinando cuán lejos o cerca podrían estar de conseguir esta acreditación internacional.

A modo de crítica constructiva, se observa que en Chile, existe una ambigüedad respecto a los títulos y nombres de carreras en el área de las ingenierías y esto ocurre principalmente, porque no se evidencia algún respaldo respecto a la definición específica de alguna carrera dentro de esta área; un ejemplo de esto, es *Ingeniería Civil Informática*, que perfectamente pudiera llamarse (siendo la misma carrera), *Ingeniería Civil en Computación*, *Ingeniería Civil en Informática y Computación*, *Ingeniería Civil en Ciencias Aplicadas de la Computación*, *Ingeniería en Procesos de Tecnologías Computacionales*, etc., en las que se podría optar de la misma forma a una acreditación nacional cumpliendo todos los criterios propuestos por CNA, pudiendo obtener la misma certificación de calidad respaldada por un título profesional completamente equivalente, pero con distinto nombre y posiblemente, diferentes denominaciones de grados académicos y nombres de menciones, ya que no hay algún criterio específico relacionado con una definición nacional sobre qué es lo que significa ser un ingeniero civil informático y cuál debiera ser la denominación correspondiente (según estándar). En ABET, si bien los criterios son solamente ocho, éstos están enfocados únicamente en ciencias e ingeniería, para lo cual existe la comisión en computación CAC que se orienta en carreras del nivel de ICI, presentando los criterios enfocados en esta disciplina. Además, existe un noveno criterio que corresponde precisamente a la definición específica del plan que define a la carrera. Lo anterior, se evidencia observando los planes de carrera acreditados por ABET,

en el sitio oficial de esta organización⁹⁵, donde se aprecia una estandarización en la denominación de títulos y nombres de planes de estudio equivalentes, evitando de esta manera, cualquier posible ambigüedad respecto a la especialidad a la que se orienta la carrera. En el caso de *Chile*, lo anterior, se convierte en un serio problema para los empleadores, puesto que muchas veces, no se sabe específicamente cómo realizar algún ofrecimiento laboral ni establecer objetivamente las exigencias que implica una determinada actividad profesional, debido a que no se tiene claridad respecto a la formación académica recibida por cada profesional. Por ello, sería útil y conveniente discutir este tema con un enfoque que permita establecer un perfil específico definido para las carreras equivalentes a *ICI* en distintas *IES* del país, haciendo una sugerencia formal al *Colegio de Ingenieros de Chile*⁹⁶ para considerar una posible estandarización respecto a los contenidos que forjan un profesional ingeniero civil informático.

Al contar con la acreditación *ABET*, *ICI-UTFSM* podría acceder a programas de investigación conjunta con carreras de otras universidades acreditadas en *ABET*, convenios de intercambios estudiantiles, perfeccionamiento docente, pasantías e intercambios laborales entre profesionales. Adicionalmente, se podría indagar en la búsqueda de recursos que se provean de fondos internacionales para el desarrollo de la carrera e investigación en áreas específicas.

Finalmente, respaldado por las validaciones presentadas en el capítulo 4, es posible notar que *ICI-UTFSM* tiene gran parte del camino hacia la acreditación internacional adelantado, por lo que sería posible poner en marcha un modelo de trabajo como el propuesto, para enfocar todos sus esfuerzos en la acreditación *ABET*, de la que se concluye que si bien al principio de esta memoria se pensaba como una idea alejada de la realidad, ahora, en esta última página, es posible afirmar que es factible pasar de una acreditación *CNA* a una *ABET* para *Ingeniería Civil Informática-UTFSM*.

⁹⁵Sitio *ABET*: <http://www.abet.org/>.

⁹⁶Sitio Oficial Colegio de Ingenieros de Chile: <https://www.ingenieros.cl/>.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ABET, 2016] ABET (2016). *Accreditation Policy and Procedure Manual*. ABET, 415 N. Charles Street Baltimore, MD 21201. 2017 2018 Accreditation Cycle.
- [ABET, 2017] ABET (2017). Abet - búsqueda de programas acrediados por países. <http://main.abet.org/aps/Accreditedprogramsearch.aspx>. Último acceso en 12 Abr, 2018.
- [ABET, 2018a] ABET (2018a). Abet accreditation is iso 9001:2008 certified. <http://www.abet.org/accreditation/why-abet-accreditation-matters/abet-accreditation-is-iso-90012008-certified>. Último acceso en 08 Abr, 2018.
- [ABET, 2018b] ABET (2018b). ABET Commissions. <http://www.abet.org/about-abet/governance/accreditation-commissions/>. Último acceso en 08 Julio, 2018.
- [ABET, 2018c] ABET (2018c). ABET History. <http://www.abet.org/about-abet/history/>. Último acceso en 19 Mayo, 2018.
- [ABET, 2018d] ABET (2018d). About abet. <http://www.abet.org/about-abet/>. Último acceso en 05 Abril, 2018.
- [ABET, 2018e] ABET (2018e). Mutual recognition agreements. <http://www.abet.org/global-presence/mutual-recognition-agreements>. Último acceso en 08 Abr, 2018.
- [ABET C.A.C., 2017] ABET C.A.C. (2017). *ABET SELF-STUDY QUESTIONNAIRE: TEMPLATE FOR A SELFSTUDY REPORT*. ABET, 415 N. Charles Street Baltimore, MD 21201. Computing Accreditation Commission. 2018-2019 Review Cycle. V2.
- [Acredita CI, 2016] Acredita CI (2016). Guia para la autoevaluación. <http://acreditaci.cl/wp-content/uploads/2017/04/Gu%C3%ADa-de-Autoevaluaci%C3%B3n-de-Carreras-Acredita-CI-S.A.-v.2.1.docx>. Versión 2.
- [AcreditaCI, 2017] AcreditaCI (2017). Informe final del comité de pares evaluadores. Carrera ICI-UTFSM. Para acreditación de Carreras Profesionales (con y sin Licenciatura) y programas de Licenciatura.
- [AcreditaCI, 2017] AcreditaCI (2017). *Manual de Normas y Procedimientos de Acreditación*. Colegio de Ingenieros S.A. Versión 4. <http://acreditaci.cl/wp-content/uploads/2018/01/Manual-de-Normas-y-Procedimientos-carreras-profesionales-v.4.pdf>.
- [Ana Rojo, 2013] Ana Rojo (2013). El ciclo de deming o círculo pdca. <https://www.s bqconsultores.es/el-ciclo-de-deming-o-circulo-pdca/>. Consultora de Sistemas de Gestión y Normas ISO.

