



CONSTRUYENDO LAS DIRECTRICES PARA UNA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA PROYECTO FINAL (Hito de evaluación III) en las carreras rediseñadas de Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil en Procesos de Minerales

CONSTRUYENDO LAS DIRECTRICES PARA UNA CORRECTA
IMPLEMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA
(Hito de evaluación III)
en las carreras rediseñadas de Ingeniería Civil Industrial e
Ingeniería Civil en Procesos de Minerales

©Universidad de Antofagasta
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial

Esta obra fue financiada con recursos del Proyecto de Innovación en Docencia Decreto Exento N° 660-2021

Autor(es): Ingrid Jamett Aranda, Pía Hernández Avendaño, Gonzalo Flores Muñoz.

Diseño Gráfico: Adriana Duque Parada

ISBN: **En trámite**

Esta obra está bajo una

[Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



CONTENIDO

	Pág
MANUAL PROYECTO FINAL HITO DE EVALUACIÓN III	
Capstone Project	6
¿Por qué Capstone Project como actividad final para la carrera de Ingeniería Civil Industrial?	7
Proyecto Final (Hito de Evaluación III)	8
Requisitos del proyecto a desarrollar	10
Requisitos de los alumnos para cursar Proyecto Final o Hito III	10
Requisitos del docente guía	10
Requisitos de las empresas	10
Cantidad de alumnos por grupo	11
Sistema de Evaluaciones Proyecto Final	12
Detalle de Evaluaciones	13
1. Evaluación Empresa	13
2. Video Presentación Tema de Proyecto	15
3. Carta Gantt	16
4. Informes de Avance del Proyecto	16
5. Informe Final del Proyecto	17
6. Presentación Proyecto Final	18
Sugerencias	19
Comentario final	19
Anexos del manual	20

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad de Antofagasta, especialmente al área Gestión de Innovación de la Docencia por la convocatoria 2021 de los Proyectos de Innovación en Docencia (PID), de la cual forma(n) parte el(los) autor(es) de la obra, responsable(s) de la Innovación que derivó en la presente publicación. Gracias por su apoyo y acompañamiento destinado a promover la Innovación en Docencia y elevar los indicadores académicos de esta institución.

PRESENTACIÓN

El presente manual tiene como objetivo definir los lineamientos para estructurar la asignatura final de las carreras de Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil en Procesos de Minerales, denominada Proyecto Final Hito de Evaluación III, definida en el último rediseño de la carrera.

Para el caso de las carreras de Ingeniería Civil, se encuentra vigente el Reglamento Complementario de la Actividad de Titulación, oficializado por Decreto N° 1208 del 26 de octubre de 2015, que en su artículo N°1 define las modalidades de actividad de titulación (Universidad de Antofagasta, 2015).

Art. 1. De los tipos de trabajos de titulación:

Memoria: trabajo teórico práctico de uno o dos alumnos no necesariamente asociado a una empresa.

Proyecto: trabajo de tipo práctico de uno o dos alumnos realizado en una empresa.
Tesis: trabajo de investigación de uno o dos alumnos, generalmente asociado al trabajo de investigación de un académico.

Seminario: trabajo grupal teórico práctico y/o de investigación de más de dos alumnos que tiene una componente de preparación/capacitación/inducción a los estudiantes y una componente de investigación sobre un tema y/o problema relevante.

Proyectos especiales, tales como:

- Creación de una empresa. Se refiere al proyecto que, a partir de una idea de negocio, culmina con el proyecto completo que permita la creación de una empresa real.
- Obtención de una patente. Se refiere al proyecto que a partir de un producto/servicio/proceso innovador, culmina con la obtención de una patente.
- Otros de la misma naturaleza que sean aprobados por el Comité de Titulación.

CAPSTONE PROJECT

Capstone Project es una tarea culminante, una demostración de los conocimientos, habilidades y aptitudes que el estudiante ha aprendido durante su carrera y que debe ponerlos en práctica al final de ésta. Se trabaja un proyecto a través de diferentes actividades intelectuales generando una serie de entregables y finalizando con un reporte final que describe el trabajo realizado, los resultados, las conclusiones y recomendaciones. Se requiere que los estudiantes ejecuten el proyecto de acuerdo con los estándares de ingeniería que permitan poner en práctica las competencias adquiridas.

El Capstone Project reúne las siguientes expectativas:

- Demostración de la iniciativa del estudiante.
- Trabajos de preparación significativo.
- Indagación activa.
- La integración de los conocimientos y habilidades adquiridos.
- Culminación del trabajo académico previo.

El Capstone Project está centrado en el diseño y/o ejecución de un proyecto, creado por la necesidad de solución de un problema o necesidad social real. Consiste en un ejercicio de aprendizaje basado en problemas que requiere el estudiante para hacer frente a los problemas analíticos durante el proceso de creación de una solución a dicho problema específico.

Los alumnos serán destinados a una empresa u organización ad-hoc al área de ejercicio de la profesión, durante el periodo que dura el proyecto, para trabajar un proyecto que dé solución al problema que dicho organismo les presente. El proyecto debe requerir una solución ingenieril relacionada a la especialidad que están cursando.

Los estudiantes, en adelante llamado equipo de proyecto, llevan a cabo su trabajo de forma independiente y en colaboración, para lo cual deben visitar, permanentemente, las dependencias del organismo, para visualizar, en terreno, los aspectos fundamentales de su proyecto y la conexión con el ejercicio de la profesión (capital humano, infraestructura, equipos, procesos, entre otros)

Las clases o reuniones sincrónicas con el docente permiten guiar las etapas del proyecto, revisar el avance de éste y simular las reuniones que se sostienen en la industria, entre un equipo de trabajo -o equipo de proyecto- y su líder.

Adicionalmente, se trabajará con la guía de un tutor al interior de la empresa (dispuesto por ésta), que permitirá aterrizar las ideas, conceptos y teorías disciplinares, a las metodologías y realidad al interior de una organización.

¿Por qué Capstone Project como actividad final para la carrera de Ingeniería Civil Industrial?

Se define esta metodología para el trabajo final de acuerdo con las siguientes razones:

1. Cumple con la reglamentación vigente (en proceso de oficialización), ya que puede considerarse una forma de proyecto denominada Práctica Controlada.
2. Esta metodología se destaca por coincidir notablemente con los requerimientos que la actividad de titulación Proyecto Final (Hito de Evaluación III) estipula para las carreras rediseñadas, ya que simula y hace posible el control de las competencias, lo más cerca posible- académicamente- en las actividades en las que participa un ingeniero/a en un contexto estudiantil.
3. El Capstone Project es utilizado, cada vez más, en carreras de ingeniería en Chile. En cuadro resumen siguiente se realiza comparación entre las distintas alternativas de trabajos que se desarrollan en proyecto final:

Tabla N°1. Cuadro Comparativo entre metodologías de titulación

Metodologías de titulación					
Criterios comparativos	Memoria	Tesis	Seminario	Proyecto	Capstone Project
Descripción breve	Trabajo teórico práctico	Trabajo de investigación	Trabajo teórico práctico y/o de investigación	Trabajo práctico aplicado	Trabajo práctico aplicado en una empresa real
Requisitos	Condición de egreso	Condición de egreso	Condición de egreso	Condición de egreso	Cursar el último semestre de la carrera sin rezagos
Cantidad de alumnos	1 ó 2	1 ó 2	Más de dos	1 ó 2	4 ó 5
Modalidad	Unidisciplinar	Unidisciplinar	Unidisciplinar	Unidisciplinar	Multidisciplinar
Habilidades blandas principales	Capacidad de comunicación oral y escrita	Capacidad de comunicación oral y escrita	Trabajo en equipo Capacidad de comunicación oral y escrita	Capacidad de comunicación oral y escrita	Trabajo en equipo. Liderazgo en gestión de proyectos. Capacidad de comunicación oral y escrita
Competencias	Recolección, Procesamiento, análisis y presentación de datos. Análisis y síntesis	Investigación. Procesamiento, análisis y presentación de datos. Análisis y síntesis.	Procesamiento, análisis y presentación de datos. Análisis y síntesis.	Resolución de problemas, Procesamiento, análisis y presentación de datos. Análisis y síntesis.	Tolerancia a la frustración. Resolución de problemas, Procesamiento, análisis y presentación de datos. Análisis y síntesis.
Duración media	1 semestre a un año	1 semestre a un año	1 semestre a un año	1 semestre a un año	1 semestre

Fuente: 2021. Caiguán, Herrada, Pinto, Serón

Proyecto Final (Hito de Evaluación III)

La asignatura Proyecto Final (Hito de Evaluación III) según decreto N°343, que aprobó el rediseño de la carrera de Ingeniería Civil Industrial, hace mención a las competencias, nivel de desarrollo y resultados de aprendizaje que el Proyecto Final Hito de Evaluación III debe tributar. El detalle de la asignatura se presenta a continuación:

- Naturaleza de la asignatura: Profesional, obligatoria, teórico práctica.
 - Competencias a las que tributa
 - 6.1 Domina conceptos fundamentales de las Ciencias de la ingeniería necesarios para la solución de problemáticas propias del ingeniero de base científica.
 - 7.1 Comunica sus ideas interpretando y utilizando el significado verbal, no verbal y para verbal para relacionarse eficazmente en el entorno social.
 - 7.2 Integra conocimientos y habilidades para dar cuenta del logro de resultados de aprendizaje y demostración de competencias adquiridas. (7.5 es la numeración en carrera Ingeniería procesos de minerales)
 - Nivel de desarrollo:
 - 6.1.3 Resuelve problemas propios del ingeniero de base científica mediante la aplicación de herramientas relacionadas con las Ciencias de la ingeniería.
 - 7.1.3 Comunica e interpreta tipos de textos con sentido completo, pertinentes a la profesión y al contexto y a la situación, con diversos recursos expresivos.
 - 7.5.3 Concibe en base a conocimientos y habilidades adquiridas soluciones a problemas propios de las ingenieras de base científica en el área de su profesión.
 - Resultados de aprendizaje que desarrolla
 - 6.1.3.1 Resuelve problemas propios del ingeniero de base científica mediante la aplicación de herramientas relacionadas con las Ciencias de la ingeniería.

