

**REGLAMENTO INTERNO DEL PROGRAMA**  
**“DOCTORADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA”**  
**DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA.**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA**

**Aprobado por CCDIP de fecha agosto 21 de 2014.**

**(Actualizado Abril 2015)**

Dada la naturaleza del trabajo académico y en pos de un mejoramiento continuo, el presente reglamento será revisado y sancionado por el CCDIP anualmente. Si se registraren cambios esenciales, éstos aplicarán solamente a nuevas cohortes de estudiantes.

## **INTRODUCCIÓN**

- Art. 1 El programa de Doctorado en Ingeniería Electrónica (en adelante, el Programa) fue creado el 21 de agosto de 1997, según consta en el Acta N° 66 del Consejo Superior, del 21 de agosto de 1997. Inicialmente, el programa se desarrolló en el área de Telecomunicaciones y Sistemas Computacionales. Se amplía el año 2002 a las áreas de Control Automático y Electrónica Industrial, y el año 2014 se agrega el área de Telemática.
- Art. 2 El Programa se desarrolla de acuerdo a las políticas de Postgrado de la UTFSM, y se rige por el Reglamento General de los Estudios de Postgrado N° 47 (RGEP), y por el presente Reglamento.
- Art. 3 Estas normas se enmarcan en el RGEP y en el Reglamento de Graduación para Grados de Doctor y Magíster, y son complementarias en todas aquellas materias no contempladas en ellos, o que se han establecido allí expresamente como materias a ser reguladas por el Reglamento Interno de cada Programa.

## **TÍTULO I**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

- Art. 4 *Objetivos del Programa:*

El Programa está orientado a la formación de recursos humanos de alta calidad y competencia de modo que contribuyan al desarrollo científico-tecnológico de las Ciencias de la Ingeniería Electrónica. El objetivo de este Programa es formar graduados con sólidos conocimientos teóricos en la disciplina, y con capacidad para la investigación independiente con estándar internacional.

Art. 5 *Áreas de especialización del Programa:*

El Programa se fundamenta en las siguientes áreas de especialización: Control Automático, Electrónica Industrial, Computadores, Telecomunicaciones y Telemática.

Art. 6 *Perfil del graduado:*

El graduado del Programa es un profesional capaz de comprender, analizar, evaluar, desarrollar e innovar en sistemas electrónicos complejos. Además, posee competencias tales como independencia, rigurosidad y disciplina científica, espíritu crítico, creatividad, que lo capacitan para generar nuevo conocimiento.

Además, se espera del graduado conductas y actitudes de responsabilidad y honestidad académica, respetuosas de principios éticos y normativos propios del quehacer científico.

Art. 7 *Duración del Programa:*

La duración normal del Programa, es de 8 semestres académicos, no pudiendo exceder 12 semestres para un estudiante de dedicación completa.

El estudiante debe tener una permanencia activa mínima en el Programa equivalente a 150 SCT en la Institución (2,5 años) en régimen de jornada completa (o equivalente en jornada parcial).

## **TÍTULO II**

### **DE LA ADMINISTRACIÓN DEL PROGRAMA**

Art. 8 El Programa es de tuición exclusiva del Departamento de Electrónica de la UTFSM.

Art. 9 La gestión administrativa y financiera del Programa es de responsabilidad del Director General de Investigación y Postgrado de la UTFSM.

Art. 10 La administración académica del Programa es de responsabilidad del Comité de Programa y del Director de Programa, quien informa al Director de Postgrado acerca de las decisiones adoptadas por dicho Comité. Los integrantes del Comité de Programa, incluido el Director de Programa, pertenecen al Cuerpo de Directores de Tesis del Programa, definido en el Art. 19. Los miembros del Comité de Programa son

designados por el Consejo de Departamento de Electrónica a proposición del Director de Departamento de entre los miembros del Cuerpo de Directores de Tesis del Programa. Los miembros del Comité de Programa se detallan en el Anexo 1.

Art. 11 Las funciones y atribuciones del Comité de Programa son las definidas en el Art. 16 del RGEP para el Comité de Programa. Adicionalmente corresponde al Comité de Programa:

- a) Nominar anualmente a los profesores del Programa en sus distintas categorías, de acuerdo a los criterios establecidos, sin perjuicio de las atribuciones del Consejo del Departamento de Electrónica.
- b) Aplicar los mecanismos de evaluación del Programa establecidos.
- c) Participar en las actualizaciones de los planes de desarrollo del Departamento de Electrónica.
- d) Exponer ante el cuerpo académico del Programa situaciones de conflicto académico o disciplinario que se presentaren, para una adecuada resolución.

Otras competencias o actos, de índole académico, necesarios para la buena marcha del Programa. Corresponde al Director del Programa, además de actuar como la autoridad ejecutiva del Programa.

Art 12 El Comité de Programa se reunirá a petición del Director de Programa, del Director de Departamento de Electrónica o de la mayoría absoluta de los miembros del Comité de Programa, en sesiones ordinarias o extraordinarias. Las sesiones ordinarias serán citadas al menos 2 veces por semestre, con una Tabla de temas a tratar.

Art 13 El quórum para sesionar del Comité de Programa es la mayoría absoluta de sus miembros. Asimismo, los acuerdos del Comité de Programa son adoptados por mayoría absoluta y deben quedar establecidos en el Acta de la sesión.

### **TÍTULO III**

#### **DE LOS PROFESORES DEL PROGRAMA**

Art. 14 Los Profesores del Programa deben poseer el grado académico de Doctor. No obstante, el Comité de Programa podrá habilitar como Profesores del Programa a ingenieros o especialistas destacados que no posean el grado de doctor, pero que se destacan por su alto grado de especialización y/o productividad en el área de su competencia.

Art. 15 Los Profesores del Programa lo integran los Profesores Estables, los Profesores Colaboradores y los Profesores Invitados. Todos ellos serán nominados anualmente por el Comité de Programa. El cuerpo de Profesores del Programa se lista en el Anexo 2.