- [Bernal, 2013] Bernal, J. J. (2013). Ciclo pdca: El círculo de deming de mejora continua. <https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>. Grupo PDCA Home.
- [Carmen Giral, 2013] Carmen Giral, B. (2013). ¿El porqué de la acreditación internacional? *Revista xicana de ciencias farmacéuticas*, 44(2):5 - 7. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952013000300001&nrm=iso.
- [Cecilia Reyes, 2017] Cecilia Reyes, María José Vargas, Y. L. (2017). Libro de carrera ici. DI.
- [Chile, 2011] Chile, B. (2011). Acreditación de la educación superior. <https://www.bcn.cl/leyfacil/recurso/acreditacion-de-la-educacion-superior>. Último acceso en 04 Abr, 2018.
- [Chile, 2018] Chile, R. (2018). Mejores universidades de chile para 2018. <https://www.rankia.cl/blog/mejores-opiniones-chile/3324596-mejores-universidades-chile-para-2018>. Último acceso. 25 jun, 2018.
- [CNA, 2006] CNA (2006). Misión y visión cna chile. <https://www.cnachile.cl/Paginas/misionvision.aspx>. Último acceso en 04 Abr, 2018.
- [CNA, 2014a] CNA (2014a). Operacionalización de las pautas evaluación para la acreditación institucional. https://www.cnachile.cl/Documentos%20de%20Paginas/OPERACIONALIZACION_08102014.pdf.
- [CNA, 2014b] CNA (2014b). ¿que ocurre con las instituciones no acreditadas? <https://www.cnachile.cl/noticias/Paginas/No-acreditadas.aspx>. Último acceso en 23 04, 2018.
- [CNA, 2017] CNA (2017). Acreditación de la educación superior. <https://www.cnachile.cl/noticias/paginas/CNA-CERTIFICADA--INTERNACIONALMENTE.aspx>. Último acceso en 05 Abr, 2018.
- [CNA, 2018a] CNA (2018a). Acreditación cna. <https://www.cnachile.cl/Paginas/Acreditacion-Pregrado.aspx>. Último acceso en 22 Abr, 2018.
- [CNA, 2018b] CNA (2018b). Agencias acreditadoras chile. <https://www.cnachile.cl/Paginas/Agencias-Acreditadoras.aspx>. Último acceso en 22 Abr, 2018.
- [CNA, 2018c] CNA (2018c). Preguntas frecuentes. <https://www.cnachile.cl/Paginas/PreguntasFrecuentes.aspx>. Último acceso en 23 04, 2018.
- [CNACHile, 2015] CNACHile (2015). Aprueba criterios de evaluación para la acreditación de carreras profesionales, carreras profesionales con licenciatura y programas de licenciatura. 03 Ago, 2015.

- [Desconcierto, 2018] Desconcierto, E. (2018). El 48 % de los centros de educación superior no están acreditados. <http://www.eldesconcierto.cl/2018/01/18/el-48-de-los-centros-de-educacion-superior-no-estan-acreditados/>. Último acceso en 05 Abr, 2018.
- [DI-UTFSM, 2014] DI-UTFSM (2014). Plan ingeniería civil informática. <https://www.inf.utfsm.cl/images/documentos/nueva-malla-ici.pdf>. [7313].
- [DI UTFSM, 2017] DI UTFSM (2017). Proceso de Acreditación Ingeniería Civil Informática. <https://www.inf.utfsm.cl/index.php/estudiantes/pregrado/acreditacion-estudiantes>. Departamento de Informática. Último acceso en 01 Mar, 2018.
- [D.I. UTFSM, 2016] D.I. UTFSM (Marzo 2016). *Formulario de Antecedentes*. Departamento Informática.
- [D.I. UTFSM, 2017] D.I. UTFSM (Marzo 2017). *Informe de Autoevaluación*. Departamento Informática.
- [Garrido, 011] Garrido, A. (011). Acreditación - compartiendo experiencias. <http://acreditacion-albertogarrido.blogspot.cl/2011/03/cuales-son-los-criterios-de-abet.html>. Phd. Ciencias Químicas. Último acceso en 06 Abr, 2018.
- [Hernández Mondragón, 2016] Hernández Mondragón, A. R. (2016). La Acreditación y Certificación en las Instituciones de Educación Superior. *Revista del Centro de Investigación*, 7(26):51. Universidad La Salle. <http://www.redalyc.org/pdf/342/34202604.pdf>.
- [INICCSM-ESPOL, 2018] INICCSM-ESPOL (2018). Plan ciencias en computación. <http://www.mallacurricular.espol.edu.ec/Malla/Imagen?codCarrera=INICCSM>. Último acceso el 23 Jun, 2018.
- [Katherine Chiluiza, 2014] Katherine Chiluiza, Marisol Wong-Villacrés, J. D. (2014). En búsqueda de la acreditación abet. En *Twelfth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, Guayaquil, Ecuador. LACCEI'2014. ESPOL, Ecuador. <http://www.laccei.org/LACCEI2014-Guayaquil/RefereedPapers/RP126.pdf>.
- [Lisa R. Lattuca, 2006] Lisa R. Lattuca, Patrick T. Terenzini, J. F. V. (2006). Engineering change. ABET. <http://www.abet.org/wp-content/uploads/2015/04/EngineeringChange-executive-summary.pdf>, University Park, PA 16802.
- [Ministerio de Educación, 2006] Ministerio de Educación (2006). Establece un sistema nacional de aseguramiento nacional de aseguramiento de la calidad de la educación superior. <https://www.leychile.cl/N?i=255323&f=2016-04-01&p=LEYNUM.20.129>. Última versión 01 04, 2016.
- [Montenegro, 2016] Montenegro, G. (2016). Consideraciones para habilitar a un profesional ingeniero civil informático utfm. *Memoria ICI-UTFSM*, p. 2.

- [ProChile, 2017] ProChile (2017). Chile busca ser el destino favorito de los estudiantes extranjeros. <http://www.prochile.gob.cl/noticia/chile-busca-ser-el-destino-favorito-de-los-estudiantes-extranjeros/>. Ministerio de Relaciones Exteriores. Último acceso en 06 Abr, 2018.
- [PUCV, 2016] PUCV (2016). Criterios de evaluación para la acreditación de carreras profesionales, carreras profesionales con licenciatura y programas de licenciatura de la comisión nacional de acreditación. http://vra.ucv.cl/ddcyf/wp-content/uploads/2016/05/Criterios-de-evaluaci%C3%B3n_2016.pdf. Criterios Elaborados por CNA. Difundidos por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- [PUCV, 2017] PUCV (2017). Acreditación internacional uc. http://uctransparente.uc.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=141%3Aacreditacion-internacional&catid=197%3Aacreditacion&Itemid=1269. Pontificia Universidad Católica de Chile. Último acceso, 12 Abr, 2018.
- [Rama, 2009] Rama, C. (2009). El Nacimiento de la Acreditación Superior Internacional. *Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, 14(2):291 - 311. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772009000200004&nrm=iso.
- [Reyes y Vargas, 2015] Reyes, C. y Vargas, M. J. (2015). Modelo colaborativo para el proceso de autoevaluación y acreditación de carreras. Departamento de Informática UTFSM.
- [RIACES, 2008] RIACES, C. (2008). Programa CNA-RIACES para la Acreditación Internacional (Regional) de Programas de Pregrado. RIACES-CNA, p. 1. https://www.cna.gov.co/1741/articles-186353_recurso_1.pdf.
- [UNESCO, 1998] UNESCO (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo xxi: Vision y Acción. http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm. Último acceso en 03 Abr, 2018.
- [Unicef - Sinergias ONG, 2013] Unicef - Sinergias ONG (2013). Monitoreo y evaluación de la calidad. <http://sinergiasong.org/cajasdeherramientas/prenatal/monitoreo.html>. Ciclo PHVA como herramienta de evaluación. Último acceso en 31 Mayo, 2018.
- [Universidad de Chile, 2004] Universidad de Chile (2004). Agencias acreditadoras chile. <http://acreditacion.fen.uchile.cl/acreditacion-nacional/que-es-la-acreditacion-nacional>. Facultad de Economía y Negocios. Último acceso: 23-04-18.
- [Universidad Técnico Federico Santa María, 2017] Universidad Técnico Federico Santa María (2017). Acreditación USM. <https://usm.cl/universidad/acreditacion/>. Último acceso en 01 Mar, 2018.
- [UTFSM, 2016] UTFSM, D. I. (2016). Matriz de coherencia curricular ici-utfsm. Departamento de Informática.