- 7.1.3.1 Expresa ideas con sentido y propósito, acorde a contextos y situaciones profesionales, usando diversos recursos expresivos.
- 7.1.3.2 Emite algún tipo de respuesta asertiva y coherente al sentido, propósito y contexto en las situaciones de interacción comunicativa.
- 7.1.3.3 Escribe distintos tipos de texto, con sentido y propósito, pertinente a contextos y situaciones profesionales, utilizando los aspectos formales.
- 7.1.3.4 Transfiere información de distintas fuentes escritas a nuevos textos coherentes de carácter profesional.
- 7.5.3.1 Resuelve en base a los conocimientos y habilidades adquiridas problemas reales que tienen relación con ingenierías de base científica integrando aspectos sociales, ambientales, académicos e industriales en el área de su profesión.

En el caso de la carrera de Ingeniería Civil en Procesos de Minerales, la asignatura Proyecto Final (Hito de Evaluación III) según decreto N°370, que aprobó el rediseño, hace mención a las mismas competencias, nivel de desarrollo y resultados de aprendizaje que la carrera Ingeniería Civil Industrial, incluyendo dos competencias más que se detallan a continuación:

- Competencias a las que tributa:
 - 2.4 Diseña proyectos de ingeniería básica dentro del campo de la Ingeniería de procesos de minerales.
 - 3.1 Crea redes de comunicación con la comunidad que permiten analizar permanentemente el entorno social relacionado con el área de influencia del proyecto.
- Nivel de desarrollo:
 - 2.4.3 Diseña proyectos de ingeniería básica dentro del campo de la Ingeniería de procesos de minerales.
 - 3.1.3 Crea redes de comunicación permanente con la comunidad que permiten analizar el entorno social relacionado con el área de influencia del proyecto.
- Resultados de aprendizaje que desarrolla:
 - 2.4.3.2 Elabora un proyecto de ingeniería básica proponiendo mejoras, en el campo de los Procesos de Minerales.

3.1.3.2 Formula un plan de comunicación que involucre a todas las partes asociadas al proyecto considerando aspectos del desarrollo sostenible, evaluando en forma periódica las políticas de comunicación implementadas con el fin de comprender el dinamismo de la comunidad.

Requisitos del proyecto a desarrollar

- Los alumnos podrán desarrollar un proyecto real de cualquier índole, previamente aprobado por la empresa, que cumpla con los siguientes requisitos: El proyecto debe estar relacionado con el ejercicio de su profesión.
- El resultado debe permitir un impacto en la organización que sea cuantificable o medible.
- La solución debe ser ingenieril y original.
- El proyecto debe tener una duración correspondiente al semestre lectivo (4 meses, 16 semanas)

Requisitos de los alumnos para cursar Proyecto Final o Hito III

- Ser alumno regular de quinto año o más de la carrera de Ingeniería Civil Industrial o Ingeniería Civil en Procesos de Minerales y estar cursando su último semestre.
- Haber aprobado la práctica profesional I y la práctica profesional II.

Requisitos del docente guía:

Los docentes a cargo de guiar a los equipos de proyecto deben estar titulados o tener una especialización en la disciplina que están guiando.

Para desarrollar el proyecto de forma exitosa, es necesario que todos los docentes vinculados a la asignatura sean capacitados en la modalidad de Capstone Project, de manera que todos manejen los conceptos básicos y su estructura.

Los docentes deben manejarse en metodologías activas, de manera que puedan guiar a los equipos de proyecto en aprendizaje colaborativo, ABP, A+S, o cualquier tipo de metodología que requiera el proyecto.

Requisitos de las empresas:

Los requisitos que deben cumplir las empresas son los siguientes:

- Las empresas deben estar constituidas como sociedad y debidamente inscritas en el Registro de Comercio.

- Las empresas deben contar con sus actividades iniciadas y tener su RUT (Rol único tributario).
- Las empresas deben tener definido sus lineamientos estratégicos desde un nivel administrativo hasta el operacional.
- Las empresas deben tener una problemática bien definida, detallada en un archivo para poder publicarla en la página web de la unidad de vinculación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antofagasta.
- La problemática anteriormente mencionada debe tener una especialidad que involucre al menos una de las carreras rediseñadas involucradas en este proyecto.
- Las empresas deben estar de acuerdo con los plazos establecidos en el desarrollo de la asignatura de Proyecto Final.
- Las empresas deben contar con una persona que cumpla el rol de representar y comunicar los requerimientos y/o necesidades de la empresa. Además, se precisa que esta persona se encargue de entregar información veraz y oportuna cuando se requiera y a su vez, orientar a los alumnos en términos técnicos abocados a la problemática a desarrollar, asumiendo un rol de co-guía para con los alumnos que en un futuro cercano serán los desarrolladores de la problemática.

Cantidad de alumnos por grupo

Para desarrollar el proyecto final, los alumnos deben constituir grupos de trabajo, definidos en forma voluntaria o a través de la definición del docente a cargo.

De la estimación de alumnos correspondientes a la asignatura Proyecto Final de la Facultad de Ingeniería, se define que, dada la cantidad de alumnos que cursan la asignatura, el espacio físico del que se dispone y la cantidad de docentes necesarios para guiarlos, la cantidad de alumnos por grupo será de 4 integrantes, en lo posible. De esta manera, se favorece el trabajo en equipo definido como uno de los objetivos del Capston Project.

Tabla N°2. Estimación de alumnos para la asignatura Proyecto Final en Ingenierías Civiles, Facultad de Ingeniería Universidad de Antofagasta

Carrera	Alumnos segundo semestre 2021	Alumnos primer semestre 2022	Alumnos segundo semestre 2022
Ingeniería Civil Mecánica	8	8	30
Ingeniería Civil Eléctrica	20	20	20
Ingeniería Civil Industrial	49	50	50
Ingeniería Civil en Minas	12	15	15
Ingeniería Civil en Procesos Minerales	7	3	4

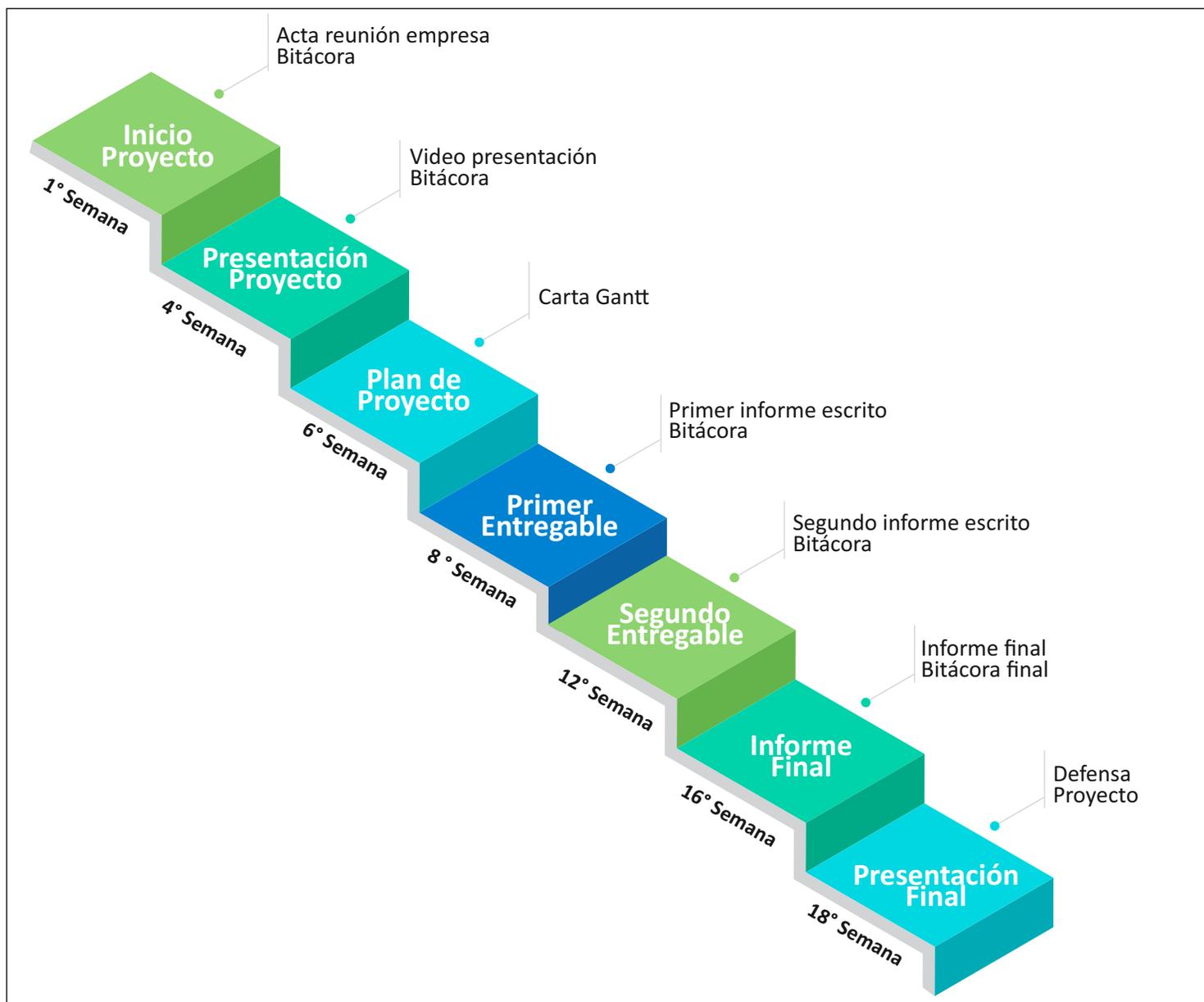
Fuente: Jefes de carrera de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antofagasta.

