



PROGRAMA DE ASIGNATURA

1. Identificación de la asignatura

Asignatura: Seminario de Investigación I		Créditos SCT-Chile:	
Unidad académica: Dirección General de Investigación, Innovación y Postgrado.		30	
Sigla: DIA402	Pre-requisitos:	Horas de docencia directa¹ semanal: 1.5	Horas Cátedra:
Examen			Horas de Supervisión:
Si: X	No:	Horas de Trabajo autónomo² semanal:	
Horas de dedicación			
Área de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología			

2. Descripción de la asignatura

Esta actividad curricular está diseñada para que en el transcurso de la asignatura el estudiante establezca, en conjunto con sus guías, la definición técnica de la problemática surgida del desafío asociado a la organización contraparte en el contexto del Programa de Doctorado en Ingeniería Aplicada.

El trabajo consiste en el estudio del estado del arte y de la técnica (realizar vigilancia tecnológica), definición de requerimientos, planificación y otras actividades que permitan establecer de forma clara el alcance técnico del desafío que guiará el desarrollo de su tesis.

El estudiante al finalizar esta asignatura deberá entregar el informe de estado de avance y/o realizar una presentación oral.

3. Requisitos de entrada / Aprendizajes previos *

*Para estudiantes en articulación se entenderá que cumplen estos requisitos de entrada si tienen los prerrequisitos aprobados.

Las competencias asociadas al perfil de ingreso.

¹ **Trabajo presencial o de Docencia directa:** número de horas cronológicas de contacto directo entre el docente y los estudiantes, considerando tanto las horas teóricas (clases, ayudantías, seminarios), como las prácticas (laboratorios, prácticos, taller, salidas a terreno) basado en 17 semanas por semestre.

² **Trabajo no presencial o Autónomo:** tiempo que dedica el estudiante para la aprobación de una determinada asignatura, como revisión de apuntes, lectura de textos, recopilar y seleccionar información, preparar proyectos y trabajos, grupales e individuales, revisión de páginas web, estudio para pruebas y otros.



4. Competencias del Perfil del Graduado a las que contribuye

Competencias:

- Actúa con rigurosidad científica y con altos estándares de responsabilidad profesional, social y ética en el ejercicio de las actividades de investigación o desarrollo tecnológico, para beneficio de la sociedad.
- Realiza investigación original y propone soluciones sustentables, eficientes e innovadoras en el contexto de proyectos originales de la Ingeniería, o bien en un contexto multidisciplinar para contribuir al desarrollo de su disciplina.
- Comunica ideas, resultados científicos y/o tecnológicos, en contextos académicos y/o industriales, para el logro de objetivos colectivos e individuales.
- Conformar de manera proactiva equipos de trabajo en un contexto industrial para la ejecución de actividades tanto disciplinares como multidisciplinarias.

5. Resultados de Aprendizaje

- Reconoce y referencia adecuadamente el trabajo científico – tecnológico de otros.
- Actúa con honestidad y autorregulación en su quehacer académico y profesional.
- Analiza crítica y contextualmente el trabajo de desarrollo tecnológico propio y de otros.
- Identifica problemas relevantes en la temática de investigación y/o desarrollo tecnológico.
- Identifica el funcionamiento de la relación legal con la empresa en torno a la propiedad intelectual, patentamiento y la participación en el desarrollo de un nuevo producto/servicio tecnológico.
- Identifica problemas relevantes en la temática de investigación y/o proyecto de desarrollo tecnológico.
- Organiza la información recopilada entorno a la problemática de estudio.
- Comunica efectivamente los resultados de su investigación y/o desarrollo tecnológico.
- Discute con otros usando argumentos científicos – tecnológicos.
- Lidera y/o participa en equipos complementando el trabajo científico y de desarrollo tecnológico con otros.