ANEXOS

Anexo I. Mallas Curriculares ICI-UTFSM y ESPOL

Anexo I.1. Malla Curricular ICI-UTFSM

Plan Ingeniería Civil Informática [73 13]												Marzo 2014											
AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3				AÑO 4				AÑO 5		AÑO 5 1/2					
SEMESTRE I		SEMESTRE II		SEMESTRE III		SEMESTRE IV		SEMESTRE V		SEMESTRE VI		SEMESTRE VII		SEMESTRE VIII		SEMESTRE IX		SEMESTRE X		SEMESTRE XI			
IWI-131	1	QUI-010	6	INF-134	12	INF-253	18	INF-239	24	INF-236	30	INF-225	36	INF-322	42	INF-302	48						
Programación		Química y Sociedad		Estructuras de Datos		Lenguajes de Programación		Bases de Datos		Análisis y Diseño de Software		Ingeniería de Software		Diseño Interfaces Usuarios		Electivo Informática II							
3	5	3	5	1	3	5	12	12	3	5	18	3	5	3	5	3	5						
MAT-021	2	MAT-022	7	MAT-023	13	MAT-024	19	INF-245	25	INF-246	31	INF-256	37	INF-343	43	INF-303	49	INF-304	54				
Matemáticas I		Matemáticas II		Matemáticas III		Matemáticas IV		Arquitectura y Organización de Computadores		Sistemas Operativos		Redes de Computadores		Sistemas Distribuidos		Electivo Informática III		Electivo Informática IV					
5	8	2	5	7	7	4	13	12	3	25	3	31	3	37	3	3	5	3	5				
FIS-100	3	FIS-110	8	FIS-130	14	FIS-120	20	FIS-140	26	INF-276	32	ICN-270	38	INF-301	44	INF-311	50	INF-313	55				
Introducción a la Física		Física General I		Física General III		Física General II		Física General IV		Ingeniería, Informática y Sociedad		Información y Matemáticas Financieras		Electivo Informática I		Electivo I		Electivo III					
3	6	2	3	5	7	4	7	14	20	28	3	22	3	3	5	3	5	3	5				
		IWG-101	9	INF-152	15	INF-155	21	INF-280	27	INF-221	33	INF-285	39	INF-295	45	INF-312	51	INF-314	56				
		Introducción a la Ingeniería		Estructuras Discretas		Informática Teórica		Estadística Computacional		Algoritmos y Complejidad		Computación Científica		Inteligencia Artificial		Electivo II		Electivo IV					
		2	3	1	2	3	5	1	13	15	18	3	19	33	3	3	5	3	5				
HRW-132	4	HRW-133	10	INF-260	16	IWN-170	22	INF-270	28	INF-292	34	INF-293	40	INF-266	46	INF-360	52	INF-228	57				
Humanístico I		Humanístico II		Teoría de Sistemas		Economía IA		Organizaciones y Sistemas de Información		Optimización		Investigación de Operaciones		Sistemas de Gestión		Gestión de Proyectos de Informática		Taller Desarrollo de Proyecto de Informática					
2	3	2	3	9	3	13	3	16	3	13	3	34	3	32	3	46	3	52	6	10			
DEW-100	5	DEW-101	11	INF-1	17	INF-2	23	INF-3	29	INF-4	35	INF-5	41	INF-6	47	INF-7	53	INF-309	58	INF-310	59		
Educación Física I		Educación Física II		Libre1/ Actividad co-curricular		Libre2/ Actividad co-curricular		Libre3/ Actividad co-curricular		Libre4/ Actividad co-curricular		Libre5/ Actividad co-curricular		Libre6/ Actividad co-curricular		Libre7/ Actividad co-curricular		Trabajo de Título 1		Trabajo de Título 2			
1	2	6	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	52	1	57	58	12	20
14	24	18	28	18	32	18	31	17	30	16	27	16	28	16	27	16	27	16	27	12	20		
BACHILLER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA								LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA ING. INFORMÁTICA								INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA							
Código asignatura FIS-110 6 Física General I Pre Requisito 2 3 5 8 Créditos USM SCT Número asignatura Nombre asignatura Matemáticas, Físicas y Química Industrial y Comercial Humanistas, Educación Física y Libres Transversal y de Integración Fundamentos de Informática Sistemas de Información y de Decisión Ingeniería de Software y Datos Infraestructura TIC Computación en Ciencia e Ingeniería Electivos Informática y Electivos Departamento de Informática Universidad Técnica Federico Santa María																							

Figura 16: Malla Curricular ICI-UTFSM.

Fuente: *Pregrado Informática UTFSM*. [DI-UTFSM, 2014]

Anexo I.2. Malla Curricular ESPOL

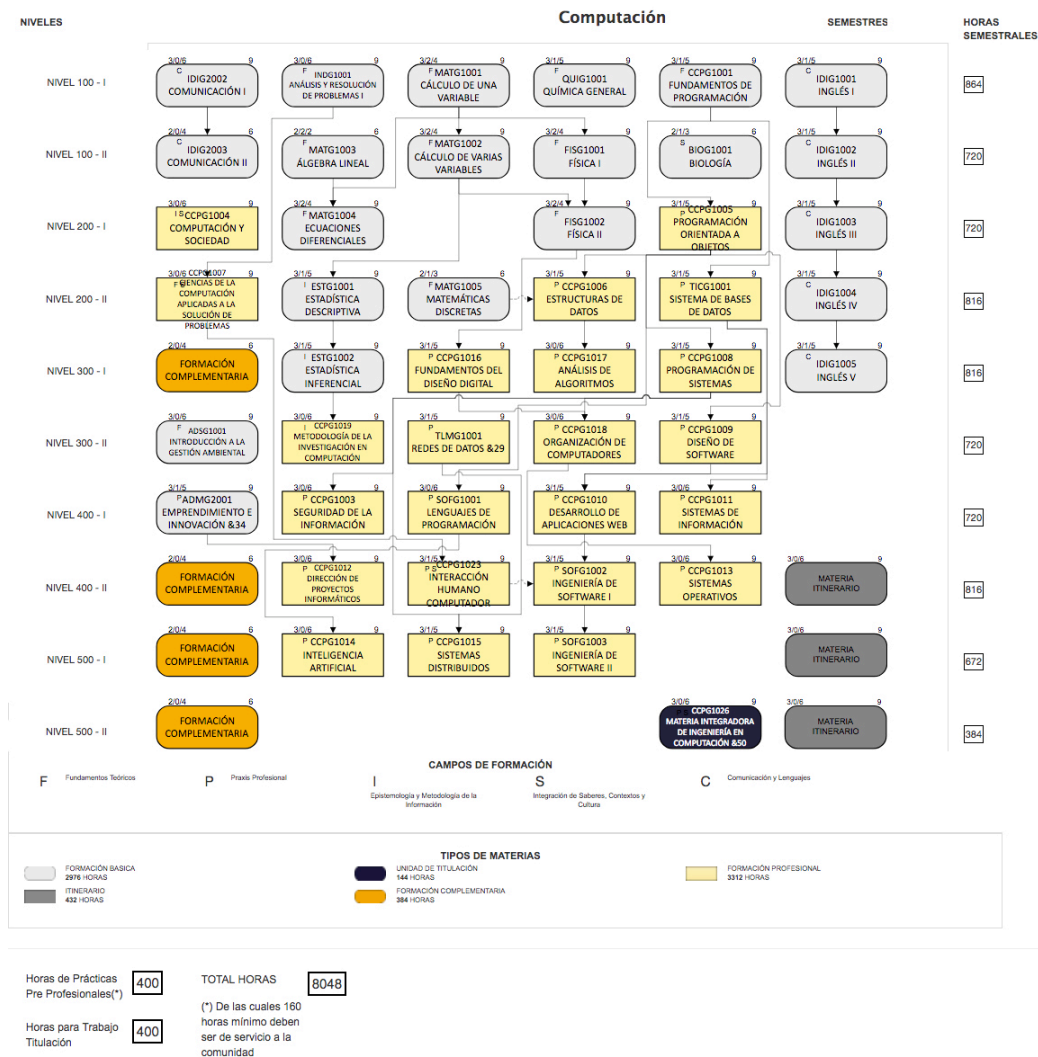


Figura 17: Malla Curricular Ciencias en Computación ESPOL.