Sistema de Evaluaciones Proyecto Final

El proyecto Final, si bien, busca desarrollar y aplicar competencias que demuestren que el alumno presenta el perfil de egreso definido en el rediseño de la carrera de Ingeniería Civil Industrial o Ingeniería Civil en Procesos de Minerales, según sea el caso, es necesario generar una serie de entregables que permitan ir cuantificando el logro de los resultados de aprendizaje definidos.

Las evaluaciones definidas para la asignatura y su plazo se definen a continuación:

Figura 1. Esquema programación Hito III con metodología Capstone Project.



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, la empresa, a través del tutor a cargo de los alumnos, entregará en la semana 16, una evaluación individual sobre el desempeño mostrado en el desarrollo del proyecto.

En la siguiente tabla, se muestran los dominios, competencias, resultados de aprendizaje y las evaluaciones asociadas a éstos, definidas para aprobar el trabajo final.

Tabla N°3: Cuadro resumen de evaluaciones por resultado de aprendizaje

Dominio	Competencia	RA	Descripción	Evaluación
Ciencias de la Ingeniería	6.1 Domina conceptos fundamentales de las ciencias de la ingeniería necesarios para la solución de problemáticas propias del ingeniero de base científica.	6.1.3.1	Resuelve problemas propios del ingeniero de base científica mediante la aplicación de herramientas relacionadas con las Ciencias de la ingeniería.	Evaluación Empresa Presentación Final
Formación Integral del Ingeniero con Base Científica	7.1 Comunica sus ideas interpretando y utilizando el significado verbal, no verbal y paraverbal para relacionarse eficazmente en el entorno social.	7.1.3.1	Expresa ideas con sentido y propósito, acorde a contextos y situaciones profesionales, usando diversos recursos expresivos.	Video presentación proyecto Bitácora
		7.1.3.2	Emite algún tipo de respuesta asertiva y coherente al sentido, propósito y contexto en las situaciones de interacción comunicativa.	Video presentación proyecto Informe final
		7.1.3.3	Escribe distintos tipos de texto, con sentido y propósito, pertinente a contextos y situaciones profesionales, utilizando los aspectos formales.	Informe final Carta gantt
		7.1.3.4	Transfiere información de distintas fuentes escritas a nuevos textos coherentes de carácter profesional.	Primer entregable Segundo entregable
	7.5 Integra conocimientos y habilidades para dar cuenta del logro de resultados de aprendizaje y demostración de competencias adquiridas.	7.5.3.1	Resuelve en base a los conocimientos y habilidades adquiridas problemas reales que tienen relación con ingenierías de base científica integrando aspectos sociales, ambientales, académicos e industriales en el área de su profesión.	Evaluación Empresa Presentación Final

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de Ingeniería Civil en Procesos de Minerales, se agregan dos RA adicionales:

Dominio	Competencia	RA	Descripción	Evaluación
Diseño de procesos de minerales	2.4 Diseña proyectos de ingeniería básica dentro del campo de la Ingeniería de procesos de minerales.	2.4.3.2	Propone una solución pertinente a una problemática del campo de la ingeniería de procesos de minerales	Primer entregable Segundo entregable
Gestión sostenible de procesos	3.1 Crea redes de comunicación con la comunidad que permiten analizar permanentemente el entorno social relacionado con el área de influencia del proyecto.	3.1.3.2	Propone un plan de comunicación que involucra a actores relevantes asociados al proyecto considerando aspectos del desarrollo sostenible	Primer entregable Segundo entregable

Detalle de Evaluaciones

1. Evaluación Empresa

El alumno será evaluado por parte de la empresa que está patrocinando el proyecto, para lo cual se le entregará al tutor o persona a cargo del proyecto de los alumnos, por parte de la empresa, un formulario de evaluación al finalizar el proceso, el cual se muestra en anexo N°1.

El formulario consta de 3 áreas de evaluación: Habilidades y Destrezas, Responsabilidad y Valores y Conocimientos Técnicos, que apuntan a los resultados de aprendizaje 6.1.3.1 y 7.5.3.1.

Los puntos a evaluar son los siguientes:

Área de Evaluación	Competencia
Habilidades y Destrezas	Comprende y ejecuta las indicaciones y tareas que se le encomiendan.
	Organiza sus actividades y/o tareas sin requerir apoyo.
	Muestra esfuerzo, iniciativa y dedicación en las tareas a su cargo.
	Resuelve problemas utilizando un criterio objetivo.
	Se adapta a variadas situaciones sin dificultad.
	Se integra al equipo de trabajo, mostrando empatía y colaboración.
	Realiza propuestas que contribuyen a la sustentabilidad en la organización.
	Innova en el desarrollo de productos, procesos y/o métodos agregando valor a la organización.
Responsabilidad y Valores	Siempre completa su trabajo dentro del plazo otorgado.
	No presenta ausencias durante su periodo de trabajo.
	No presenta atrasos durante su periodo de trabajo.
	Contribuye a un buen ambiente laboral.
	Acepta las opiniones de su jefatura y equipo de trabajo con tolerancia y respeto.
Conocimientos Técnicos	Posee buena redacción y ortografía.
	Comunica sus ideas en forma oral y escrita sin dificultades.
	Los informes se presentan con prolijidad y calidad.
	Identifica, aplica y asocia conceptos y técnicas matemáticas en sus actividades.
	Reconoce y gestiona la cadena de apoyo del proceso en el que está inserto.
	Comprende, identifica, aplica y evalúa los procesos involucrados en la gestión de personas dentro de la organización.
	Aplica conocimientos y técnicas para la optimización de recursos económicos y financieros, demostrando eficiencia y eficacia.
	Comprende, analiza y formula ideas que agreguen valor a la organización.
	Identifica, establece y diseña estrategias organizacionales en base a un análisis interno y externo de la organización.

Para facilitar la tarea del evaluador, es que se utilizará una escala de 1 a 7, siendo el detalle el siguiente:

Escala de Evaluación:	1	No se evidencia
	2	Muy débil
	3	Débil
	4	Regular
	5	Bueno
	6	Muy bueno
	7	Sobresaliente

2. Video Presentación Tema de Proyecto

El primer entregable del proyecto será un video donde el grupo muestre, a través de medios visuales y auditivos, la problemática y diagnósticos realizados y el tema del proyecto que desarrollarán. El tema debe estar aprobado previamente por la empresa con la cual estarán trabajando.

La rúbrica de evaluación se detalla en el anexo N°2. Está compuesta por 5 criterios de evaluación que responden a los resultados de aprendizaje 7.1.3.1 y 7.1.3.2, los que se aprecian en el siguiente recuadro:

Resultados de Aprendizaje	Criterios de evaluación
7.1.3.2 Emite algún tipo de respuesta asertiva y coherente al sentido, propósito y contexto en las situaciones de interacción comunicativa.	Aspectos visuales y auditivos. Manejo del tiempo.
	Ortografía, gramática.
	Creatividad del video
7.1.3.1 Expresa ideas con sentido y propósito, acorde a contextos y situaciones profesionales, usando diversos recursos expresivos.	Problema detectado
	Idea de proyecto presentada en el video

Bitácora

Una de las evaluaciones individuales consistirá en una bitácora que cada alumno debe llevar, con una reflexión de cada uno de los entregables o trabajos solicitados por el docente o por el tutor de la empresa, además de las actas de reunión, en caso de que se generen. Las bitácoras deben ser desarrolladas con la absoluta creatividad de cada alumno, por lo que en ella debe reflejarse aspectos de la personalidad de éste. El detalle de la rúbrica de esta evaluación se puede encontrar en el anexo N°3.

Se aborda el resultado de aprendizaje 7.1.3.1, mediante 5 criterios de evaluación detallados a continuación:

Resultados de Aprendizaje	Criterios de evaluación
7.1.3.1 Expresa ideas con sentido y propósito, acorde a contextos y situaciones profesionales, usando diversos recursos expresivos.	Puntualidad
	Entregables consignados
	Creatividad y organización
	Información Recopilada
	Coherencia con los temas trabajados

3. Carta Gantt

Cada grupo debe realizar una carta gantt que incluya las fechas del proyecto, los hitos y actividades de éste, incluyendo sus entregables y responsables. Deben, además, incluir las reuniones periódicas que coordinen con el grupo y con la empresa. El detalle de la pauta de evaluación puede observarse en el Anexo N°4.

El resultado de aprendizaje a abordar es el 7.1.3.3, a través de 7 criterios de evaluación, detallados en el siguiente recuadro:

Resultados de Aprendizaje	Criterios de evaluación
7.1.3.3 Escribe distintos tipos de texto, con sentido y propósito, pertinente a contextos y situaciones profesionales, utilizando los aspectos formales.	Efectúa una carta gantt según el formato correcto
	Adecúa horarios de visita a terreno
	Realiza reuniones con periodicidad como equipo
	Realiza reuniones con periodicidad con la empresa
	Estructura correctamente los hitos y actividades de su proyecto
	Incluye fechas y responsables por actividad
	Se abordan todos los entregables del proyecto.

4. Informes de Avance del Proyecto

Dentro del desarrollo de la asignatura se les solicitará a los grupos de trabajo que presenten 2 avances, previo a la entrega final del proyecto. Cada uno de los avances irá abordando puntos del informe final, para así poder ir midiendo el grado de avance y profundización del proyecto, como también poder retroalimentar el trabajo de los alumnos para mejorar su desempeño.