- Art. 16 Profesores Estables son profesores o investigadores del Departamento de Electrónica, de jornada completa, que regularmente dictan cursos o dirigen tesis en el Programa.
- Art. 17 Los Profesores Colaboradores son profesores o investigadores, de jornada parcial, que ocasionalmente dictan cursos del Plan de Estudios.
- Art. 18 Los Profesores Invitados son académicos y/o investigadores que cumplen una estadía corta en la UTFSM, y que dictan seminarios o cursos del Programa.
- Art. 19 De entre los Profesores Estables se distingue el Cuerpo de Directores de Tesis del Programa (CDTP) o Claustro de Profesores del Programa, conformado por profesores que
- a) Pertenecen preferentemente a las dos más altas jerarquías académicas de la Universidad, y que
  - b) Tienen una productividad de al menos 5 publicaciones ISI en el último quinquenio.
- Art. 20 Excepcionalmente, el Comité de Programa podrá autorizar la dirección de tesis a:
- a) Un Profesor Estable del Programa, que no pertenezca al CDTP, pero con al menos 3 publicaciones ISI en los últimos 5 años.
  - b) Un académico/investigador, participante o no del Programa, que no pertenezca al CDTP, pero que tenga una reconocida trayectoria en la línea de investigación relacionada con el tema de tesis específico. En este caso, el Comité de Programa designará un co-guía de entre los miembros del CDTP.
- En ambos casos, éstos podrán ser Director de Tesis de solo un estudiante a la vez.
- Art. 21 Quienes dejen de cumplir las condiciones de productividad establecidas para pertenecer al CDTP, no podrán ser Director de Tesis de nuevos estudiantes, pero podrán continuar dirigiendo a los estudiantes que ya están bajo su supervisión.

#### **TÍTULO IV DE LA ADMISIÓN**

- Art. 22 El requisito básico para postular al Programa, es estar en posesión del grado de licenciado o magíster en la disciplina de la Ingeniería Electrónica o afín. El Comité de Programa podrá autorizar

excepcionalmente, mediante resolución, el ingreso de personas que se encuentren en trámites finales de graduación o situaciones académicas que lo ameriten, estando su aceptación definitiva supeditada a la obtención del grado correspondiente, de conformidad al procedimiento que al efecto apruebe el Comité de Programa.

- Art. 23 Las postulaciones se reciben a través de la Dirección de Postgrado, y están abiertas de forma continua. Sin embargo, la admisión de nuevos estudiantes puede hacerse solamente al comienzo de un semestre del año académico.
- Art. 24 Cada postulante debe presentar en su postulación una Propuesta de Investigación, patrocinada por un profesor miembro del CDTP o habilitado por el Comité de Programa para dirigir Tesis. Esta Propuesta corresponde a la actividad equivalente a un examen de admisión al Programa y no es necesariamente vinculante con el tema de Tesis a desarrollar por el postulante si es aceptado en el Programa. El formato sugerido para la Propuesta de Investigación se incluye en el Anexo 3.
- Art. 25 Cada postulación es analizada sólo si el postulante ha hecho llegar a la Dirección de Postgrado todos los antecedentes que esta solicita, junto a la Propuesta de Investigación indicada en el Art. 24. Es la Dirección de Postgrado quien hace llegar los antecedentes del postulante al Director de Programa para ser evaluados por el Comité de Programa.
- Art. 26 El Comité de Programa puede solicitar al postulante que allegue antecedentes adicionales o que participe en una entrevista, de manera de decidir en mejor forma sobre la solicitud de admisión.
- Art. 27 El Comité de Programa resuelve por mayoría absoluta de sus miembros sobre la aceptación o rechazo de cada postulación. El Comité de Programa debe cuidar que exista un adecuado equilibrio entre el número de estudiantes aceptados y el total de recursos disponibles.
- Art. 28 El Comité de Programa podrá decidir que el postulante apruebe primero una etapa de nivelación, antes de comenzar el Plan de Estudios. La nota mínima para aprobar un curso de nivelación es de 70%.
- Art. 29 Una vez aprobada una solicitud de admisión al Programa, se asigna como Director de Tesis del estudiante al profesor patrocinante de la Propuesta de Investigación indicada en el Art. 24, quien debe confirmar su conformidad por escrito.
- Art. 30 El Director de Programa es quien informa a la Dirección de Postgrado el resultado de la evaluación de una postulación, la designación del Director de Tesis correspondiente a cada postulante aceptado y cambios posteriores de Director de Tesis de estudiantes del Programa, si los hubiere.
- Art. 31 Son atribuciones del Director de Tesis proponer al Comité de Programa:

- a) La homologación y/o convalidación de créditos del Programa de Estudios, cuando corresponda, y
- b) En consulta con el estudiante, el Programa de Asignaturas que éste debe cursar.

El Director de Programa debe informar a la Dirección de Postgrado ambas decisiones del Comité de Programa.

## **TÍTULO V**

### **DEL PLAN DE ESTUDIOS Y DESARROLLO DEL PROGRAMA**

Art. 32 El Plan de Estudios del Programa comprende un conjunto de asignaturas obligatorias y electivas como Programa de Estudios equivalente a 120 créditos SCT, y el desarrollo de una Tesis de Grado como Actividad de Graduación equivalente a 120 créditos SCT.

Según sea el área de especialización, el Director de Tesis, en consulta con el estudiante, define una secuencia de asignaturas que dé fundamento teórico a su posterior trabajo de tesis.

Las asignaturas ofrecidas por las áreas de especialización del Programa, aparecen en el Anexo 4. Los programas de dichas asignaturas se incluyen en el Anexo 5.

Art. 33 De acuerdo al RGEP (Art. 27), cada asignatura del Programa de Estudios es evaluada con una nota entre 0 y 100, siendo 70 la nota mínima de aprobación. La permanencia en el Programa está sujeta a la aprobación de todas las asignaturas. Es posible repetir sólo una de ellas.