Fuente: Malla INICCSM ESPOL. [INICCSM-ESPOL, 2018]

Anexo II. Tablas complementarias a Criterios ABET

Algunos criterios ABET exigen el llenado de algunas tablas. A pesar de que son requeridas en inglés, para efectos de este documento, se han castellanzado según interpretación del inglés por parte del autor de esta memoria.

Fuente: Adaptación de tabla original, según interpretación propia al español de *Plantilla CAC ABET*. [ABET C.A.C., 2017]

Tabla 18: *Tabla 5-1 ABET*.

Tabla 5-1 Currículo

Nombre del Programa		Curso (Departamento, Sigla, Título) List all courses in the program by term starting with first term of the first year and ending with the last term of the final year. Enumere todos los cursos en el programa por semestre comenzando con el primer semestre del primer año y terminando con el último semestre del último año.	Indique si el Curso es Obligatorio, Electivo o un Selecciónado por una R, una E o una SE. ¹	Área Temática (Horas Crédito)			Últimas dos instancias que se ofreció el curso: Año y Semestre	Inscripción Media de la Sección para las Últimas dos instancias que se ofreció el curso ²
				Matemáticas & Ciencias ²	Temas de Conexión Marque con una F o A para Fundamental o Avanzado	Educación General		
Agregue filas según sea necesario para mostrar todos los cursos en el plan de estudios.								
TOTALES-ABET REQUERIMIENTOS NIVEL-BÁSICO								
TOTAL DE HORAS CRÉDITO GENERALES PARA LA FINALIZACIÓN DEL PROGRAMA								

1. Se requieren (R) cursos obligatorios para todos los estudiantes en el programa, los cursos electivos (E) (a menudo denominados electivos abiertos o gratuitos) son opcionales para los estudiantes, y los cursos electivos seleccionados (SE) son aquellos para los cuales los estudiantes deben tomar uno o más cursos de un grupo específico.

2. Si los cursos de matemáticas y ciencias se eligen de una lista, indíquelo e incluya información sobre los cursos de los que los estudiantes pueden elegir.

3. Para cursos que incluyen múltiples elementos (conferencia, laboratorio, recitación, etc.), indique la inscripción máxima en cada elemento. Para cursos electivos seleccionados, indique la inscripción máxima para cada opción.

Los materiales de instrucción y el trabajo de los estudiantes que verifican el cumplimiento de los criterios de ABET para las categorías indicadas anteriormente serán necesarios durante la visita al campus.

Tabla 19: Tabla 6-1 ABET.
Fuente: Adaptación de tabla original, según interpretación propia al español de Plantilla CAC ABET.[ABET C.A.C., 2017]

Tabla 6-1. Grados Académicos de la Planta Académica

Nombre del Programa

Nombre Personal Académico	Grado más Alto Obtenido: Campo y Año	Rango ¹	Tipo de Cita Académica T, TT, NTT	FT o PT ³	Años de Experiencia			Registro Profesional/ Certificación			Nivel de Actividad H, M, o L		
					Práctica Gobierno/Industrial	Enseñando	Esta Institución				Organizaciones Profesionales	Desarrollo Profesional	Consultoría/Trabajo de verano en la Industria

Instrucciones: complete la tabla para cada miembro de la planta académica en el programa. Agregue filas adicionales o use hojas adicionales si es necesario. Se debe proporcionar información actualizada al momento de la visita.

- 1. Código: P = Profesor ASC = Profesor Asociado AST = Profesor Asistente I = Instructor A = Adjunto O = Otro
- 2. Código: TT = En vías de Titularidad T = Profesor Titular NTT = No en vías de Titularidad
- 3. En la Institución (FT= Full Time, PT= Part Time)
- 4. El nivel de actividad, alto (H), medio (M) o bajo (L), debe reflejar un promedio durante el año de la visita más los dos años anteriores a ella.

Tabla 20: Tabla 6-2 ABET.

Fuente: Adaptación de tabla original, según interpretación propia al español de *Plantilla* CAC ABET. [ABET C.A.C., 2017]

Tabla 6-2. Resumen de la Carga de Trabajo de la Facultad

[illegible]

1. FT = Tiempo Completo en la Facultad o PT = Tiempo Parcial en la institución
2. Para el año académico para el cual se está preparando el Informe de autoestudio.
3. La distribución de la actividad del programa debe estar en porcentaje de esfuerzo en el programa y debe sumar en total 1000%.
4. Indique un permiso sabático, etc., en "Otro".
5. Fuera del tiempo total empleado en la institución.

Anexo III. Apéndices ABET

Apéndice A – Syllabus de Curso

Por favor, use el siguiente formato para el syllabus de cada curso (máximo 2 páginas en fuente Times New Roman tamaño 12)

1. Sigla y nombre del curso.
2. Créditos de la asignatura y horas de dedicación
3. Nombre del docente y/o coordinador de asignatura.
4. Libre de texto, título, autor y año
 - a. Otros materiales complementarios
5. Información específica de la asignatura
 - a. Breve descripción de los contenidos del curso (temario del curso)
 - b. Prerrequisitos o co-requisitos
 - c. Indicar cuando un curso es requerido, electivo o seleccionable desde una lista de electivos (según Tabla 5-1) en el programa.
6. Objetivos específicos del curso
 - a. Resultados específicos
 - b. Resultados específicos del docente, ejemplo, El alumno podrá explicar la importancia de la investigación actual sobre un tema en particular.
 - c. indique explícitamente cuáles de los resultados de aprendizaje de los estudiantes (enumerados en el Criterio 3 o en cualquier otro resultado de aprendizaje declarado) son abordados en el curso.
7. Breve lista de tópicos que se abordarán en la asignatura.

Figura 18: Apéndice A de ABET.

Fuente: Elaboración y traducción propia, en base a Apéndice A ABET, *Plantilla de Autoestudio CAC*.

[ABET C.A.C., 2017]

Anexo IV. Validación equivalencia Procesos AcreditaCI y ABET

Lilian Smith

De: Julio Aguilera <julio.aguilera@acreditaci.cl>
Enviado el: viernes, 29 de junio de 2018 12:21
Para: Lilian Smith
CC: Jessica Pizarro
Asunto: Acredita CI miembro del Acuerdo de Washington

Estimada Lilian:

Junto con saludar, nos complace informar que el miércoles 27 de junio Acredita CI ha sido incorporada como miembro provisional del Washington Accord, acuerdo multilateral entre agencias acreditadoras de ingenierías, cuyo objetivo es el reconocimiento mutuo de las acreditaciones concedidas por las agencias acreditadoras de los países participantes a carreras de ingeniería de base científica. El Acuerdo reconoce que los procedimientos de acreditación son comparables entre las agencias y que las carreras acreditadas son sustancialmente equivalentes entre sí. La ventaja de ello es tender a la mejora de la calidad de la formación en ingeniería y favorecer la movilidad global de los ingenieros para su desempeño profesional.

El Washington Accord fue firmado originalmente en 1989 entre las agencias ABET (EE.UU), Engineering Council United Kingdom (Reino Unido), Engineering New Zealand (Nueva Zelandia), Engineers Australia (Australia), Engineers Canada (Canadá), Engineers Ireland (Irlanda). Actualmente el Washington Accord cuenta con 19 agencias como miembros signatarios y cinco agencias como miembros provisorios, incluyendo a Acredita CI.