Ambos informes de avance apuntan al mismo resultado de aprendizaje, correspondiente al 7.1.3.4 y la escala de evaluación se definió desde 0 a 100%, con 4 niveles de clasificación.

Los criterios de evaluación y el detalle de ésta se muestran en el Anexo N°5, para en primer avance, y Anexo N°6, para el segundo avance.

5. Informe Final del Proyecto

El entregable final escrito del proyecto deberá ajustarse al formato de trabajos finales de la Facultad y, además, deberá contener los siguientes puntos.

- Portada.
- Índice
- Resumen
- Introducción
- Justificación/relevancia/razón para hacer el proyecto.
- Objetivos del proyecto.
- Procedimientos/metodología.
- Carta Gantt del proyecto
- Investigación y análisis.
- Evaluación de resultados y hallazgos.
- Conclusión /sugerencias futuras.
- Bibliografía/obras citadas/lista de referencias.
- Anexos.

La rúbrica de evaluación consistirá en 19 criterios, los que apuntan a los resultados de aprendizaje 7.1.3.2 y 7.1.3.3. La escala de evaluación se define entre 0% y 100%. Agrupados en 4 niveles. El detalle de la rúbrica se puede visualizar en el Anexo N°7. Los 19 criterios de evaluación se observan a continuación, junto al resultado de aprendizaje asociado:

Resultados de Aprendizaje	Criterios de evaluación
7.1.3.2 Emite algún tipo de respuesta asertiva y coherente al sentido, propósito y contexto en las situaciones de interacción comunicativa.	Identificación del problema
	Propuesta de solución innovadora
	Identifica a los actores asociados al proyecto.
	Factibilidad técnica del proyecto
	Involucra aspectos del desarrollo sostenible.
	Formulación y cumplimiento de los objetivos
7.1.3.3 Escribe distintos tipos de texto, con sentido y propósito, pertinente a contextos y situaciones profesionales, utilizando los aspectos formales.	Pertinencia de la metodología
	Capacidad de análisis
	Ortografía
	Redacción
	Cumplimiento del formato
	Coherencia del texto
	Uso adecuado del lenguaje técnico
	Planteamiento de los fundamentos teóricos del tema.
	Citas, referencias bibliográficas, normas APA
Integra diferentes aspectos del área de su profesión (social, ambiental, industrial)	
7.1.3.2 Emite algún tipo de respuesta asertiva y coherente al sentido, propósito y contexto en las situaciones de interacción comunicativa.	Aplica conocimientos y habilidades adquiridas en la carrera.
	Evalúa técnicamente los resultados y hallazgos
	Formula conclusiones y recomendaciones acordes a un profesional del área.

6. Presentación Proyecto Final

La última actividad evaluada consiste en la presentación grupal de proyecto de título, donde los alumnos deben exponer su proyecto, demostrar dominio de las competencias desarrolladas durante su carrera y aplicadas en éste y defender su trabajo. El detalle de la rúbrica de evaluación se encuentra en el Anexo N°8, donde los resultados de aprendizaje abordados son el 6.1.3.1 y el 7.5.3.1.

A continuación, se muestran los 11 criterios de evaluación que se emplearán para poder aplicar esta evaluación:

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
6.1.3.1 Resuelve problemas propios del ingeniero de base científica mediante la aplicación de herramientas relacionadas con las Ciencias de la ingeniería.	Identificación del problema
	Propuesta de solución innovadora
	Involucra aspectos del desarrollo sostenible.
	Formulación y cumplimiento de los objetivos
7.5.3.1 Resuelve en base a los conocimientos y habilidades adquiridas problemas reales que tienen relación con ingenierías de base científica integrando aspectos sociales, ambientales, académicos e industriales en el área de su profesión	Pertinencia de la metodología
	Ortografía
	Aplica conocimientos y habilidades adquiridas en la carrera.
	Demuestra dominio del proyecto y sus etapas
	Uso adecuado del lenguaje técnico
	Formula conclusiones y recomendaciones acordes a un profesional del área.
Defensa del proyecto	

Sugerencias:

Para poder mejorar el aprendizaje de los alumnos, sería fundamental abordar los Capston Project incorporando las distintas disciplinas de la facultad, de manera que los proyectos se aborden desde la multidisciplinariedad, dándole un punto de vista transversal a los entregables.

Es necesario contar con un encargado de vinculación que, en este sentido, genere el contacto nuevamente con las empresas u organismos cuya vinculación están bajo el alero de los convenios de apoyo estratégico, o bien, efectuar nuevos convenios. De esta forma existe el tiempo suficiente para escoger proyectos que cumplan aspectos que apunten a las necesidades de aprendizaje de la carrera, además de cubrir los requerimientos y definiciones para que los alumnos partan su proyecto sin inconvenientes ni retrasos por formalidades.

Comentario final:

La carrera de Ingeniería Civil en Procesos de Minerales no ha implementado la metodología Capstone Project hasta el momento. Sólo lo ha realizado la carrera de Ingeniería Civil Industrial quienes ya tienen titulados bajo esta modalidad.

Anexos

Anexo N°1: INFORME DE EVALUACIÓN EMPRESA

El presente informe debe ser llenado por el tutor o responsable del alumno, junto a su firma y timbre de la empresa.

La evaluación se considera aprobada cuando el promedio de las competencias evaluadas sea igual o superior a 4.

Identificación Alumno y Empresa			
Nombre del Alumno			
RUT		Fecha de evaluación	

Empresa	
Gerencia o Área	
Nombre evaluador	
Cargo	

Escala de Evaluación:	1	No se evidencia
	2	Muy débil
	3	Débil
	4	Regular
	5	Bueno
	6	Muy bueno
	7	Sobresaliente

Área de Evaluación	Competencia	Evaluación
Habilidades y Destrezas	Comprende y ejecuta las indicaciones y tareas que se le encomiendan.	
	Organiza sus actividades y/o tareas sin requerir apoyo.	
	Muestra esfuerzo, iniciativa y dedicación en las tareas a su cargo.	
	Resuelve problemas utilizando un criterio objetivo.	
	Se adapta a variadas situaciones sin dificultad.	
	Se integra al equipo de trabajo, mostrando empatía y colaboración.	
	Realiza propuestas que contribuyen a la sustentabilidad en la organización.	
	Innova en el desarrollo de productos, procesos y/o métodos agregando valor a la organización.	

Responsabilidad y Valores	Siempre completa su trabajo dentro del plazo otorgado.	
	No presenta ausencias durante su periodo de trabajo.	
	No presenta atrasos durante su periodo de trabajo.	
	Contribuye a un buen ambiente laboral.	
	Acepta las opiniones de su jefatura y equipo de trabajo con tolerancia y respeto.	
Conocimientos Técnicos	Posee buena redacción y ortografía.	
	Comunica sus ideas en forma oral y escrita sin dificultades.	
	Los informes se presentan con prolijidad y calidad.	
	Identifica, aplica y asocia conceptos y técnicas matemáticas en sus actividades.	
	Reconoce y gestiona la cadena de apoyo del proceso en el que está inserto.	
	Comprende, identifica, aplica y evalúa los procesos involucrados en la gestión de personas dentro de la organización.	
	Aplica conocimientos y técnicas para la optimización de recursos económicos y financieros, demostrando eficiencia y eficacia.	
	Comprende, analiza y formula ideas que agreguen valor a la organización.	
	Identifica, establece y diseña estrategias organizacionales en base a un análisis interno y externo de la organización.	

Observaciones Generales

Firma Tutor y Timbre Empresa

Uso interno de la carrera:

Nota Promedio Práctica		Se aprueba o rechaza	
---------------------------	--	----------------------	--

Anexo N°2: RÚBRICA EVALUACIÓN VIDEO PRESENTACIÓN DE PROYECTO

CONTENIDOS DEL VIDEO

- 1.- Describir el problema y el diagnóstico realizado.
- 2.- Presentación del tema del proyecto
- 3.- Identifica los aspectos que se enfocarán en proyecto.

-El video debe durar entre 3 a 5 minutos, no debe ser sólo una presentación. Considerar el uso de imágenes, fotos, aplicaciones, etc., principalmente de la empresa y /o del problema detectado.

-Deben participar todos los integrantes del grupo en el video (audio y/o imagen)

Criterios de evaluación	Óptimo	Bueno	Regular	Insuficiente	Sin calificación	Evaluación
Aspectos visuales y auditivos. Manejo del tiempo.	El video es atractivo visualmente. Las imágenes y audio son adecuados. La información está muy bien organizada en el tiempo y en los espacios asignados. 10	El video se encuentra completo, pero no es atractivo. El audio y manejos de contenidos y tiempo es el adecuado. 9 – 7	El video se encuentra incompleto, y con problemas de visualización o audio. Utiliza más tiempo del indicado. 6 – 4	La información no está clara, desordenada y poco estructurada, visualmente desordenado, tiene serios problemas de audio o visualización y no cumple con el tiempo indicado. 3 - 1	Se comprueba copia o plagio. 0	
Ortografía, gramática.	No se distinguen errores de gramática y ortografía. 10	Se distingue por lo menos 1 error de gramática y ortografía. 9 – 7	Se distinguen entre 5 a 6 errores de gramática y ortografía. 6 – 4	Se distinguen 7 o más errores de gramática y ortografía. 3 - 1	Se comprueba copia o plagio 0	
Creatividad del video	Presentan un excepcional grado de creatividad, ideas, colores, imágenes, propuesta de títulos y lecturas. 10	Se observa la creatividad es atractivo, aunque poco original 9 – 7	Se observa cierta creatividad, es poco atractivo y no presenta originalidad 6 – 4	Se observa poca creatividad, no es atractivo ni original 3 - 1	Se comprueba copia o plagio 0	
Problema detectado	Se evidencia análisis y diagnóstico adecuado del problema que presenta la empresa y sobre el cuál se desarrollará el proyecto. 20	Se evidencia un análisis y/o diagnóstico débil del problema que presenta la empresa y sobre el cuál se desarrollará el proyecto. 19- 14	Se evidencia un análisis del problema, pero sin un diagnóstico adecuado. 13 - 7	Presenta una idea generalizada del problema presentado por la empresa sin análisis y diagnóstico. 6 - 1	Se comprueba copia o plagio 0	
Idea de proyecto presentada en el video	Presenta una idea de proyecto bien trabajada, innovadora y sustentable que aporta una solución exportable a un sector industrial. 20	Presenta una idea de proyecto medianamente trabajada, innovadora y sustentable que aporta una solución a la empresa. 19- 14	Presenta una idea de proyecto ya realizada anteriormente, se observa muy poco análisis y claridad. 13 - 7	Presenta una idea generalizada del proyecto, sin detalle, no innovadora ni sustentable. 6 - 1	Se comprueba copia o plagio. 0	