6. Contenidos

Los contenidos que se indican más bien obedecen a los temas que el estudiante deberá desarrollar durante la asignatura:

1. Definición Técnica del Problema
 - a. Plantea y describe de manera general el problema, tanto en el contexto técnico como en el ámbito de la oportunidad de mejora y el potencial de impacto de la solución.
 - b. Presenta el estudio del estado del arte y de la técnica (revisión bibliográfica, vigilancia tecnológica).
 - c. Identifica alternativas técnicas de solución a la problemática, estableciendo una priorización objetiva de la solución a abordar.
 - d. Establece objetivos de I+D para la resolución de la problemática (contribución al conocimiento).
 - e. Establece requerimientos funcionales y no funcionales que especifican el alcance técnico de la problemática.
2. Informe y presentación de Estado de Avance, asociado a su proyecto de tesis
 - a. Reporta de avance sistemático en la resolución de la problemática, a través del uso de metodologías ágiles (evidenciar tareas desarrolladas para cada ciclo de desarrollo).
 - b. Documentación que evidencia los entregables asociados a cada tarea realizada.



7. Metodología (Estrategias de enseñanza-aprendizaje)

Considerando los resultados de aprendizaje de la asignatura, la metodología de trabajo es la siguiente:

- Una clase semanal.
- Revisión de literatura y casos relevantes asociados al tema de investigación.
- Estudio guiado acerca de las metodologías de investigación científica y tecnológica, y metodologías de desarrollo de proyectos.
- Elaboración de informe de Definición Técnica del Problema asociado al desafío.
- Preparación del informe de estado de avance y presentación oral.

8. Evaluación de los resultados de aprendizaje

Requisitos de aprobación y calificación¹

Instrumentos de evaluación.	%
Informe de Avance Parcial (½ semestre)	20
Presentación de Avance Parcial (½ semestre)	10
Informe de Avance Semestral (fin semestre)	25
Presentación de Avance Semestral (fin semestre)	15
Informe de Definición Técnica del Problema	20

Los estudiantes serán evaluados mediante los siguientes entregables:

- **Informe de Avance Parcial:** Documento de avance de resolución de la problemática, dando cuenta de las tareas realizadas, para la resolución de las actividades del proyecto. Evaluación de medio semestre realizada por el profesor guía.

- **Presentación de Avance Parcial:** Presentación realizada a mitad de semestre que resume los avances presentados en el Informe de Avance Parcial. Evaluación realizada por el profesor guía.

- **Informe de Avance Semestral:** Documento de avance de resolución de la problemática, dando cuenta de las tareas realizadas, para la resolución de las actividades del proyecto. Evaluación de fin de semestre realizada por el profesor guía y el co-guía de la organización proponente del desafío.

- **Presentación de Avance Semestral:** Presentación realizada a fin de semestre que resume los avances presentados en el Informe de Avance Semestral. Evaluación realizada por el profesor guía y el co-guía de la organización proponente del desafío.

- **Informe de Definición Técnica del Problema:** Informe que da cuenta del análisis de la problemática, su formalización técnica y el establecimiento de alternativas de solución



	a ella. Es evaluada por el profesor guía y el co-guía de la organización proponente del desafío.
--	--

9. Recursos para el aprendizaje

Bibliografía Básica	<ol style="list-style-type: none">1. Repositorios de artículos, tales como: IEEExplorer, Elsevier, Springer, entre otras; y bases de datos referenciales, tales como: Scopus, Web of Science, PubMed.2. Material disponible en Biblioteca USM de acuerdo al tema de investigación escogido.3. Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar (2010). Metodología de la investigación. McGraw-Hill. 5a. Edición.
---------------------	--

¹ Señale requisitos de asistencia y calificación para la aprobación de la asignatura. La nota mínima de aprobación de cada asignatura de los programas de estudio de posgrado es 70 en escala de 0-100



PROGRAMA DE ASIGNATURA

1. Identificación de la asignatura

Asignatura: Seminario de Investigación II		Créditos SCT-Chile:	
Unidad académica: Dirección General de Investigación, Innovación y Postgrado.		30	
Sigla: DIA403	Pre-requisitos: Aprobar asignatura Seminario de investigación I	Horas de docencia directa³ semanal: 1.5	Horas Cátedra:
Examen		Horas de Supervisión:	
Si: X	No:		
Horas de dedicación		Horas de Trabajo autónomo⁴ semanal:	
		Tiempo total de dedicación cronológica: 900 horas	
Área de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología			

2. Descripción de la asignatura

Esta actividad curricular está diseñada para que en el transcurso de la asignatura el estudiante proponga un diseño inicial de la solución a la problemática surgida del desafío asociado a la organización contraparte en el contexto del Programa de Doctorado en Ingeniería Aplicada.