La incorporación de Acredita CI al Washington Accord cierra un ciclo de trabajo de tres años que estuvo orientado a demostrar ante los miembros signatarios que los procedimientos de la Agencia son efectivamente comparables a sus propios procedimientos. Para ello, la gerente general Jessica Pizarro presentó la Agencia ante los miembros del Acuerdo en la reunión de Londres de junio de 2018. La labor de Jessica Pizarro fue apoyada por todo el equipo de Acredita CI, así como por los consejeros del Área de Tecnología y el Colegio de Ingenieros de Chile. En el proceso de postulación, la Agencia también contó con el apoyo formal de los miembros signatarios ABET de Estados Unidos y CEAB de Engineers Canada, a quienes agradecemos públicamente.

A partir de este momento, los procesos que realice Acredita CI de carreras de ingenierías de base científica e ingenierías del área biológica de base científica se orientarán a acreditar a las carreras bajo los principios establecidos por el Washington Accord.

Próximamente Acredita CI realizará un foro, destinado a las carreras de ingeniería en Chile, para difundir los criterios de evaluación y los alcances de los procesos que desarrollará la Agencia. La fecha de realización se informará oportunamente.

Sin otro particular, te saluda cordialmente

Julio Aguilera Ferreira
Acredita CI
Coordinador Técnico
Teléfono directo: 22 570 1942
Teléfono mesa central: 22 570 1950
Av. Santa María 0506, piso 2, Edificio Colegio de Ingenieros, Providencia, Santiago.
www.acreditaci.cl

Figura 19: Carta AcreditaCI.

Fuente: e-mail recibido por especialista en Acreditación CNA.

Anexo V. Criterios y descriptores de la CNA

Los criterios junto a sus respectivos descriptores que se mostrarán a continuación, son una copia fiel de lo requerido por la CNA, publicado por la PUCVPUCV: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. [PUCV, 2016]

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación de *Carreras Profesionales*, *Carreras Profesionales con Licenciatura* y *Programas de Licenciatura* de la Comisión Nacional de Acreditación.

I. DIMENSIÓN: PROPÓSITOS E INSTITUCIONALIDAD DE LA CARRERA O PROGRAMA

CRITERIO 1: Propósitos.

La unidad que imparte la carrera o programa cuenta con una clara definición de sus objetivos y metas, planifica la gestión académica y económica y dispone de mecanismos que permiten evaluar el logro de los propósitos definidos para la carrera o programa.

- 1.a. La unidad que imparte la carrera o programa planifica sus actividades académicas, establece indicadores académicos de gestión y despliega metas que orientan la asignación de recursos.
- 1.b. La carrera o programa declara su razón de ser y explicita la población estudiantil a la que se orienta, el campo ocupacional para el que se prepara a los estudiantes y el proyecto educativo que guía el respectivo proceso formativo.
- 1.c. Los propósitos de la carrera o programa son coherentes con la misión institucional y cuenta con objetivos de gestión claros y verificables.

CRITERIO 2: Integridad

La unidad demuestra su capacidad para avanzar responsablemente en el cumplimiento de sus propósitos mediante la existencia de planes de desarrollo que incluyen los requerimientos de la carrera o programa. Asimismo, ésta cumple con sus reglamentos, obligaciones y oferta académica.

- 2.a. La carrera o programa cuenta con reglamentación específica que establece los derechos y deberes de los estudiantes, tales como: carga académica prevista, calificaciones, normas relativas a la admisión, inclusión, promoción, permanencia y titulación, realización de prácticas profesionales, procedimientos y disposiciones de homologación, convalidación de estudios previos, comportamiento estudiantil, entre otros.
- 2.b. La unidad que imparte la carrera o programa respeta y aplica los estatutos y reglamentos institucionales que norman el actuar del personal docente, técnico y administrativo y, en particular, permite la organización en función de sus intereses estamentales.

- 2.c. Toda la información (académica, administrativa y financiera) que se difunde sobre la carrera o programa, es específica, oportuna y fiel a su realidad. El mismo criterio se aplica a la publicidad o difusión que se realiza sobre ella.
- 2.d. La carrera o programa proporciona a los estudiantes los servicios publicitados, difundidos o comprometidos, respetando las condiciones esenciales de enseñanza bajo las cuales éstos ingresaron a aquella.
- 2.e. La información relativa a los procesos académicos de los estudiantes es confiable, está registrada de manera adecuada y contempla mecanismos para corregir posibles errores en los registros. Esta información está disponible oportunamente para el estudiante.
- 2.f. Las carreras o programas que sean impartidos en sedes, jornadas o modalidades diferentes, reúnen un conjunto de requisitos, procesos, mecanismos y recursos que garantizan el cumplimiento de los perfiles de egreso establecidos en condiciones equiparables en todas ellas. Es decir, el objeto es que en cualquiera de las instancias ofrecidas, los estudiantes logren los conocimientos, competencias y habilidades declaradas en dicho perfiles.

CRITERIO 3: Perfil de egreso

La carrera o programa cuenta con un perfil de egreso pertinente, actualizado, validado, difundido y conocido por la comunidad académica. Además, la carrera o programa ha establecido mecanismos sistematizados de monitoreo, evaluación y decisión conducentes a reunir evidencias sustantivas del cumplimiento del perfil de egreso.

- 3.a. La institución de educación superior en que se imparte la carrera o programa, cuenta con políticas y mecanismos de aseguramiento de la calidad que reafirman la consistencia entre el perfil de egreso, la misión, la visión y los propósitos institucionales.
- 3.b. El perfil de egreso declarado por la carrera o programa es consistente con la denominación del título o grado entregado. El perfil de egreso es atinente al nivel educacional de la carrera o programa.
- 3.c. La unidad que imparte la carrera o programa cuenta con políticas y mecanismos destinados a captar los requerimientos del medio en el ámbito disciplinar y/o profesional que le son propios, retroalimentando su acción en los ámbitos del perfil de egreso.
- 3.d. La unidad que imparte la carrera o programa demuestra contar con políticas y mecanismos que le permiten conocer el estado del arte de los fundamentos científicos, disciplinarios o tecnológicos que subyacen a la formación que se propone entregar, considerándolos en la definición de los perfiles de egreso declarados. Estos mecanismos contemplan una revisión periódica del perfil de egreso, con una periodicidad equivalente, como mínimo, a la duración del plan de estudios.

- 3.e. El perfil de egreso de la carrera o programa está expresado en forma precisa, completa y explícita.
- 3.f. El perfil de egreso considera las características distintivas de cada mención, cuando éstas existan.
- 3.g. El perfil de egreso es difundido adecuadamente, tanto interna como externamente, siendo conocido por la comunidad académica y el medio externo relevante.
- 3.h. La unidad que imparte la carrera o programa cuenta con mecanismos sistematizados y documentados de monitoreo y de evaluación, que permiten demostrar que sus titulados efectivamente alcanzan el perfil de egreso declarado.

CRITERIO 4: Plan de estudios

La carrera o programa cuenta con procesos sistemáticos y documentados para el diseño e implementación de su proceso de enseñanza aprendizaje que se orienta al logro del perfil de egreso. Existen políticas y mecanismos de evaluación periódica de los cursos ofrecidos, en función de los objetivos de aprendizaje declarados.