Art. 34 El Comité de Programa puede homologar y/o convalidar hasta un 100% de los créditos del Programa de Estudios, pero necesariamente el estudiante del Programa debe finalmente haber cursado y aprobado en la UTFSM, con nota 70 o superior, al menos el 50% de los créditos del Programa de Estudios.

## **TÍTULO VI**

### **DEL EXAMEN DE CALIFICACIÓN Y PROPUESTA DE TESIS**

Art. 35 Los estudiantes del Programa deben aprobar un Examen de Calificación basado en la defensa de un tema a ser desarrollado como tema de Tesis (RGEP, Art. 34, punto 2.) dentro de los 3 primeros años de permanencia del estudiante en el Programa. Este Examen será rendido ante un Comité de Examen de Calificación integrado por, al menos, tres profesores nominados por el Comité de Programa a proposición del Director de Programa. El Comité de Examen de Calificación debe incluir, al menos, un académico externo a la Universidad experto en el área. Este examen será convocado por el Director de Programa, con una antelación de al menos siete días hábiles.

- Art. 36 La Propuesta de Tema de Tesis debe ser entregada al Director de Programa, con una antelación de al menos quince días a la fecha del Examen de Calificación, en el formato establecido en el Anexo 6 con la firma del estudiante y del Director de Tesis.
- Art. 37 En caso de no aprobar su Examen de Calificación, un estudiante puede repetirlo sola una vez, previo acuerdo del Comité de Examen de Calificación, dentro de un plazo de 6 meses. En caso de reprobalo por segunda vez, el estudiante debe abandonar el Programa.
- Art. 38 Una vez que el estudiante aprueba el Examen de Calificación, el Director de Programa informa a la Dirección de Postgrado el tema de Tesis a ser inscrito, de acuerdo a los procedimientos establecidos, y el estudiante adquiere la categoría de Candidato a Doctor.

## **TÍTULO VII**

### **DE LA TESIS Y EXAMEN DE GRADO**

#### *Desarrollo de la Tesis*

- Art. 39 La Tesis consiste en un trabajo personal de investigación que debe contribuir con conocimiento original al desarrollo de la especialidad, y que concluye con un informe escrito que se evalúa en el Examen de Grado, cuyo objetivo es verificar el perfil definido en el Art. 6 del presente reglamento.
- Art. 40 Durante la realización de la Tesis, y al inicio de cada semestre, el estudiante de doctorado deberá inscribir la asignatura Tesis de Doctorado, sin calificación asociada que es parte de su actividad de Graduación. El profesor de esta asignatura es el Director de Tesis. El número de veces que el estudiante de doctorado puede inscribir esta asignatura está limitado por el tiempo máximo de permanencia en el Programa, establecido en el Art.7.
- Art. 41 La Tesis consiste de 120 créditos SCT, y el tema de Tesis se inscribe en la Dirección de Postgrado con un formulario ad-hoc.
- Art. 42 El estudiante debe entregar al Director de Programa su trabajo escrito de Tesis, en un plazo mínimo de 2 semanas anterior a la fecha prevista para el Examen de Grado. El Director de Tesis debe proponer al Comité de Programa la conformación del Comité de Tesis. La composición y funciones del Comité de Tesis están definidas en el Reglamento de Graduación para Grados de Doctor y Magister (Arts. 12 y 14)
- Art. 43 El Director de Programa informará la nominación del Comité de Tesis ante la Dirección de Postgrado, sólo una vez confirmado que el

estudiante cumple con el requisito de graduación definido en el Art. 48 del presente Reglamento.

#### *Examen de Grado*

- Art. 44 El estudiante debe hacer una presentación y defensa oral de su trabajo escrito de Tesis ante el Comité de Tesis. Este acto constituye el Examen de Grado.
- Art. 45 En el Examen de Grado el Comité de Tesis evalúa en conjunto el trabajo escrito de Tesis y su presentación y defensa oral. En su presentación el estudiante debe resumir: la formulación científica-tecnológica del problema tratado, la contribución al estado del arte, la metodología empleada, la aplicación de los resultados y la discusión de los alcances, posibilidades, limitaciones y aspectos abiertos para trabajos futuros. La defensa oral incluye una sesión de preguntas de parte del Comité de Tesis.
- Art. 46 Al final de la presentación y defensa oral, el Comité de Tesis entrega al estudiante una nota final del Examen de Grado, entre 0 y 100, correspondiente al promedio entre la nota del trabajo escrito de Tesis y la nota de su presentación y defensa oral.
- Art. 47 De acuerdo al Reglamento de Graduación para Grados de Doctor y Magister:
- a) La calificación mínima para aprobar el Examen de Grado es un 85.
  - b) Si la calificación es menor el Comité de Tesis, dentro de los 5 días hábiles siguientes al Examen de Grado, determina conceder o no una última oportunidad para que el estudiante rinda este Examen nuevamente en un determinado plazo.
  - c) La resolución del Comité de Tesis será oficializada ante la Dirección de Postgrado por el Director de Programa.

#### *Requisito de Graduación*

- Art. 48 Es requisito de graduación del Programa que el estudiante, al momento de entregar su trabajo escrito de Tesis, tenga aceptada una publicación en una revista indexada (ISI). El estudiante debe ser el primer autor y la publicación debe estar asociada a los resultados de su trabajo de investigación incluidos en la Tesis.