Puntaje Obtenido	
Nota	

Puntaje	Nota																
0.0	1.0	10.0	1.7	20.0	2.4	30.0	3.1	40.0	3.9	50.0	4.9	60.0	5.9	70.0	7.0		
1.0	1.1	11.0	1.8	21.0	2.5	31.0	3.2	41.0	3.9	51.0	5.0	61.0	6.0				
2.0	1.1	12.0	1.9	22.0	2.6	32.0	3.3	42.0	4.0	52.0	5.1	62.0	6.1				
3.0	1.2	13.0	1.9	23.0	2.6	33.0	3.4	43.0	4.1	53.0	5.2	63.0	6.3				
4.0	1.3	14.0	2.0	24.0	2.7	34.0	3.4	44.0	4.2	54.0	5.3	64.0	6.4				
5.0	1.4	15.0	2.1	25.0	2.8	35.0	3.5	45.0	4.3	55.0	5.4	65.0	6.5				
6.0	1.4	16.0	2.1	26.0	2.9	36.0	3.6	46.0	4.4	56.0	5.5	66.0	6.6				
7.0	1.5	17.0	2.2	27.0	2.9	37.0	3.6	47.0	4.5	57.0	5.6	67.0	6.7				
8.0	1.6	18.0	2.3	28.0	3.0	38.0	3.7	48.0	4.6	58.0	5.7	68.0	6.8				
9.0	1.6	19.0	2.4	29.0	3.1	39.0	3.8	49.0	4.8	59.0	5.8	69.0	6.9				

Anexo N°3: RÚBRICA EVALUACIÓN BITÁCORA

Resultados de Aprendizaje	Criterios de evaluación	Escala de Evaluación				Evaluación
		100%-76%	75%-51%	50%-26%	25%-0%	
7.1.3.1 Expresa ideas con sentido y propósito, acorde a contextos y situaciones profesionales, usando diversos recursos expresivos.	Puntualidad	Entregó la bitácora en la fecha estipulada	Entregó la bitácora un día después de la fecha estipulada	Entregó la bitácora dos días después de la fecha estipulada	Entregó la bitácora tres días después de la fecha estipulada	
	Entregables consignados	Entregó el 100% de los entregables.	Entregó el 75% de los entregables.	Entregó el 50% de los entregables.	Entregó el 25% de los entregables.	
	Creatividad y organización	Aplicó creatividad en su elaboración (uso de colores, imágenes, materiales, etc) y organizó satisfactoriamente la presentación de sus entregables.	Aplicó algunos materiales creativos en su elaboración (uso de colores, imágenes, materiales, etc) y organizó adecuadamente la presentación de sus entregables.	Aplicó materiales creativos en su elaboración (uso de colores, imágenes, materiales, etc) pero no organizó la secuencia de sus entregables.	No se identifica aplicación de creatividad y careció de organización en la presentación de sus entregables.	
	Información Recopilada	Toda la información presentada en el portafolio es clara, precisa y minuciosa	La mayor parte de la información presentada en el portafolio es clara, precisa y minuciosa	La mayor parte de la información presentada en el portafolio es clara, precisa pero no es minuciosa	Existe información errónea y a otras les faltó claridad.	
	Coherencia con los temas trabajados	Presenta las ideas de los entregables con secuencia lógica y en concordancia efectiva con los temas abordados por el proyecto.	Presenta algunas ideas de los entregables con secuencia lógica y en concordancia efectiva con los temas abordados por el proyecto.	Presenta algunas ideas de los entregables con secuencia lógica, pero sin concordancia efectiva con los temas abordados por el proyecto.	Ninguno de las ideas de los entregables presenta secuencia lógica y tampoco concordancia efectiva con los temas abordados por el proyecto.	

Puntaje Obtenido	
Nota	

Puntaje	Nota														
0.0	1.0	10.0	1.5	20.0	2.0	30.0	2.5	40.0	3.0	50.0	3.5	60.0	4.0	70.0	4.8
1.0	1.1	11.0	1.6	21.0	2.1	31.0	2.6	41.0	3.1	51.0	3.6	61.0	4.1	71.0	4.8
2.0	1.1	12.0	1.6	22.0	2.1	32.0	2.6	42.0	3.1	52.0	3.6	62.0	4.2	72.0	4.9
3.0	1.2	13.0	1.7	23.0	2.2	33.0	2.7	43.0	3.2	53.0	3.7	63.0	4.2	73.0	5.0
4.0	1.2	14.0	1.7	24.0	2.2	34.0	2.7	44.0	3.2	54.0	3.7	64.0	4.3	74.0	5.1
5.0	1.3	15.0	1.8	25.0	2.3	35.0	2.8	45.0	3.3	55.0	3.8	65.0	4.4	75.0	5.1
6.0	1.3	16.0	1.8	26.0	2.3	36.0	2.8	46.0	3.3	56.0	3.8	66.0	4.5	76.0	5.2
7.0	1.4	17.0	1.9	27.0	2.4	37.0	2.9	47.0	3.4	57.0	3.9	67.0	4.5	77.0	5.3
8.0	1.4	18.0	1.9	28.0	2.4	38.0	2.9	48.0	3.4	58.0	3.9	68.0	4.6	78.0	5.4
9.0	1.5	19.0	2.0	29.0	2.5	39.0	3.0	49.0	3.5	59.0	4.0	69.0	4.7	79.0	5.4

Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota
80.0	5.5	90.0	6.3	100.0	7.0
81.0	5.6	91.0	6.3		
82.0	5.7	92.0	6.4		
83.0	5.7	93.0	6.5		
84.0	5.8	94.0	6.6		
85.0	5.9	95.0	6.6		
86.0	6.0	96.0	6.7		
87.0	6.0	97.0	6.8		
88.0	6.1	98.0	6.9		
89.0	6.2	99.0	6.9		

**Anexo N°4:
LISTA DE COTEJO CARTA GANTT**

Resultados de Aprendizaje	Criterios de evaluación	SI	NO
7.1.3.3 Escribe distintos tipos de texto, con sentido y propósito, pertinente a contextos y situaciones profesionales, utilizando los aspectos formales.	Efectúa una carta gantt según el formato correcto		
	Adecúa horarios de visita a terreno		
	Realiza reuniones con periodicidad como equipo		
	Realiza reuniones con periodicidad con la empresa		
	Estructura correctamente los hitos y actividades de su proyecto		
	Incluye fechas y responsables por actividad		
	Se abordan todos los entregables del proyecto.		

Puntaje	
Evaluación	

Anexo N°5: PAUTA EVALUACIÓN PRIMER ENTREGABLE PROYECTO DE EVALUACIÓN

Pauta de Evaluación Primer Entregable Hito III

Resultados de Aprendizaje	Ítem a evaluar	Escala de Evaluación				Evaluación
		100%-76%	75%-51%	50%-26%	25%-0%	
7.1.3.4 Transfiere información de distintas fuentes escritas a nuevos textos coherentes de carácter profesional.	Identificación del problema	Se identifica y aborda adecuadamente el problema, aplicando una adecuada herramienta de diagnóstico.	Se identifica y aborda el problema, aunque la herramienta de diagnóstico no es tan adecuada al contexto del problema.	Se identifica y aborda el problema, pero no se aplica una herramienta de diagnóstico.	No se identifica y aborda adecuadamente el problema, no se aplica una herramienta de diagnóstico.	
	Propuesta de solución innovadora	Formula una propuesta totalmente innovadora para su proyecto.	Formula una propuesta que aborda una solución ya implementada en otra empresa o sector.	Formula una propuesta que presenta innovación en algún aspecto del proyecto, aunque no en la solución.	Formula una propuesta que no muestra innovación en ningún aspecto del proyecto.	
	Formulación de los objetivos	Los objetivos general y específicos se formulan correctamente según los criterios SMART	Los objetivos general y específicos se formulan correctamente según los criterios SMART.	Se presentan problemas en la formulación o coherencia de los objetivos general y específicos.	No se formulan los objetivos según el criterio SMART.	
	Pertinencia de la metodología	Define detalladamente una adecuada metodología para el proyecto	Define sin gran detalle la metodología para el proyecto.	Define débilmente la metodología para el proyecto.	No detalla una metodología en para el proyecto.	
	Ortografía	No presenta faltas ortográficas en el informe.	Presenta 2 o 3 faltas ortográfica en el informe.	Presenta 4 o 5 faltas ortográfica en el informe.	El informe presenta más de 5 faltas ortográficas.	
	Redacción	Sin incoherencias en la redacción	Posee de 2 a 3 incoherencia.	Posee de 4 a 5 incoherencias.	Posee más de 5 incoherencias.	
	Cumplimiento del formato	El informe cumple con todos los puntos y requisitos de formato de la Facultad.	El informe no cumple con o 3 puntos o requisitos de formato.	El informe no cumple con más de 3 puntos o requisitos de formato.	El informe no cumple con los requisitos de formato y los puntos solicitados se encuentran incompletos.	