- 4.a. La carrera o programa estructura su plan de estudios, programas de asignaturas y actividades curriculares en función del perfil de egreso (considerando lo que los estudiantes deben saber y ser capaces de hacer al término de su formación).
- 4.b. El plan de estudios identifica las áreas de formación – general, disciplinaria, profesional y complementaria – que conducen al perfil de egreso, explicitando las actividades curriculares y de desarrollo personal tendientes a proveer una formación integral.
- 4.c. La carrera o programa establece objetivos de aprendizajes e instrumentos de evaluación, susceptibles de verificación y pertinentes al perfil de egreso. Dichos objetivos de aprendizaje y evaluaciones pueden establecerse a nivel de cada asignatura o de ciclos (niveles) de formación.
- 4.d. El plan de estudios considera actividades teóricas y prácticas de manera consistente e integrada. Para ello, la carrera o programa cuenta, cuando sea necesario para el logro del perfil de egreso, con alianzas efectivas con empleadores para realizar pasantías, prácticas clínicas o profesionales de calidad, durante su desarrollo, de modo que los estudiantes logren los conocimientos, habilidades y la disposición necesaria para ejercer eficazmente su futura actividad ocupacional.
- 4.e. El plan de estudios incluye el desarrollo de competencias transversales o genéricas, tales como: comunicación oral y escrita, pensamiento crítico, solución de problemas, desarrollo de relaciones interpersonales, autoaprendizaje e iniciativa personal, trabajo en equipo y uso de la tecnología de información.

- 4.f. El plan de estudios y las actividades curriculares correspondientes se dan a conocer de manera formal y sistemática a los estudiantes.
- 4.g. La unidad que imparte la carrera o programa, de manera coherente con los lineamientos institucionales, incluye en ella actividades formativas que promueven el comportamiento ético, la responsabilidad social e individual, la construcción de ciudadanía y democracia, en un marco de inclusión, de respeto a la diversidad, a los derechos humanos y al medio ambiente.
- 4.h. La institución, la unidad y la carrera o programa dispone de un sistema que permite cuantificar el trabajo académico real de los estudiantes, en unidades comparables (créditos u horas cronológicas), según un estándar razonado y proporcional definido en el reglamento académico de la institución de que se trate. Se sugiere adherir, de preferencia, al Sistema de Créditos Transferibles (SCT – Chile).
- 4.i. Para el proceso de titulación o graduación, los estudiantes desarrollan una o más actividades en la que demuestran su capacidad para integrar la formación disciplinaria y profesional recibida de acuerdo al perfil de egreso definido. Dichas actividades son parte del plan de estudios y son consideradas dentro de la duración declarada de la carrera o programa.
- 4.j. La unidad que imparte la carrera o programa cuenta con políticas y mecanismos para evaluar periódicamente el plan de estudios y los cursos ofrecidos, proponer modificaciones y mantenerlo actualizado en todas sus sedes, jornadas y modalidades, cuando las haya.
- 4.k. La unidad que imparte la carrera o programa recoge información en el medio relevante respecto de la situación de ocupación y desempeño de los egresados de la misma y utiliza los antecedentes obtenidos para actualizar y perfeccionar los planes de estudios.
- 4.l. En el caso que el perfil de egreso de una carrera o programa tenga como requerimiento el dominio de un segundo idioma, dicho conocimiento se exigirá en los procesos de admisión o se proveerán oportunidades de aprendizajes, ejercicio y evaluación, vía el plan de estudios.
- 4.m. La carrera o programa cuenta con políticas y mecanismos que aseguran que los contenidos que se entregan, las habilidades y competencias que se adquieren y las actitudes que se desarrollan en las diversas actividades curriculares, cubren adecuadamente las especificaciones del plan de estudio.
- 4.n. La unidad que imparte la carrera o programa identifica o promueve actividades de educación continua de sus egresados.

CRITERIO 5: Vinculación con el medio

La vinculación con el medio es un componente esencial del quehacer de la carrera o programa que orienta y fortalece el perfil de egreso y el plan de estudios. Existe una interacción sistemática, significativa y de mutuo beneficio con agentes públicos, privados y sociales relevantes, de carácter horizontal y bidireccional. Existen políticas y mecanismos de evaluación periódica de impacto de las actividades de vinculación con el medio.

- 5.a. La unidad que imparte la carrera o programa cuenta con políticas y mecanismos destinados a interactuar con el medio, lo cual permite captar los requerimientos de éste, en el ámbito disciplinar y profesional que le son propios, retroalimentando el perfil de egreso, plan de estudios, selección del cuerpo docente y proyección ocupacional de los estudiantes.
- 5.b. La unidad que imparte la carrera o programa cuenta, de manera consistente con los lineamientos institucionales, con instancias y mecanismos formales y sistemáticos para organizar, financiar y ejecutar las actividades de vinculación con el medio.
- 5.c. La carrera o programa define y prioriza las actividades de vinculación con el medio en aquellos campos de interacción que son demandados por los grupos sociales y son pertinentes a su ámbito, estableciendo los objetivos precisos de las actividades de vinculación con el medio.
- 5.d. La carrera o programa otorga facilidades para el conocimiento mutuo entre sus estudiantes y eventuales fuentes ocupacionales de la profesión.
- 5.e. La unidad que imparte la carrera o programa promueve la vinculación de docentes y estudiantes con ideas, información y trabajos de profesionales y agentes o expertos externos a la institución.
- 5.f. La carrera o programa monitorea las actividades de vinculación con el medio y evalúa su impacto en función del cumplimiento de objetivos.

II. DIMENSIÓN: CONDICIONES DE OPERACIÓN

CRITERIO 6: Organización y administración

La unidad que imparte la carrera o programa cuenta con un adecuado sistema de gobierno y una gestión docente y administrativa eficiente y eficaz de los recursos necesarios para el logro del título o grado.

- 6.a. La unidad cuenta con normativa y reglamentación que le dan estabilidad y sustentabilidad a la carrera o programa.
- 6.b. La unidad que imparte la carrera o programa cuenta con un cuerpo directivo calificado y con dedicación suficiente para cumplir con las responsabilidades, funciones y atribuciones establecidas.

- 6.c. La carrera o programa cuenta con al menos un directivo que supervisa la asignación de tareas, provisión de los recursos, el registro y procesamiento de la información para el control de gestión, y convoca a los docentes, personal de apoyo y a las demás instancias que concurren para impartir la carrera o programa, según lo establecido en el plan de estudios.
- 6.d. La unidad que imparte la carrera o programa dispone de personal administrativo, técnico y de apoyo debidamente capacitado, suficiente en número y con dedicación horaria en relación con la jornada – modalidad, como para cumplir adecuadamente sus funciones y cubrir las necesidades de desarrollo del plan de estudios.
- 6.e. La unidad que imparte la carrera o programa cuenta con sistemas de información y herramientas de gestión académica y administrativa adecuadas a las necesidades de gestión y comunicación en la carrera o programa.
- 6.f. La institución en que se imparte la carrera o programa cuenta con instancias para la comunicación y participación del personal administrativo, técnico y de apoyo, que facilitan las actividades para el cumplimiento de los propósitos institucionales.
- 6.g. La carrera o programa cuenta con políticas y mecanismos que le permiten enfrentar amenazas sustanciales a su buen funcionamiento académico o su estabilidad económica.
- 6.h. La institución ha comprometido recursos financieros que garantizan la sustentabilidad de la carrera o programa y que aseguran la permanencia proyectada de los estudiantes de ésta en el tiempo.
- 6.i. La carrera o programa dispone de un presupuesto anual actualizado y fundamentado, que le permite mantener condiciones adecuadas para su funcionamiento con mecanismos eficaces de control presupuestario.
- 6.j. Existe un plan de inversiones en ejecución en la unidad que imparte la carrera o programa, acorde a sus planes de desarrollo y que fortalece el proyecto educativo de aquella.

CRITERIO 7: Personal docente

La carrera o programa cuenta con personal docente suficiente e idóneo de modo de cumplir cabalmente con todas las actividades y aprendizajes comprometidos en el plan de estudios, lo que permite a sus estudiantes avanzar sistemáticamente hacia el logro del perfil de egreso.