### **TÍTULO VIII DEL GRADO ACADÉMICO**



- Art. 49 Una vez cumplidas por parte del estudiante todas las exigencias de Graduación a que hace referencia el TITULO VII del presente reglamento, el Director de Programa informa a la Dirección General de Investigación y Postgrado (DGIP) de acuerdo a los procedimientos establecidos, para que cumplidos los requisitos administrativos de la DGIP, la Universidad otorgue al estudiante el grado académico de Doctor en Ingeniería Electrónica.
- Art. 50 Un estudiante del Programa que se encuentre en la categoría de Candidato a Doctor podrá optar a obtener el grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Electrónica otorgado por la Universidad. Para ello deberá cumplir con la aprobación del Plan de Estudios de este programa de Magíster, de acuerdo a lo definido en su Reglamento Interno.
- Art. 51 Las asignaturas de nivel de postgrado del Programa de Estudios del Programa aprobadas (con nota 70 o superior) por el estudiante antes de ingresar a éste, ya sea como estudiante de pregrado o del Magister en Ciencias de la Ingeniería Electrónica de la Universidad, podrán ser reconocidas al momento de ingreso al Programa.
- Art. 52 Para aquellos estudiantes que se acojan al Artículo anterior, y para efectos de los plazos de avance en su Plan de Estudios,
- a) En caso de que se le convaliden las 6 asignaturas de nivel de postgrado correspondientes al Año 1 del Plan de Estudios del Programa, se considerará que el estudiante ingresa al Año 2
  - b) De otra forma, si se le convalidan al menos 3 asignaturas de nivel de postgrado, se considerará que el alumno ingresa al Semestre 2 del Plan de Estudios.

## **TÍTULO IX**

### **DE LA RESPONSABILIDAD DEL PRESENTE REGLAMENTO**

- Art. 53 La responsabilidad de la aplicación de las disposiciones contenidas en el presente Reglamento, al interior del Programa, será del Director de Programa.

## **TÍTULO X**

### **NORMAS TRANSITORIAS**

- Art. 54 Este Reglamento entrará en vigencia posterior a su aprobación por el CCDIP y se aplicará a los estudiantes del Programa que ingresen a contar del 1er semestre de 2015.

Académicos e investigadores que estén dirigiendo Tesis de estudiantes del Programa al momento de entrar en vigencia este Reglamento, y que no cumplan los requisitos establecidos para pertenecer al CDTP, podrán seguir haciéndolo hasta que el estudiante se gradúe, pero no podrán guiar nuevos estudiantes hasta que cumplan los requisitos establecidos en el Art. 19.

Aquellos estudiantes de doctorado, aún no graduados, que hubiesen ingresado al Programa en una modalidad distinta a la establecida en este Reglamento, se acogerán al Reglamento Departamental para el Doctorado en Ingeniería Electrónica, aprobado por el Consejo del Departamento de Electrónica el 19 de Junio de 2008.

## **ANEXO 1**

### **Integrantes del Comité de Investigación y Postgrado del Departamento de Electrónica (actualizado Abril 2015)**

El Consejo de Departamento de Electrónica tiene como Acuerdo homologar el Comité de Programa con su Comité Departamental de Investigación y Postgrado (CDIP). Asimismo, el Coordinador de Investigación y Postgrado actúa como Director de Programa. Este CDIP es el organismo responsable de coordinar las actividades de investigación y postgrado del Departamento. En el nombramiento de los miembros del CDIP se toman en cuenta los requisitos establecidos para los miembros del Comité de Programa (en particular, pertenecer al CDTP).

El Comité de Programa está compuesto por los siguientes académicos del Departamento de Electrónica:

Dr. César Silva J. (Coordinador de Investigación y Postgrado, Director de Programa)  
Dr. Milan Derpich M.  
Dr. Juan Yuz E.  
Dr. Fernando Auat Ch.  
Dr. Werner Creixell F.

## ANEXO 2

### Profesores del Programa (al Semestre 2, 2014)

#### Profesores Estables del Programa

#	Nombre	Grado (año)	Institución otorgante	Area de Especialización del Programa	Línea de Investigación	Claustro (CDTP)
1	Juan Carlos Agüero	PhD (2006)	U. Newcastle, Australia	Control Automático		X
2	Fernando Auat Cheein	Doctor (2009)	Universidad Nacional de San Juan, Argentina	Computadores	Robótica Móvil	X
3	Daniel Caragata	Ph.D. (2011)	University of Nantes, France; University of Pitesti, Romania	Telemática	Seguridad Informática, Criptografía	
4	Héctor Carrasco Espinoza	Dr-Ing (2008)	UPC, España	Telecomunicaciones	Antenas, Propagación Electromagnética	X
5	Werner Creixell Fuentes	PhD (2006)	Tokio U., Japón	Telemática	Computación Urbana, Inteligencia Artificial	X
6	Milan Derpich Musa	PhD (2010)	U. Newcastle, Australia	Telecomunicaciones	Comunicaciones y Procesamiento de Señales	X
7	María José Escobar Silva	PhD (2009)	Université de Nice-Sophia Antipolis, France	Control Automático	Neurociencia Computacional, Bioingeniería	X
8	Rodolfo Feick Laudien	PhD (1975)	U. Pittsburg, USA	Telecomunicaciones	Redes de Computadores y Telecomunicaciones	X
9	Agustín González Valenzuela	PhD (2000)	Old Dominion U., USA	Computadores	Redes de Computadores, Redes de Sensores, Sistemas Embebidos.	
10	Walter Grote Hahn	PhD (1992)	Polytechnic U., USA	Telecomunicaciones	Redes de Computadores y Telecomunicaciones	
11	Samir Kouro Renaer	DSc (2008)	UTFSM, Chile	Electrónica Industrial	Electrónica de Potencia	X
12	Manuel Olivares Salinas	Dr-Ing (2001)	UPV, España	Control Automático	Control Adaptativo, Robótica Industrial	
13	Ricardo Olivares Véliz	DSc (2002)	PUC, Brasil	Telecomunicaciones	Telecomunicaciones, Comunicaciones Ópticas	
14	Marcelo Pérez Leiva	DSc (2006)	U. Concepción, Chile	Electrónica Industrial	Electrónica de Potencia	X
15	Jorge Pontt Olivares	Dip-Ing (1981)	TH Darmstadt, Alemania	Electrónica Industrial	Electrónica Industrial, Aplicaciones en Minería	
16	Ricardo Rojas Reischel	PhD (1983)	U. Manchester, UK	Control Automático	Modelado y Control de Procesos Industriales	
17	César Silva Jiménez	PhD (2003)	U. Nottingham, UK	Electrónica Industrial	Accionamientos eléctricos y electrónica de potencia	X