El trabajo se basa en la definición técnica de la problemática, desarrollada en Seminario de Investigación I, y consiste en el diseño conceptual y estructural de la , estableciendo un plan de trabajo de investigación y de desarrollo, análisis de riesgos y todo otro elemento que permita una definición clara de la solución propuesta.

El estudiante al finalizar esta asignatura deberá entregar un documento escrito y dar el examen de calificación.

3. Requisitos de entrada / Aprendizajes previos *

*Para estudiantes en articulación se entenderá que cumplen estos requisitos de entrada si tienen los prerrequisitos aprobados.

Los que corresponden a la asignatura de Seminario de investigación I.

4. Competencias del Perfil del Graduado a las que contribuye

Competencias:

- Actúa con rigurosidad científica y con altos estándares de responsabilidad profesional, social y ética en el ejercicio de las actividades de investigación o desarrollo tecnológico, para beneficio de la sociedad.
- Realiza investigación original y propone soluciones sustentables, eficientes e innovadoras en el contexto de proyectos originales de la Ingeniería, o bien en un contexto multidisciplinar para contribuir al desarrollo de su disciplina.
- Comunica ideas, resultados científicos y/o tecnológicos, en contextos académicos y/o industriales, para el logro de objetivos colectivos e individuales.

³ **Trabajo presencial o de Docencia directa:** número de horas cronológicas de contacto directo entre el docente y los estudiantes, considerando tanto las horas teóricas (clases, ayudantías, seminarios), como las prácticas (laboratorios, prácticos, taller, salidas a terreno) basado en 17 semanas por semestre.

⁴ **Trabajo no presencial o Autónomo:** tiempo que dedica el estudiante para la aprobación de una determinada asignatura, como revisión de apuntes, lectura de textos, recopilar y seleccionar información, preparar proyectos y trabajos, grupales e individuales, revisión de páginas web, estudio para pruebas y otros.



- Conformar de manera proactiva equipos de trabajo en un contexto industrial para la ejecución de actividades tanto disciplinares como multidisciplinarias.

5. Resultados de Aprendizaje

- Reconoce y referencia adecuadamente el trabajo científico – tecnológico de otros.
- Actúa con honestidad y autorregulación en su quehacer académico y profesional.
- Evalúa la innovación e impacto de la propuesta en la sociedad.
- Analiza crítica y contextualmente el trabajo de desarrollo tecnológico propio y de otros.
- Identifica problemas relevantes en la temática de investigación y/o desarrollo tecnológico.
- Identifica el funcionamiento de la relación legal con la empresa en torno a la propiedad intelectual, patentamiento y la participación en el desarrollo de un nuevo producto/servicio tecnológico.
- Propone mejoras a los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico basados en soluciones existentes y/o nuevas soluciones.
- Formula propuestas de investigación y proyecto de desarrollo tecnológico, considerando hipótesis, objetivos y metodología, plan de trabajo, recursos y resultados esperados.
- Propone soluciones originales a un problema o situación planteada, en relación al contexto actual del estado del arte y de la técnica.
- Identifica problemas relevantes en la temática de investigación y/o proyecto de desarrollo tecnológico.
- Reconoce el proceso mediante el cual nuevo conocimiento se traduce en innovación tecnológica.
- Crea soluciones a problemas con información incompleta y en presencia de restricciones.
- Utiliza conocimiento científico - tecnológico existente para proponer soluciones innovadoras a problemas disciplinares.
- Organiza la información recopilada entorno a la problemática de estudio.
- Comunica efectivamente los resultados de su investigación y/o desarrollo tecnológico.
- Comunica las recomendaciones realizadas en base a su análisis crítico y juicios informados en el contexto social.
- Discute con otros usando argumentos científicos – tecnológicos.
- Lidera y/o participa en equipos complementando el trabajo científico y de desarrollo tecnológico con otros.