- 7.a. La dotación, permanencia y dedicación del personal docente garantiza la implementación del plan de estudios, en cuanto al cumplimiento de la docencia directa y actividades propias del proceso de enseñanza aprendizaje (evaluaciones, trabajos prácticos, preparación de tareas y ejercicios, uso de tecnologías de la información y la comunicación), como también respecto de la supervisión del proceso de enseñanza – aprendizaje y la atención y guía de los estudiantes fuera del aula.

- 7.b. La carrera o programa demuestra disponer, en su conjunto, de docentes calificados y competentes para desarrollar el plan de estudios de acuerdo a sus propósitos y perfil de egreso. La calificación y competencia del personal docente considerará las necesidades disciplinares en cuanto a la formación académica recibida y su formación pedagógica, trayectoria en el campo científico, profesional, técnico o artístico, según corresponda.
- 7.c. La carrera o programa dispone de un núcleo de docentes/académicos de alta dedicación y permanencia, que en su conjunto lideran y le dan sustentabilidad en el tiempo al proyecto educativo, y permiten cubrir las necesidades del plan de estudio en todas las sedes, jornadas y modalidades.
- 7.d. La institución a la que pertenece la unidad que imparte la carrera o programa, cuenta con normas y mecanismos conocidos de selección, contratación, evaluación, promoción y desvinculación de los docentes, los que se aplican de manera formal y sistemática, pudiendo disponer de normas especiales para dicha unidad.
- 7.e. La institución cuenta con políticas y mecanismos de perfeccionamientos que permiten la actualización y capacitación de los docentes de la carrera o programa, tanto en los aspectos pedagógicos como en los disciplinarios y profesionales.
- 7.f. La institución cuenta con mecanismos que permiten la evaluación de la actividad del personal docente de la carrera o programa – en particular la información sobre los resultados de aprendizaje – los que se aplican de manera efectiva y sistemática en la administración de dicho personal. Estos mecanismos consideran, para la calificación de los docentes, la opinión de estudiantes, jefaturas y pares.
- 7.g. La carrera o programa cuenta con instancias de comunicación y participación de los docentes, claramente establecidas y conocidas, que facilitan la coordinación con las autoridades de la carrera respecto a las materias que son propias de sus funciones docentes.

CRITERIO 8: Infraestructura y recursos para el aprendizaje

La carrera o programa dispone de la infraestructura, recursos de aprendizaje y equipamiento requeridos para el logro de los resultados esperados en los estudiantes. Asimismo, la institución en que se imparte la carrera o programa aplica políticas y mecanismos para el desarrollo, la reposición, mantenimiento y seguridad de dichas instalaciones y recursos.

- 8.a. La carrera o programa posee infraestructura acorde a su naturaleza (aulas, laboratorios, talleres, bibliotecas, recursos computacionales, etc.), suficiente y funcional a las necesidades del plan de estudios y cantidad de estudiantes. La propiedad de las instalaciones e infraestructura –o derechos institucionales sobre ellos– aseguran el desarrollo actual y futuro de la carrera, y la calidad de la formación proporcionada a los estudiantes.

- i. La unidad asegura a sus docentes y estudiantes el acceso a una biblioteca que disponga de instalaciones, equipos, personal especializado y procesos técnicos que permitan proporcionarles una adecuada atención. La biblioteca se constituye en un sistema de información con acceso a redes.
 - ii. La biblioteca cuenta con los recursos de información, físicos o virtuales (textos, libros, revistas científicas y otros materiales necesarios para desarrollar las actividades de la carrera o programa) debidamente actualizados, respetando los derechos de propiedad intelectual, concordantes con las necesidades del perfil de egreso, el plan de estudios y las orientaciones y principios institucionales. Igualmente, existen espacios físicos disponibles para el estudio, ya sea individual o grupal.
 - iii. La unidad dispone de recursos tecnológicos, computacionales y de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, suficientes en cantidad, calidad y actualización. Dichos recursos contribuyen al desarrollo de las actividades propias de la carrera o programa, en sus aspectos pedagógicos, disciplinarios y profesionales.
 - iv. La unidad provee las facilidades necesarias para llevar a cabo prácticas profesionales, salidas a terreno, trabajo de titulación y de tesis o cualquier otra actividad contemplada en el plan de estudios.
- 8.b. La unidad que imparte la carrera o programa cuenta con los recursos financieros necesarios para satisfacer sistemáticamente las necesidades de provisión, reposición, mantenimiento y actualización de la infraestructura, equipos y recursos para la enseñanza.
- 8.c. La unidad académica que imparte la carrera o programa cuida que exista un adecuado equilibrio entre el número de alumnos que ingresan a cada curso y el total de recursos disponibles, considerando sus docentes, su infraestructura, equipamiento y presupuesto.
- 8.d. La unidad académica que imparte la carrera o programa cuenta con protocolos de accesibilidad universal y seguridad, que son aplicados rigurosamente en recintos, instalaciones y recursos de aprendizaje.

CRITERIO 9: Participación y bienestar estudiantil

La institución en que está inserta la carrera o programa facilita la organización y participación de sus estudiantes en todas sus sedes, jornadas y modalidades. Asimismo, dispone de servicios para los estudiantes que les permiten informarse y acceder a financiamiento y beneficios.

- 9.a. Los estudiantes de la carrera o programa cuentan con información clara y oportuna sobre los servicios, beneficios y ayudas ofrecidos por la institución, el Estado y otros organismos afines.

- 9.b. La institución, unidad y la carrera o programa facilitan el desarrollo de mecanismos e instancias de participación y organización estudiantil para canalizar inquietudes intelectuales, sociales, deportivas, artísticas y buscar soluciones a problemas académicos.
- 9.c. Los estudiantes de la carrera o programa en todas sus sedes, jornadas y modalidades disponen de servicios de apoyo complementarios a la docencia, accesibles y con los horarios de atención necesarios, tales como: cafetería, recintos deportivos, transportes y otros, que permite a los estudiantes tener una experiencia educacional satisfactoria.

CRITERIO 10: Creación e investigación formativa por el cuerpo docente

La unidad, carrera o programa promueve, incentiva, gestiona y verifica que entre sus docentes se desarrollen trabajos y estudios que impacten positivamente la teoría y la práctica de la enseñanza, en forma consistente con la misión y visión institucional.

- 10.a. La unidad que imparte la carrera o programa promueve, incentiva, gestiona y verifica que sus docentes generen, publiquen o expongan trabajos y estudios conducentes a mejorar la docencia en la consecución del perfil del egreso.

Los trabajos académicos pueden corresponder a:

- i. Elaboración de materiales de enseñanza en las disciplinas propias de la carrera o programa.
 - ii. Elaboración de materiales de enseñanza en las disciplinas propias de la carrera o programa.
- 10.b. Los docentes que en su conjunto constituyen el núcleo de alta dedicación y permanencia de la carrera o programa, han desarrollado, en los últimos 5 años, materiales educativos que contribuyen a la enseñanza en dicha carrera o programa.
 - 10.c. La unidad a cargo de la carrera o programa mantiene relaciones académicas con centros, grupos, redes o programas dedicados a la investigación formativa para mejorar la docencia.

III. DIMENSIÓN: RESULTADOS Y CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN

CRITERIO 11: Efectividad y resultado del proceso formativo

La carrera o programa cuenta con políticas y mecanismos de aseguramiento de la calidad referidos a la admisión, los procesos de enseñanza – aprendizaje y evaluación y, la progresión académica hacia la titulación o graduación. Estas políticas y mecanismos son objetivas, efectivas y se aplican consistentemente en relación con el perfil del egreso.