18	Alejandro Suárez Sotomayor	DSc (1998)	U. Chile, Chile	Control Automático	Automática, Control mediante Redes Neuronal	
19	Reinaldo Vallejos Campos	DSc (1992)	UFRJ, Brasil	Telemática	Evaluación de Rendimiento, Confiabilidad en Redes de Computadores	
20	Juan Yuz Eissmann	PhD (2005)	U. Newcastle, Australia	Control Automático	Modelos Muestrados, Identificación de sistemas	X
21	Matías Zañartu Salas	Ph.D. (2010)	Purdue University, USA	Telecomunicaciones	Procesamiento de señales, Bioingeniería	X
22	Marco Zúñiga Barraza	PhD (2008)	Université de Nice-Sophia Antipolis, France	Telemática	Procesamiento de Imágenes de Video	

#### Profesores Colaboradores (últimos 5 años)

Nombre	Grado (año)	Institución otorgante	Area Especialización Programa	Institución a la que pertenece
Tomás Arredondo*	PhD (2003)	Florida Atlantic	Computadores	Ex profesor UTFSM (se retira en Enero 2015). (Actual afiliación BlackBerry, USA)
Alejandra Beghelli*	Ph.D.	University College London	Telemática	Ex profesor UTFSM (se retira en Enero 2013). (Actual afiliación U. Adolfo Ibáñez)
Juan Hernández S.	Doctor (1962)	U. de Pittsburgh, USA	Control Automático	Profesor Emérito, UTFSM
Ariel Leiva	Doctor (2013)	UTFSM	Telecomunicaciones	Profesor Asociado PUCV
Rodrigo Parra	Ph.D. (2007)	Onsala Space Observatory, Sweden	Telecomunicaciones	APEX, Chile
Patricio Robles	M.Sc. (1999)	UTFSM, Chile	Electrónica Industrial	Profesor Titular, Escuela de Ingeniería, PUCV
José Rodríguez*	Dok-Ing (1985)	U. FA Erlangen, Alemania	Electrónica Industrial	Ex profesor UTFSM (se retira en Marzo 2015). (Actual afiliación U. Andrés Bello)
Mario Salgado*	Ph.D. (1990)	U. Newcastle, Australia	Control Automático	Ex profesor UTFSM (se retira en Marzo 2015)
Francisco Vargas	Doctor (2013)	UTFSM, Chile	Control Automático	Postdoctorado, UTFSM
Javier Valenzuela	Ph.D. Candidate in Electrical Engineering,	P.U.C.Ch	Control Automático	La Silla-Paranal Observatory, Antofagasta
Ronald Valenzuela	Ing. Civil Electrónico. Diplomado	U. de Concepción Stanford University	Computadores	Synopsys Chile

\* Profesores que ya no pertenecen a la Universidad y que formaron parte en los últimos 5 años.

**Profesores Visitantes (últimos 5 años)**

<b>Nombre</b>	<b>Grado (año)</b>	<b>Institución otorgante</b>	<b>Área de especialidad</b>	<b>Institución a la que pertenece</b>
Eric Mac Donald*	PhD (2002)	Univ. of Texas at Austin, USA	Computadores	Univ. of Texas at El Paso, USA
Thomas Schon**	PhD (2006)	Linkoping University, Sweden	Control Automático	Uppsala University, Sweden
Héctor Ramírez**	PhD (2012)	U de Concepción / U. Claude Bernard (France)	Control Automático	Femto-ST / U. Franche Comté (France)
José Guivant***	PhD (2002)	University of Sydney, Australia	Computadores	University of New South Wales, Australia

\* Dictó curso IPD-432 el año 2011

\*\* Dictó Curso en Escuela de Verano para estudiantes de Postgrado, Enero 2014

\*\*\* Dictó parte de IPD-482, el Semestre 1, 2014.

## **ANEXO 3**

### **Formato Propuesta de Investigación**

Los postulantes al Programa deben adjuntar una Propuesta de Investigación patrocinada por un miembro del CDTP o un académico/investigador autorizado por el Comité de Programa como Director de Tesis.

Se sugiere que la Propuesta de Investigación no tenga más de 4 páginas de extensión e incluya, al menos, los siguientes puntos.

- 1.- Título
- 2.- Resumen
- 3.- Descripción de la Propuesta
- 4.- Hipótesis
- 5.- Objetivos.
- 6.- Metodología.
- 7.- Resultados esperados
- 8.- Firmas del Postulante y del Patrocinante

## ANEXO 4

### Plan de Estudios del Programa

El Plan de Estudios del Programa considera en su Programa de Estudios (120 SCT):

- Un primer año con 6 asignaturas de nivel de postgrado (IPD-4xx, 10SCT cada una) definidas por el Director de Tesis en consulta con el estudiante (Art. 32).
- Un segundo año con dos asignaturas de Seminario de Tesis (IPD-50x, 30SCT cada una), para la preparación del Examen de Calificación. Estas asignaturas no llevan calificación y su profesor es el Director de Tesis.

Y en su Actividad de Graduación (120 SCT):

- Un tercer y un cuarto año correspondiente al desarrollo de la Tesis propiamente tal que culmina con el Examen de Grado.

Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
Sem 1		Sem 2		Sem 3		Sem 4		Sem 5		Sem 6		Sem 7		Sem 8	
IPD-4xx	4 Cr.	IPD-4xx	4 Cr.	IPD-501	12 Cr.	IPD-502	12 Cr.	Tesis	12 Cr.	Tesis	12 Cr.	Tesis	12 Cr.	Tesis	12 Cr.
IPD-4xx	4 Cr.	IPD-4xx	4 Cr.			Examen de Calificación									Examen de Grado
IPD-4xx	4 Cr.	IPD-4xx	4 Cr.												
12 Cr. USM		12 Cr. USM		12 Cr. USM		12 Cr. USM		12 Cr. USM		12 Cr. USM		12 Cr. USM		12 Cr. USM	
60 SCT				60 SCT				60 SCT				60 SCT			

A continuación se detallan las Asignaturas Obligatorias (O) y Electivas (E) ofrecidas por cada área de especialización del Programa.