2.4.3.2 Elabora un proyecto de ingeniería básica proponiendo mejoras, en el campo de los Procesos de Minerales*	Identificación de la pertinencia del tema propuesto. Propuesta de solución.	Cumple con los tres ítems establecidos	Cumple con dos de los tres ítems establecidos	Cumple con uno de los tres ítems establecidos	No cumple con ninguno de los tres ítems establecidos	
3.1.3.2 Formula un plan de comunicación que involucre a todas las partes asociadas al proyecto considerando aspectos del desarrollo sostenible,	Identifica a los actores asociados al proyecto. Factibilidad técnica del plan de comunicación. Involucra aspectos del	Cumple con los tres ítems establecidos	Cumple con dos de los tres ítems establecidos	Cumple con uno de los tres ítems establecidos	No cumple con ninguno de los tres ítems establecidos	

*Solo para alumnos de ingeniería civil en procesos de minerales

Puntaje	
Evaluación	

Anexo N°6: PAUTA EVALUACIÓN SEGUNDO ENTREGABLE PROYECTO DE EVALUACIÓN

Pauta de Evaluación Segundo Entregable Hito III

Resultados de Aprendizaje	Ítem a evaluar	Escala de Evaluación				Evaluación
		100%-76%	75%-51%	50%-26%	25%-0%	
7.1.3.4 Transfiere información de distintas fuentes escritas a nuevos textos coherentes de carácter profesional.	Identificación del problema	Se identifica y aborda adecuadamente el problema, aplicando una adecuada herramienta de diagnóstico.	Se identifica y aborda el problema, aunque la herramienta de diagnóstico no es tan adecuada al contexto del problema.	Se identifica y aborda el problema, pero no se aplica una herramienta de diagnóstico.	No se identifica y aborda adecuadamente el problema, no se aplica una herramienta de diagnóstico.	
	Propuesta de solución innovadora	Formula una propuesta totalmente innovadora para su proyecto.	Formula una propuesta que aborda una solución ya implementada en otra empresa o sector.	Formula una propuesta que presenta innovación en algún aspecto del proyecto, aunque no en la solución.	Formula una propuesta que no muestra innovación en ningún aspecto del proyecto.	
	Formulación de los objetivos	Los objetivos generales y específicos se formulan correctamente según los criterios SMART	Los objetivos generales y específicos se formulan correctamente según los criterios SMART.	Se presentan problemas en la formulación o coherencia de los objetivos general y específicos.	No se formulan los objetivos según el criterio SMART.	
	Pertinencia de la metodología	Define detalladamente una adecuada metodología para el proyecto	Define sin gran detalle la metodología para el proyecto.	Define débilmente la metodología para el proyecto.	No detalla una metodología en para el proyecto.	
	Capacidad de análisis	Efectúa un análisis profundo del contexto general y técnico del proyecto.	Efectúa un análisis básico del contexto general y técnico del proyecto.	Efectúa un análisis muy débil del contexto general y técnico del proyecto.	No efectúa análisis acorde a un profesional competente.	
	Ortografía	No presenta faltas ortográficas en el informe.	Presenta 2 o 3 faltas ortográficas en el informe.	Presenta 4 o 5 faltas ortográficas en el informe.	El informe presenta más de 5 faltas ortográficas.	
	Redacción	Sin incoherencias en la redacción	Posee de 2 a 3 incoherencia.	Posee de 4 a 5 incoherencias.	Posee más de 5 incoherencias.	

	Cumplimiento del formato	El informe cumple con todos los puntos y requisitos de formato de la Facultad.	El informe no cumple con 1 o 3 puntos o requisitos de formato.	El informe no cumple con más de 3 puntos o requisitos de formato.	El informe no cumple con los requisitos de formato y los puntos solicitados se encuentran incompletos.	
	Uso adecuado del lenguaje técnico	Se observa un muy buen uso y aplicación de lenguaje técnico en todo el desarrollo del informe.	Se observa un buen uso y aplicación de lenguaje técnico en todo el desarrollo del informe.	Se observa uso y aplicación de lenguaje técnico en partes del informe.	No se observa uso y aplicación de lenguaje técnico en el informe.	

*Solo para alumnos de ingeniería civil en procesos de minerales

Puntaje	Nota																
0.0	1.0	10.0	1.5	20.0	2.0	30.0	2.5	40.0	3.0	50.0	3.5	60.0	4.0	70.0	4.8		
1.0	1.1	11.0	1.6	21.0	2.1	31.0	2.6	41.0	3.1	51.0	3.6	61.0	4.1	71.0	4.8		
2.0	1.1	12.0	1.6	22.0	2.1	32.0	2.6	42.0	3.1	52.0	3.6	62.0	4.2	72.0	4.9		
3.0	1.2	13.0	1.7	23.0	2.2	33.0	2.7	43.0	3.2	53.0	3.7	63.0	4.2	73.0	5.0		
4.0	1.2	14.0	1.7	24.0	2.2	34.0	2.7	44.0	3.2	54.0	3.7	64.0	4.3	74.0	5.1		
5.0	1.3	15.0	1.8	25.0	2.3	35.0	2.8	45.0	3.3	55.0	3.8	65.0	4.4	75.0	5.1		
6.0	1.3	16.0	1.8	26.0	2.3	36.0	2.8	46.0	3.3	56.0	3.8	66.0	4.5	76.0	5.2		
7.0	1.4	17.0	1.9	27.0	2.4	37.0	2.9	47.0	3.4	57.0	3.9	67.0	4.5	77.0	5.3		
8.0	1.4	18.0	1.9	28.0	2.4	38.0	2.9	48.0	3.4	58.0	3.9	68.0	4.6	78.0	5.4		
9.0	1.5	19.0	2.0	29.0	2.5	39.0	3.0	49.0	3.5	59.0	4.0	69.0	4.7	79.0	5.4		

Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota
80.0	5.5	90.0	6.3	100.0	7.0
81.0	5.6	91.0	6.3		
82.0	5.7	92.0	6.4		
83.0	5.7	93.0	6.5		
84.0	5.8	94.0	6.6		
85.0	5.9	95.0	6.6		
86.0	6.0	96.0	6.7		
87.0	6.0	97.0	6.8		
88.0	6.1	98.0	6.9		
89.0	6.2	99.0	6.9		

Anexo N°7: PAUTA EVALUACIÓN INFORME FINAL PROYECTO DE EVALUACIÓN (HITO III)

Pauta de Evaluación documento escrito Hito III

Resultados de Aprendizaje	Criterios de evaluación	Escala de Evaluación				Evaluación
		100%-76%	75%-51%	50%-26%	25%-0%	
7.1.3.2 Emite algún tipo de respuesta asertiva y coherente al sentido, propósito y contexto en las situaciones de interacción comunicativa.	Identificación del problema	Se identifica y aborda adecuadamente el problema, aplicando una adecuada herramienta de diagnóstico.	Se identifica y aborda el problema, aunque la herramienta de diagnóstico no es tan adecuada al contexto del problema.	Se identifica y aborda el problema, pero no se aplica una herramienta de diagnóstico.	No se identifica y aborda adecuadamente el problema, no se aplica una herramienta de diagnóstico.	
	Propuesta de solución innovadora	Formula una propuesta totalmente innovadora para su proyecto.	Formula una propuesta que aborda una solución ya implementada en otra empresa o sector.	Formula una propuesta que presenta innovación en algún aspecto del proyecto, aunque no en la solución.	Formula una propuesta que no muestra innovación en ningún aspecto del proyecto.	
	Identifica a los actores asociados al proyecto.	Se identifican todos los actores asociados al proyecto	No se identifica 1 o 2 actores asociados al proyecto.	Se identifican los actores asociados al proyecto con mucha dificultad.	No se identifican correctamente los actores asociados al proyecto	
	Factibilidad técnica del proyecto	El proyecto cumple a cabalidad con las condiciones técnicas adecuadas, responde a la problemática de la empresa y es una idea sustentable	El proyecto no cumple con las condiciones técnicas adecuadas o no responde a la problemática de la empresa o no es una idea sustentable.	El proyecto no cumple con 2 de los aspectos requeridos: no cumple con las condiciones técnicas adecuadas, no responde a la problemática de la empresa y/o no es una idea sustentable.	El proyecto no cumple con las condiciones técnicas adecuadas ni responde a la problemática de la empresa ni es una idea sustentable.	
	Involucra aspectos del desarrollo sostenible.	Formula una propuesta creativa, sólida y sustentable para su proyecto.	Formula una propuesta creativa y sustentable para su proyecto.	Formula una propuesta que no muestra solidez o sustentabilidad para su proyecto.	Formula una propuesta que no aborda sustentabilidad para su proyecto.	
	Formulación y cumplimiento de los objetivos	Los objetivos generales y específicos se formulan correctamente según los criterios SMART y el proyecto cumple cada uno a cabalidad.	Los objetivos generales y específicos se formulan correctamente según los criterios SMART y el proyecto no cumple, al menos, uno de los objetivos.	Se presentan problemas en la formulación o coherencia de los objetivos general y específicos o el proyecto no cumple los objetivos.	No se formulan los objetivos según el criterio SMART y estos no se cumplen en el proyecto.	
7.1.3.3 Escribe distintos tipos de texto, con sentido y propósito, pertinente a contextos y situaciones profesionales, utilizando los aspectos formales.	Pertinencia de la metodología	Define y aplica detalladamente una adecuada metodología para el proyecto	Define y/o aplica sin gran detalle la metodología para el proyecto.	Define y/o aplica débilmente la metodología para el proyecto.	No detalla una metodología o la aplica incorrectamente.	
	Capacidad de análisis	Efectúa un análisis profundo del contexto general y técnico del proyecto.	Efectúa un análisis básico del contexto general y técnico del proyecto.	Efectúa un análisis muy débil del contexto general y técnico del proyecto.	No efectúa análisis acorde a un profesional competente.	
	Ortografía	No presenta faltas ortográficas en el informe.	Presenta 2 o 3 faltas ortográfica en el informe.	Presenta 4 o 5 faltas ortográfica en el informe.	El informe presenta más de 5 faltas ortográficas.	