- 11.a. La carrera o programa cuenta con reglamentos y mecanismos de admisión explícitos y de público conocimiento. Estas normas son aplicadas de manera sistemática en la admisión y son consistentes con las exigencias del plan de estudios. La carrera o programa explica su sistema de admisión especial cuando corresponda.
- 11.b. La carrera o programa toma en cuenta las condiciones de ingreso de los estudiantes con respecto a los requerimientos del plan de estudios y provee recursos y actividades para la nivelación, toda vez que se requiera.
- 11.c. La carrera o programa ha articulado políticas y mecanismos para:
 - i. Fortalecer los hábitos y técnicas de estudios de sus estudiantes.
 - ii. Tener una identificación temprana de problemas en la retención y progresión, aplicando medidas correctivas.
 - iii. Intervenir con estrategias de apoyo, para el mejoramiento de resultados de los estudiantes, cuando sea apropiado.
 - iv. Desvincular a estudiantes de la carrera o programa cuando corresponda, de acuerdo a la reglamentación vigente.
- 11.d. La carrera o programa posee mecanismos de evaluación aplicados a los estudiantes, que permiten verificar el logro de los objetivos de aprendizaje definidos en el plan de estudios y programas de asignaturas. En particular, cuando el plan de estudios considera prácticas, la carrera o programa ha diseñado evaluaciones para medir la profundidad y amplitud de las experiencias vinculadas a ellas logradas por los estudiantes.
- 11.e. La carrera o programa cuenta con registros sistemáticos del rendimiento académico de sus estudiantes, quienes tienen acceso a la información de su avance. La carrera o programa evalúa la progresión de todos sus estudiantes, de manera desagregada (por sede, jornada y modalidad) cuando corresponda.
- 11.f. La carrera o programa realiza un análisis sistemático de las causas de deserción, retención, progresión, asignaturas críticas, y tiempos de titulación de los estudiantes, considerados por cohortes y, en caso de ser necesario, define y aplica acciones tendientes a su mejoramiento, resguardando el cumplimiento del perfil de egreso y toma decisiones respecto a los resultados obtenidos.
- 11.g. Los estudiantes de la carrera o programa tienen acceso a mecanismos de orientación o tutoría cuando sea necesario.
- 11.h. La carrera o programa aplica mecanismos que le permiten contar con información y análisis de la opinión y seguimientos de egresados y empleadores. Dicha información es utilizada para retroalimentar la formulación de las políticas y mecanismos de aseguramiento de la calidad, el perfil de egreso y el plan de estudios.

- 11.i. La carrera o programa conoce las tasas de ocupación y características de empleabilidad de sus titulados/graduados y utiliza esta información para retroalimentar el perfil de egreso y el plan de estudios, realizando el ajuste necesario entre la formación impartida y los requerimientos del medio laboral.

CRITERIO 12: Autorregulación y mejoramiento continuo

La carrera o programa cuenta con mecanismos de autorregulación y efectúa en forma sistemática procesos de autoevaluación y utiliza la información disponible, proveniente de los diagnósticos efectuados, para diseñar e implementar acciones de mejora continua. Además, demuestra que implementa las acciones comprometidas en sus planes de mejoramiento o de desarrollo.

- 12.a. La institución a la que pertenece la carrera o programa revisa permanentemente sus normativas internas, actualizándolas cuando es necesario e informando de los cambios oportunamente.
- 12.b. La unidad que imparte la carrera realiza periódicamente procesos de autoevaluación.
- 12.c. En el proceso de evaluación, la unidad identifica las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades del proyecto educativo, a partir de lo cual desarrolla un plan de mejora realista y verificable, que contenga indicadores y metas, responsables, plazos y recursos asociados.
- 12.d. La carrera o programa utiliza instrumentos que le permiten progresar y fortalecer su capacidad de autorregulación, considerando los criterios de evaluación y las recomendaciones que impartan entidades de acreditación reconocidas.
- 12.e. Cuando, al momento del egreso, existan pruebas de conocimiento de alcance nacional, normas genéricas o específicas de habilitación; o certificaciones o marcos de cualificaciones sectoriales, nacionales o internacionales; éstas serán una referencia para la carrera en su autoevaluación.
- 12.f. El proceso de autoevaluación considera la participación de informantes claves internos/externos –docentes, estudiantes, egresados y empleadores– y el informe de autoevaluación es conocido y respaldado por la comunidad de la carrera.
- 12.g. La carrera o programa cuenta con sistemas que le permiten disponer de información válida y confiable acerca de sus distintos ámbitos de acción.
- 12.h. El plan de mejoras para la carrera o programa cuenta con el respaldo de los directivos de la institución y de la unidad, lo que se manifiesta en un plan de inversión que cuenta con el financiamiento necesario.
- 12.i. La carrera o programa cumple consistentemente las metas establecidas dentro de los sucesivos planes de desarrollo de la unidad en que opera, asegurando la calidad de la formación impartida.

Anexo VI. Determinando relaciones entre criterios CNA y ABET

Tabla 21: Asignación de Puntaje a Relaciones ABET-CNA.

Fuente: Elaboración Propia.

Criterios ABET	Criterios CNA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 - Estudiantes		1		2							5	
2 - Objetivos Educativos del Programa	3	1	2	1	2							1
3 - Competencias de los estudiantes		1	1								2	
4 - Mejora Continua		1	1	3	3		1				4	5
5 - Plan de Estudios			1	5								
6 - Facultad						1	3	1		3		
7 - Infraestructura y Equipamiento								3	1			
8 - Soporte Institucional	1					9	5			1		1

Tabla 22: Relación Porcentual determinada con Excel.

Fuente: Elaboración Propia.

Criterios ABET (Kj)	Criterios CNA (Ci)											
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
K1 - Estudiantes	0%	13%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	63%	0%
K2 - Objetivos Educativos del Programa	30%	10%	20%	10%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
K3 - Competencias de los estudiantes	0%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%
K4 - Mejora Continua	0%	6%	6%	17%	17%	0%	6%	0%	0%	0%	22%	28%
K5 - Plan de Estudios	0%	0%	17%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
K6 - Facultad	0%	0%	0%	0%	0%	13%	38%	13%	0%	38%	0%	0%
K7 - Infraestructura y Equipamiento	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	25%	0%	0%	0%
K8 - Soporte Institucional	6%	0%	0%	0%	0%	53%	29%	0%	0%	6%	0%	6%

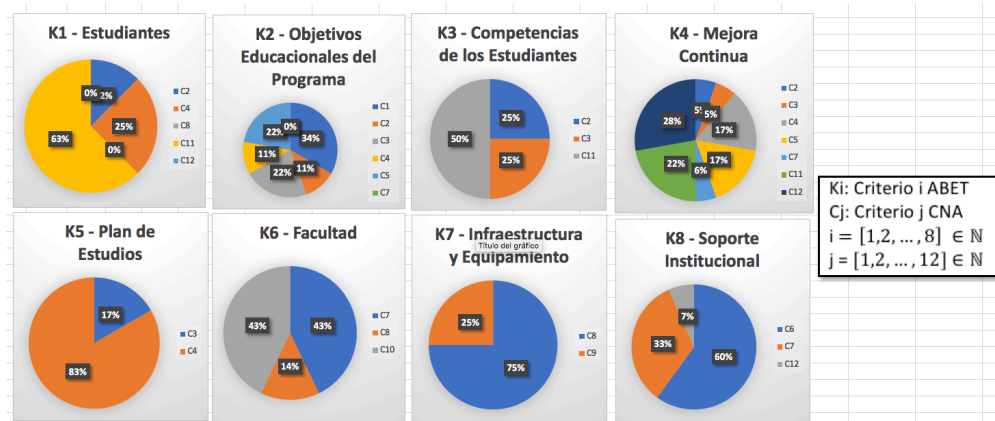


Figura 20: Gráficos de Relaciones ABET-CNA.

Fuente: Elaboración Propia.