#	CÓDIGO	NOMBRE	Área Doctorado ELO				
			Comp.	Control	Elo.Ind.	Teleco.	Telem.
1	IPD-410	Métodos Matemáticos en Control Automático	E	E	E	E	E
2	IPD-411	Armónicas en Sist. Industriales con Convertidores Estáticos	E	E	E	E	E
3	IPD-412	Control de Convertidores Estáticos y Acc. Modernos	E	E	E	E	E
4	IPD-413	Seminario Avanzado de Electrónica Industrial	E	E	E	E	E
5	IPD-414	Seminario de Procesamiento Digital de Señales	E	E	E	E	E
6	IPD-415	Redes Ópticas WDM	E	E	E	E	E
7	IPD-416	Control Avanzado de Accionamientos Eléctricos	E	E	E	E	E
8	IPD-417	Sistemas Eléctricos de Potencia	E	E	E	E	E
9	IPD-420	Evaluación de Rendimiento de Sistemas TIC	E	E	E	E	E
10	IPD-431	Probabilidades y Procesos Aleatorios	E	E	E	E	E
11	IPD-432	Diseño Avanzado de Sistemas Digitales	E	E	E	E	E
12	IPD-433	Seminario de Sistemas Operativos	E	E	E	E	E
13	IPD-434	Seminario de Softcomputing	E	E	E	E	E
14	IPD-436	Procesos Estocásticos y Teoría de Filas	E	E	E	E	E
15	IPD-437	Protocolos de Acceso Múltiple	E	E	E	E	E
16	IPD-438	Seminario de Redes de Computadores	E	E	E	E	E
17	IPD-440	Máquinas de Aprendizaje	E	E	E	E	E
18	IPD-441	Visión por Computador	E	E	E	E	E
19	IPD-442	Criptografía	E	E	E	E	E
20	IPD-444	Seminario Avanzado de Control	E	E	E	E	E
21	IPD-460	Teoría de la Información	E	E	E	E	E
22	IPD-461	Telecomunicaciones Inalámbricas Avanzadas	E	E	E	E	E
23	IPD-462	Diseño Avanzado de Sistemas de Control	E	E	E	E	E
24	IPD-463	Comunicaciones por Fibra Óptica Avanzadas	E	E	E	E	E
25	IPD-464	Redes de Filas	E	E	E	E	E
26	IPD-465	Análisis y Simulación de Sist. de Telecom. Inalámbricas	E	E	E	E	E
27	IPD-467	Control Adaptativo	E	E	E	E	E
28	IPD-468	Dinámica de Sistemas	E	E	E	E	E
29	IPD-469	Modelos para Control	E	E	E	E	E
30	IPD-476	Control Multivariable	E	E	E	E	E
31	IPD-477	Bioingeniería Electrónica	E	E	E	E	E
32	IPD-478	Seminario de Telecomunicaciones I	E	E	E	E	E
33	IPD-481	Seminario de Telecomunicaciones II	E	E	E	E	E
34	IPD-482	Robótica Móvil Probabilística	E	E	E	E	E
35	IPD-501	Seminario de Tesis I	O	O	O	O	O
36	IPD-502	Seminario de Tesis II	O	O	O	O	O
37	IPD-600	Tesis	O	O	O	O	O

## **ANEXO 5**

### **Programas de Asignaturas del Programa**

**Incorporar Programas de asignaturas**

**ANEXO 6**

**Formato de la Propuesta de Tesis**

**Universidad Técnica Federico Santa María  
Departamento de Electrónica**

**Propuesta de Tesis  
para Optar al Grado de Doctor en  
Ingeniería Electrónica**

(Nombre del estudiante)  
Estudiante de Doctorado en Ingeniería Electrónica

Fecha de presentación

## **1.- Identificación.**

Estudiante:

R.U.T:

Rol USM:

e-mail:

Director de Tesis:

## **2.- Definición del Tema de Tesis.**

### **2.1.- Título.**

### **2.2.- Resumen.**

## **3.- Antecedentes Previos.**

### **3.1.- Introducción.**

### **3.2.- Identificación de Problemas.**

### **3.3.- Soluciones y abordajes realizadas por otros autores**

## **4.- Trabajo a Realizar.**

### **4.1.- Descripción del Trabajo e Hipótesis**

### **4.2.- Objetivos.**

### **4.3.- Metodología.**

### **4.4.- Plan de Trabajo.**

### **4.5.- Aporte del Trabajo de Tesis. Compromiso de publicación de resultados en conferencia internacional o revista.**

## **5.- Referencias.**

[1] Usar formato IEEE, para libros y artículo de revistas.

## **6. Firmas del estudiante y del Director de Tesis**

## ANEXO 7

### Espacio Físico

El Departamento de Electrónica cuenta con numerosos laboratorios para el desarrollo de actividades docente de pre y post-grado:

#### **Exclusivos del programa de Postgrado (Magíster y Doctorado)**

Laboratorios con equipamiento para trabajo experimental:

- Laboratorio Nicola Tesla, 31m<sup>2</sup> (B-342):  
Este laboratorio posee 5 puestos de trabajos que incluyen equipamiento computacional para trabajo de simulación, una estación de desarrollo de hardware de potencia y un banco experimental para pruebas de prototipos con una plataforma dSPACE 1104. Este laboratorio está especialmente destinado al uso de alumnos de postgrado con preferencia a los alumnos de doctorado.
- Laboratorio Electrónica Industrial, 31m<sup>2</sup> (B-343):  
Este corresponde a un laboratorio pequeño en que se alojan estudiantes de doctorado con sus respectivos espacios de oficina y bancos de trabajo experimental para investigación en control de convertidores de potencia. En este laboratorio se alojan los convertidores matriciales e inversores multinivel construidos como parte de los proyectos doctorales y dos plataformas dSPACE (1103 y 1104) para su control.
- Laboratorio Phillip Reis (B-412) 29 m<sup>2</sup>  
Este corresponde a un laboratorio en que se alojan estudiantes de doctorado con sus respectivos espacios de oficina.
- Laboratorio de Producción de Voz (VPLab) (B-406)  
El Laboratorio de Producción de Voz (VPLab) cuenta con una sala insonorizada y sonoamortiguada de alto rendimiento del tipo box-in-box que otorga un nivel de ruido de fondo menor a 20 dBA en su interior. Este tratamiento acústico permite aislar las fuentes de ruido externas que pueden interferir en las mediciones acústicas. Al mismo tiempo, la sala cuenta con tratamiento acústico interior que otorga una muy baja reverberación acústica y gran uniformidad en su distribución de energía. Si bien existen otras salas como esta en el país, se utilizan con fines de evaluación audiométrica. El equipamiento con que cuenta la sala, detallado más abajo, la hacen única en su tipo para estudio de la voz humana.

El VPLab se encuentra operativo desde marzo de 2013 y en él trabajan alumnos de doctorado en ingeniería electrónica, alumnos de magister en ingeniería electrónica y alumno de magíster en fonoaudiología, todos con dedicación exclusiva a la investigación en voz. Al mismo tiempo, se han establecido colaboraciones con la Escuela de Medicina de Harvard, el Massachusetts General Hospital, la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso y el Hospital Carlos Van Buren, donde médicos otorrinolaringólogos y fonoaudiólogos participan de las grabaciones y trabajos realizados en este laboratorio.

El VPLab posee computadores con tarjeta de adquisición de datos para grabaciones acústicas y aerodinámicas, sonómetro de precisión, electroglotógrafo para la evaluación del contacto de las cuerdas vocales, sistema de evaluación aerodinámica fonatoria, sensores acústicos (incluyendo micrófonos de precisión y acelerómetros), unidades de calibración (de presión estática, de velocidad de flujo de aire y calibrador acústico),

sistema de monitoreo ambulatorios de función vocal, instrumentos electrónicos y de audio (osciloscopios, generadores de señales, amplificadores de audio, altavoces), software (Matlab, NI Signal Express, Glottal Enterprises Waveview, etc.). La sala acústica de VPLab cuenta con su instalación eléctrica propia (tablero de distribución) y un sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) para filtrar variaciones de voltajes y armónicos de la red para proteger los equipos.

- Laboratorio de Energías Renovables, Powerlab

El laboratorio cuenta con tres puestos de trabajo experimental para la prueba de sistemas de conversión de energía eólica, solar fotovoltaica y marina (actualmente enfocado mayoritariamente a fotovoltaico). El laboratorio cuenta con un sistema de 5kW de potencia fotovoltaica instalada en el techo para generación y uso en las actividades de investigación (2.15kW policristalino, 2kW de monocristalino y 2.9kW monocristalino bifacial). El laboratorio tiene un set de dos fuentes programables emulados de sistemas fotovoltaicos, capaces de emular en total 4 arreglos diferentes. Entre otros equipamientos el laboratorio cuenta, con fuentes DC y AC programables, osciloscopios de de 4 canales (1 de ellos portable), transformadores de aislación, autotransformadores (variac), cámara termográfica, multímetros digitales, inversor fotovoltaico industrial de 5kW, convertidores dc-dc con aislación, sistema de almacenamiento de energía con supercapacitores, y 3 plataformas de control Dspace. En el laboratorio también se encuentran convertidores de potencia diseñadas y construidos por el grupo de investigación, entre ellos: un convertidor multinivel puente H en cascada de 7 niveles trifásico, dos convertidores T-type converter de 3 niveles, un convertidos NPC trifásico de 3 niveles, convertidor flyback con aislación de alta frecuencia, y convertidores elevadores (boost).

#### Compartidos con Docencia de Pre-grado:

Laboratorios con equipamiento para trabajo experimental:

- Laboratorio H. Bode (B-361): 30m2.
- Laboratorio Electrónica General (B-359): 60 m2.
- Laboratorio Armstrong (B-357): 60 m2.
- Laboratorio P. De Laplace (B-358): 30m2.
- Laboratorio C. Boole (B-360): 60 m2 .
- Laboratorio de Fotónica y Optoelectrónica (B-362)
- Laboratorio de Robótica Autónoma e Industrial: Kevin Warwick
- Laboratorio de TV Digital (B-404)

Laboratorios con equipamiento para trabajo teórico, memorias e investigación:

- Laboratorio Tim Berners-Lee (B-322): 18 m2.
- Laboratorio Nyquist (B-347): 20 m2.
- Laboratorio Fourier (B-346): 18 m2.
- Laboratorio Kalman (B-345): 18 m2.
- Laboratorio Eduardo Silva (B-344): 20 m2.
- Laboratorio Bell (B-357) :60 m2 .
- Laboratorio Kleinrock (B-321): 18 m2.
- Laboratorio Babbage (B-327): 20 m2.
- Laboratorio C. Shannon (B-331): 18m2.
- Laboratorio Marconi (B-332): 20 m2 .
- Laboratorio Da Vinci (B-352): 18 m2.
- Laboratorio Karl Aström (B-354): 30m2.

- Laboratorio Kernighan y Ritchie (B-408): 11,8 m2 .
- Laboratorio Seymour Cray (B-414): 9 m2.
- Auditorio Guillermo Feick (B-221): 70 m2.
- Laboratorio de Investigación I y II (B-211 y B-212), 22.3 m2 c/u
- Laboratorios de investigación B-110 y B-111
- Laboratorio de Redes (B-215, antes ubicado en tercer piso de Biblioteca USM)
- Laboratorio Michael Faraday (U-401)

Nota: Todos los laboratorios y oficinas (PCs de usuarios) tienen acceso a Internet y están protegidos por cortafuegos computacionales internos del Departamento.