	Redacción	Sin incoherencias en la redacción	Posee de 2 a 3 incoherencia.	Posee de 4 a 5 incoherencias.	Posee más de 5 incoherencias.	
	Cumplimiento del formato	El informe cumple con todos los puntos y requisitos de formato de la Facultad.	El informe no cumple con o 3 puntos o requisitos de formato.	El informe no cumple con más de 3 puntos o requisitos de formato.	El informe no cumple con los requisitos de formato y los puntos solicitados se encuentran incompletos.	
	Coherencia del texto	El informe presenta coherencia entre el título, los objetivos y los resultados obtenidos.	El informe presenta debilidad de conexión entre el título, los objetivos y los resultados	El informe presenta 1 incoherencia entre el título, los objetivos y los resultados	El informe no presenta coherencia alguna entre el título, los objetivos y los resultados obtenidos.	

Puntaje	
Evaluación	

Puntaje	Nota														
0.0	1.0	10.0	1.5	20.0	2.0	30.0	2.5	40.0	3.0	50.0	3.5	60.0	4.0	70.0	4.8
1.0	1.1	11.0	1.6	21.0	2.1	31.0	2.6	41.0	3.1	51.0	3.6	61.0	4.1	71.0	4.8
2.0	1.1	12.0	1.6	22.0	2.1	32.0	2.6	42.0	3.1	52.0	3.6	62.0	4.2	72.0	4.9
3.0	1.2	13.0	1.7	23.0	2.2	33.0	2.7	43.0	3.2	53.0	3.7	63.0	4.2	73.0	5.0
4.0	1.2	14.0	1.7	24.0	2.2	34.0	2.7	44.0	3.2	54.0	3.7	64.0	4.3	74.0	5.1
5.0	1.3	15.0	1.8	25.0	2.3	35.0	2.8	45.0	3.3	55.0	3.8	65.0	4.4	75.0	5.1
6.0	1.3	16.0	1.8	26.0	2.3	36.0	2.8	46.0	3.3	56.0	3.8	66.0	4.5	76.0	5.2
7.0	1.4	17.0	1.9	27.0	2.4	37.0	2.9	47.0	3.4	57.0	3.9	67.0	4.5	77.0	5.3
8.0	1.4	18.0	1.9	28.0	2.4	38.0	2.9	48.0	3.4	58.0	3.9	68.0	4.6	78.0	5.4
9.0	1.5	19.0	2.0	29.0	2.5	39.0	3.0	49.0	3.5	59.0	4.0	69.0	4.7	79.0	5.4

Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota
80.0	5.5	90.0	6.3	100.0	7.0
81.0	5.6	91.0	6.3		
82.0	5.7	92.0	6.4		
83.0	5.7	93.0	6.5		
84.0	5.8	94.0	6.6		
85.0	5.9	95.0	6.6		
86.0	6.0	96.0	6.7		
87.0	6.0	97.0	6.8		
88.0	6.1	98.0	6.9		
89.0	6.2	99.0	6.9		

Anexo N°8:

PAUTA EVALUACIÓN PRESENTACIÓN PROYECTO DE EVALUACIÓN (HITO III)

Pauta de Evaluación Presentación Hito III

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Escala de Evaluación				Evaluación
		100%-76%	75%-51%	50%-26%	25%-0%	
6.1.3.1 Resuelve problemas propios del ingeniero de base científica mediante la aplicación de herramientas relacionadas con las Ciencias de la Ingeniería.	Identificación del problema	Se identifica y aborda adecuadamente el problema, aplicando una adecuada herramienta de diagnóstico.	Se identifica y aborda el problema, aunque la herramienta de diagnóstico no es tan adecuada al contexto del problema.	Se identifica y aborda el problema, pero no se aplica una herramienta de diagnóstico.	No se identifica y aborda adecuadamente el problema, no se aplica una herramienta de diagnóstico.	
	Propuesta de solución innovadora	Formula una propuesta totalmente innovadora para su proyecto.	Formula una propuesta que aborda una solución ya implementada en otra empresa o sector.	Formula una propuesta que presenta innovación en algún aspecto del proyecto, aunque no en la solución.	Formula una propuesta que no muestra innovación en ningún aspecto del proyecto.	
	Involucra aspectos del desarrollo sostenible.	Formula una propuesta creativa, sólida y sustentable para su proyecto.	Formula una propuesta creativa y sustentable para su proyecto.	Formula una propuesta que no muestra solidez o sustentabilidad para su proyecto.	Formula una propuesta que no aborda sustentabilidad para su proyecto.	
	Formulación y cumplimiento de los objetivos	Los objetivos general y específicos se formulan correctamente según los criterios SMART y el proyecto cumple cada uno a cabalidad.	Los objetivos general y específicos se formulan correctamente según los criterios SMART y el proyecto no cumple, al menos, uno de los objetivos.	Se presentan problemas en la formulación o coherencia de los objetivos general y específicos o el proyecto no cumple los objetivos.	No se formulan los objetivos según el criterio SMART y estos no se cumplen en el proyecto.	
7.5.3.1 Resuelve en base a los conocimientos y habilidades adquiridas problemas reales que tienen relación con ingenierías de base científica integrando aspectos sociales, ambientales, académicos e industriales en el área de su profesión	Pertinencia de la metodología	Define y aplica detalladamente una adecuada metodología para el proyecto	Define y/o aplica sin gran detalle la metodología para el proyecto.	Define y/o aplica débilmente la metodología para el proyecto.	No detalla una metodología o la aplica incorrectamente.	
	Ortografía	No presenta faltas ortográficas en la presentación.	Presenta 2 o 3 faltas ortográficas en la presentación.	Presenta 4 o 5 faltas ortográficas en la presentación.	La presentación contiene más de 5 faltas ortográficas.	
	Aplica conocimientos y habilidades adquiridas en la carrera.	Aplica conocimientos y habilidades acordes a un ingeniero civil industrial.	Aplica conocimientos o habilidades un tanto débiles en comparación a lo que debe demostrar un ingeniero civil industrial.	Aplica conocimientos y habilidades débiles en comparación a lo que debe demostrar un ingeniero civil industrial.	No aplica los conocimientos y habilidades adecuados a un ingeniero civil industrial	
	Demuestra dominio del proyecto y sus etapas	Demuestra completo dominio del proyecto y sus diferentes etapas.	Demuestra dominio del proyecto y sus diferentes etapas, aunque con algunas imprecisiones.	Demuestra dominio de ciertos temas asociados al proyecto.	No muestra dominio del proyecto abordado	
	Uso adecuado del lenguaje técnico	Se observa un muy buen uso y aplicación de lenguaje técnico en todo el desarrollo del informe.	Se observa un buen uso y aplicación de lenguaje técnico en todo el desarrollo del informe.	Se observa uso y aplicación de lenguaje técnico en partes del informe.	No se observa uso y aplicación de lenguaje técnico en el informe.	
	Formula conclusiones y recomendaciones acordes a un profesional del área.	Las conclusiones y recomendaciones conectan el desarrollo con lo planteado en la justificación de una manera coherente y con una secuencia lógica, y fundamentada con datos.	Las conclusiones y recomendaciones conectan el desarrollo con lo planteado en la justificación de una manera coherente y con una secuencia lógica	Las conclusiones y recomendaciones conectan el desarrollo con lo planteado en la justificación de una manera coherente	Las conclusiones y recomendaciones no generan aporte al informe, son ideas desconectadas entre sí y con el desarrollo	
	Defensa	Responde correctamente las preguntas que se le formulan, de forma clara y fluida.	Responde correctamente las preguntas que se le formulan, pero no se observa seguridad ni fluidez.	Responde las preguntas que se le formulan con pequeños errores, inseguridad y falta de fluidez.	No responde las preguntas formuladas o las responde erróneamente.	

Puntaje	
Evaluación	

Puntaje	Nota																		
0.0	1.0	10.0	1.5	20.0	2.0	30.0	2.5	40.0	3.0	50.0	3.5	60.0	4.0	70.0	4.8				
1.0	1.1	11.0	1.6	21.0	2.1	31.0	2.6	41.0	3.1	51.0	3.6	61.0	4.1	71.0	4.8				
2.0	1.1	12.0	1.6	22.0	2.1	32.0	2.6	42.0	3.1	52.0	3.6	62.0	4.2	72.0	4.9				
3.0	1.2	13.0	1.7	23.0	2.2	33.0	2.7	43.0	3.2	53.0	3.7	63.0	4.2	73.0	5.0				
4.0	1.2	14.0	1.7	24.0	2.2	34.0	2.7	44.0	3.2	54.0	3.7	64.0	4.3	74.0	5.1				
5.0	1.3	15.0	1.8	25.0	2.3	35.0	2.8	45.0	3.3	55.0	3.8	65.0	4.4	75.0	5.1				
6.0	1.3	16.0	1.8	26.0	2.3	36.0	2.8	46.0	3.3	56.0	3.8	66.0	4.5	76.0	5.2				
7.0	1.4	17.0	1.9	27.0	2.4	37.0	2.9	47.0	3.4	57.0	3.9	67.0	4.5	77.0	5.3				
8.0	1.4	18.0	1.9	28.0	2.4	38.0	2.9	48.0	3.4	58.0	3.9	68.0	4.6	78.0	5.4				
9.0	1.5	19.0	2.0	29.0	2.5	39.0	3.0	49.0	3.5	59.0	4.0	69.0	4.7	79.0	5.4				

Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota
80.0	5.5	90.0	6.3	100.0	7.0
81.0	5.6	91.0	6.3		
82.0	5.7	92.0	6.4		
83.0	5.7	93.0	6.5		
84.0	5.8	94.0	6.6		
85.0	5.9	95.0	6.6		
86.0	6.0	96.0	6.7		
87.0	6.0	97.0	6.8		
88.0	6.1	98.0	6.9		
89.0	6.2	99.0	6.9		

Anexo N°9: COMENTARIOS Y REFLEXIONES FINALES PROFESORES HITO III

ACADÉMICO 1.