6. Contenidos

Los contenidos que se indican más bien obedecen a los temas que el estudiante deberá desarrollar durante la asignatura:

1. Propuesta de Investigación y Desarrollo, y Examen de Calificación:
 - a. Hipótesis y/o preguntas de investigación y desarrollo
 - b. Objetivos
 - c. Metodología
 - d. Plan de trabajo y recursos
 - e. Diseño preliminar de la solución propuesta
 - f. Resultados esperados
 - g. Discusión de resultados preliminares
2. Informe y presentación de Estado de Avance, asociado a su proyecto de tesis



- a. Reporta de avance sistemático en la resolución de la problemática, a través del uso de metodologías ágiles (evidenciar tareas desarrolladas para cada ciclo de desarrollo).
- b. Documentación que evidencia los entregables asociados a cada tarea realizada.

7. Metodología (Estrategias de enseñanza-aprendizaje)

Considerando los resultados de aprendizaje de la asignatura, la metodología de trabajo es la siguiente:

- ☐ Una clase semanal.
- Estudio guiado acerca de las metodologías de diseño y desarrollo para soluciones .
- Elaboración de informe de Propuesta de Investigación y Desarrollo asociado al desafío.
- Preparación del informe de estado de avance y presentación oral.

8. Evaluación de los resultados de aprendizaje

Requisitos de aprobación y calificaciónⁱⁱ

Instrumentos de evaluación.	%
Informe de Avance Parcial (½ semestre)	15
Presentación de Avance Parcial (½ semestre)	10
Informe de Avance Semestral (fin semestre)	20
Examen de Calificación	20
Propuesta de Investigación y Desarrollo	35

Los estudiantes serán evaluados mediante los siguientes entregables:

- **Informe de Avance Parcial:** Documento de avance de resolución de la problemática, dando cuenta de las tareas realizadas, para la resolución de las actividades del proyecto. Evaluación de medio semestre realizada por el profesor guía.

- **Presentación de Avance Parcial:** Presentación realizada a mitad de semestre que resume los avances presentados en el Informe de Avance Parcial. Evaluación realizada por el profesor guía.

- **Informe de Avance Semestral:** Documento de avance de resolución de la problemática, dando cuenta de las tareas realizadas, para la resolución de las actividades del proyecto. Evaluación de fin de semestre realizada por el profesor guía y el co-guía de la organización proponente del desafío.

- **Examen de Calificación:** Presentación realizada a fin de semestre cuya aprobación es requisito para la continuidad en el programa de Doctorado en Ingeniería Aplicada. Evaluación realizada por un Comité de Examen de Calificación.



	<p>- Informe de Propuesta de Investigación y Desarrollo: Informe que da cuenta del análisis de la problemática, su formalización técnica y el establecimiento de alternativas de solución a ella. Evaluación realizada por un Comité de Examen de Calificación.</p> <p>La aprobación de la asignatura de Seminario de Tesis II corresponde a las evaluaciones durante el desarrollo de la asignatura. Además, el Examen debe ser aprobado con nota mayor o igual a 85% (de acuerdo al Reglamento Interno y Reglamento de Graduación UTFSM). El Informe de Propuesta de Investigación y Desarrollo es el documento que respalda lo presentado en el Examen de Calificación.</p>
--	---

9. Recursos para el aprendizaje

Bibliografía Básica	<p>Repositorios de artículos, tales como: IEEExplorer, Elsevier, Springer, entre otras; y bases de datos referenciales, tales como: Scopus, Web of Science, PubMed.</p> <p>Material disponible en Biblioteca USM de acuerdo al tema de investigación escogido.</p>
---------------------	--

¹ Señale requisitos de asistencia y calificación para la aprobación de la asignatura. La nota mínima de aprobación de cada asignatura de los programas de estudio de posgrado es 70 en escala de 0-100.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

DIRECCIÓN GENERAL DE
INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

Doctorado en
**Ingeniería
Aplicada**
Un vínculo real con la **Industria**