Importancia del Hito III: no podemos negar la importancia del Hito III, pues permite evaluar el desempeño de los estudiantes, movilizando las competencias necesarias que han desarrollado a lo largo de toda la carrera. Yo creo es el Hito de mayor importancia.

Lo que considera necesario en esta asignatura: considero necesario realizar una reestructuración en la forma como se aborda el Hito III. Por definición, un Hito de evaluación es una actividad curricular de medición del logro de las competencias, a través de instrumentos y procedimientos de evaluación establecidos para ello. En cambio, en la carrera el Hito III se aborda como una asignatura, con RA ya definidos y de duración 1 semestre. Esta forma de cómo está establecido el Hito no permite seguir las orientaciones curriculares institucionales para el diseño e implementación de los Hitos de evaluación. Según estas orientaciones, se debe hacer una revisión de las competencias y su progresión a través de las asignaturas, realizar una matriz, y definir finalmente los RA que serán evaluados en el Hito, para elaborar los instrumentos y procedimientos de evaluación acordes a dichos RA. El Hito III ya tiene los RA establecidos, lo que impide modificar o analizar las competencias necesarias que deben ser evaluadas. Por otro lado, el Hito de evaluación debe implementarse en días, semanas o máximo dos meses (Hito III se implementa durante 1 semestre), puesto que es una actividad curricular de medición del logro de las competencias, por lo tanto, la duración de su implementación tiene bastante relación con el tipo de procedimiento e instrumento de evaluación que se aplique.

Debido a lo anterior, considero necesario que en un futuro se redefina el Hito III (en general los tres hitos de la carrera) y se separe de la posible asignatura o actividad de Titulación, que puede tener sus RA definidos y su duración de 1 semestre.

Considero necesario, además, dar mayores directrices para el desarrollo del Hito, ya que no existió profesor coordinador, o si se estableció no se visualizó, existiendo muy pocas directrices para desarrollarlo.

Focos de mejora: una vez comentado lo anterior, considero que existen muchas mejoras que se pueden implementar, algunas de ellas requieren modificación del plan de estudios. En primer lugar, separar el Hito III de la actividad de titulación. Esta actividad de titulación sería ideal que fuera con la metodología de Capstone Project, pues se tiene que transitar

hacia un método innovador que permita demostrar el dominio de las competencias y habilidades adquiridas. Para la transición hacia dicha metodología debe hacerse progresivamente, por lo que reemplazar la actual actividad por un proyecto integrador sería la mejor opción. Para todo lo anterior se puede aplicar la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos), pues es necesario tener claro el método de implementación. Lo anterior, si se realiza correctamente, daría la posibilidad de implementar el Hito, que sería la evaluación de lo realizado durante el semestre en el proyecto, e implica realizar instrumentos de evaluación estandarizados, como rúbricas, así como el procedimiento evaluativo, tales como informes finales de proyecto, presentaciones orales, etc. (En esta oportunidad no existieron, sólo la rúbrica de evaluación de la defensa de tesis).

Considero además que la actividad de titulación debe rediseñarse para que se pueda realizar de forma progresiva durante la segunda mitad de la carrera, como se hace con Capstone Project en otras instituciones. De esa forma, tendrían más tiempo para preparar el proyecto, pues considero que 1 semestre es muy poco tiempo para desarrollar un proyecto, dependiendo de los requerimientos de la empresa. Para hacerlo, hay que integrar la actividad con varias asignaturas que permitan la demostración de las competencias que serán evaluadas al final.

Aporte que pueda entregar: en general, durante este semestre, no existieron muchas directrices y la asignatura se desarrolló como siempre se ha desarrollado anteriormente en la carrera. Con el desarrollo de un proyecto o investigación en una empresa, que se transformó después en una tesis, con estructura de tesis de siempre y evaluada por una comisión en una defensa. No visualicé un Hito III, sólo un trabajo de titulación con otro nombre.

Considero que se debe conversar el futuro del Hito, y tratar de mejorarlo en los aspectos mencionados anteriormente, pues es fundamental tener una actividad final y un Hito final de evaluación acordes al modelo educativo, y a las nuevas exigencias profesionales y del mercado laboral. Por otra parte, los estudiantes deben involucrarse más en esta actividad, pues son ellos los que deben demostrar las competencias, pero si no existen los mecanismos para que lo hagan, es difícil que le tomen el peso necesario. Por eso mi comentario de que la duración de 1 semestre es muy poco tiempo, pues mi grupo de estudiantes no alcanzó a realizar un proyecto de calidad por estar presionados a terminar en tal fecha para defender, aparte de comenzar tardíamente en el semestre, por la falta de empresas, demora en el seguro escolar, etc. tuvieron en total 4 meses para el desarrollo.

ACADÉMICO 2.

Importancia del Hito III: creo que es una asignatura muy importante en la malla curricular porque los estudiantes tienen que movilizar todas las competencias y habilidades aprendidas durante su formación profesional.

Lo que considera necesario en esta asignatura: Lo que considero necesario es una estandarización de la asignatura y un docente coordinador, ya que por lo menos este año se dieron muy pocas directrices.

Focos de mejora: Generar rubricas estándar para todos los cursos, capacitar mejor a los docentes sobre el tema del hito 3, ya que aún hay muchas dudas del desarrollo de la asignatura.

Aporte que pueda entregar: Es necesario realizar reuniones periódicas con los docentes para ir controlando el avance de la asignatura, además que hay que dar la importancia a los estudiantes, porque muchos lo tomaron como un trámite y no le pusieron el empeño suficiente.

ACADÉMICO 3.

En el caso de nuestro departamento (DIQUIMIN), existieron dificultades que partieron en la petición docente que hace la dirección para dictar esa asignatura. Como en primera instancia se desconoce que profesores serán quienes dicten las tesis, se asignaron a todos los docentes del Dpto. La inscripción de tesis, los estudiantes las hicieron al mes que habían comenzado las clases, por lo tanto, a mitad de semestre, la secretaría de docencia nos rechazó las asignaciones y dejó solo un paralelo donde una profesora está a cargo de todo el curso. Nunca se nos indicó que debíamos hacer la estructura de notas en la plataforma, por lo tanto, llegamos a fin de año y sólo una estudiante hizo su defensa de tesis y aprobó la actividad de titulación, pero nunca se le puso la nota de la asignatura.

Hoy en día, se le tuvo que solicitar a la profesora, que tiene a todos los alumnos, que pusiera la nota de la estudiante, pero no se puede cerrar el acta aún, porque hay estudiantes que no han terminado. De acuerdo al jefe de carrera, la nota de la actividad de titulación se replica en la nota de la asignatura.

Estimo que aquí está el problema. Si bien el reglamento habla de avances durante el semestre, nunca definimos que se debían evaluar esos avances.

Estimo también que la asignatura debería terminar en el plazo establecido y poner notas de avance y planificación, y que sea diferente a la nota de la actividad de titulación para que no exista este desfase.

Aún no sé, como solucionar el tema de la asignación docente. De acuerdo a lo que me indicaron en Ing. Mecánica, los estudiantes ya en el primer semestre habían definido sus temas de tesis y los profesores guías, por lo tanto, en la petición docente del segundo semestre, ya se sabía que profesores estarían involucrados en Hito 3.

Estimo que como Facultad de ingeniería nos deberían haber capacitado en aspectos operativos, o que hubiéramos trabajado en conjunto todas las carreras, para entre todos, llegáramos a un procedimiento en común.

ACADÉMICO 4

Me parece que es muy importante desde el punto de vista profesional del alumno, ya que en cierta forma el estudiante sale de la sala de clases a la vida laboral (obviamente aún bajo la responsabilidad de la Universidad), este acercamiento práctico permite al estudiante conocer en primera persona una empresa u organización en tiempo real, con todo lo que esto implica, por ejemplo desde elegir el tema sobre el cual se trabajará ya es importante, porque les permite identificar distintas problemáticas reales y evaluar las posibles soluciones. Por otro lado, las entrevistas con los representantes de las empresas o instituciones también ayudan en el sentido de conocer la experiencia de otros profesionales, la visión que ellos tienen desde la práctica o el ejercicio de su trabajo, tarea o función dentro de la organización. Además, creo que también puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades blandas, al conocer otras realidades que sólo se pueden entender in situ.

En cuanto a mejoras, creo que siempre hay algo que mejorar, también debemos contextualizar que en pandemia la comunicación o procedimientos han sido algo más complejo para todos.



	UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA Acreditada Nivel Avanzado	<ul style="list-style-type: none">• Área Gestión Institucional• Área Docencia de Pregrado• Área Investigación• Área Vinculación con el Medio• Área Docencia de Postgrado
Próxima acreditación: En un plazo de 5 años (7 de septiembre de 2027)		