A continuación se da una breve descripción de la actividad realizada en algunos laboratorios de investigación, relacionados al Programa de Postgrado:

- Laboratorio Marconi (B-332):  
El Laboratorio Marconi es el centro de operación de las actividades empíricas vinculadas a la investigación en telecomunicaciones. Una gran cantidad de los artículos publicados han requerido del soporte del instrumental y equipamiento que se utiliza en dicho laboratorio.

- Laboratorio Cámara Anecoica (B-407):  
En este laboratorio se encuentra la cámara anecoica construida con recursos de proyectos de investigación. Su utilización ha sido fundamental para la investigación en temas de antenas y ha contribuido con ello a la publicación de numerosos artículos. De hecho, un aspecto distintivo de la actividad del grupo de investigación (respecto a otras cámaras anecoicas en el país, pertenecientes a DTS, ASMAR y Proyecto ALMA) ha sido su habilidad para validar estudios teóricos y de simulación mediante un prolijo trabajo experimental, tal como evidencia un gran número de publicaciones y el trabajo colaborativo con Bell Labs.

Esta cámara es, en lo esencial, un recinto metálico cerrado que provee blindaje electromagnético desde y hacia el exterior, y cuyo interior está recubierto con material absorbente de radiofrecuencia. Este sistema permite realizar mediciones en radiofrecuencia cuyo fin es evitar las reflexiones de ondas electromagnéticas producidas por el experimento realizado en su interior. Es decir, se crean condiciones ideales de espacio libre para estudio electromagnético aplicado, evitando interferencias externas e internas, y reflexiones internas.

La cámara ya se ha instalado en la ampliación del 4to piso del Departamento de Electrónica y se encuentra en pleno funcionamiento desde septiembre de 2013.

En el trabajo de investigación asociado al uso de la cámara se encuentran involucrados alumnos de pre y postgrado.

- Laboratorio Nyquist (B-357)  
En este laboratorio tienen lugar las actividades desarrolladas en el área de Comunicaciones Ópticas. Cuenta con equipamiento básico para investigación en redes de fibra óptica (OTDR, OSA, etc.). Un nodo de red óptica experimental desarrollada bajo el financiamiento del proyecto Fondef D00I1026 “Redes Ópticas para Internet del Futuro”. Equipamiento computacional para simulación numérica de modelos de dispositivos ópticos.

- Laboratorio H. Bode (B-361):

En este laboratorio se cuenta con equipos prototipos de sistemas industriales: intercambiador de calor, estanques en cascada, mezclador, helicóptero 2DOF y robot Scorbot ERIII los cuales pueden ser utilizados en docencia de pregrado y postgrado, así como para el desarrollo de memorias y tesis. Además cuenta con hardware y software industrial PLC, SCADA-HMI, que les permite a los estudiantes aplicar y evaluar estrategias de control PID. También se realiza control por computador mediante Matlab & Simulink en tiempo real con tarjetas de adquisición de datos, aplicando técnicas avanzadas como es control adaptivo por modelo de referencia. El equipamiento ha sido financiado principalmente mediante proyectos de investigación internos y proyectos de reactualización de laboratorios.

- Laboratorio P. de Laplace (B-358):

En este laboratorio se cuenta con equipos didácticos de sobremesa: estanques acoplados, aro y bola, motores acoplados, levitador magnético y péndulo invertido, los cuales pueden ser utilizados en docencia de pregrado y postgrado, así como para el desarrollo de memorias y tesis. Aquí se realizan experimentos de modelado fenomenológico y linealización, y diseño de controladores PID por asignación de polos, basados en el modelo lineal, utilizando LabVIEW y tarjetas de adquisición de datos. El equipamiento ha sido financiado principalmente mediante proyecto MECESUP, proyectos internos y de reactualización de laboratorios.

- Laboratorio K. Aström (B-354):

Este laboratorio cuenta con un sistema de transporte y clasificación, un robot Mitsubishi RV2AJ, un ascensor prototipo y un sistema ball&plate 2D, los cuales pueden ser utilizados en docencia de pregrado y postgrado, así como para el desarrollo de memorias y tesis. Se aplican técnicas de control de eventos discretos mediante diagramas de estado y su implementación en PLC, además de la supervisión mediante software SCADA-HMI. En el caso del robot, se utiliza la programación secuencial y por interrupciones de eventos MELFA lo que permite desarrollar aplicaciones de robótica industrial con interacción de variables externas. El sistema ball&plate 2D incluye la integración de rutinas procesamiento de imágenes, y se han aplicado estrategias de control con aprendizaje iterativo para el seguimiento de trayectorias. El equipamiento ha sido financiado principalmente mediante proyecto MECESUP, proyectos internos y de reactualización de laboratorios.

- Laboratorio C. Shannon (B-331):

Este laboratorio alberga a estudiantes de postgrado que están en fase de desarrollo de sus respectivas tesis, y a estudiantes memoristas de pregrado. Cuenta principalmente con equipamiento computacional y bancos de trabajo para el desarrollo de hardware. Se ha colaborado con proyectos FONDEF den el área de química ambiental y en proyectos internos para el seguimiento de trayectorias con robots móviles.

- Laboratorio B-323 :

Este laboratorio ha sido habilitado con los fondos de un proyecto Mecesus. Este laboratorio está destinado a alojar a los estudiantes de postgrado del área de Telemática y está equipado con equipamiento computacional de alta capacidad para llevar a cabo evaluaciones matemáticas y de simulación.

- Laboratorio Electrónica Industrial (B-341):

Este laboratorio se encuentra equipado con cuatro bancos orientados principalmente a la experimentación en accionamientos eléctricos. Entre el equipamiento más destacable se encuentran bancos para motores de inducción jaula de ardilla, de rotor devanado, sincrónicos de imanes permanentes y de corriente continua. Además se cuenta con 4



inversores industriales (7,5 kW) debidamente intervenidos para trabajo experimental con controladores externos y dos plataformas de control dSPACE 1104. Adicionalmente se realiza trabajo con plataformas DSP/FPGA construidas had-hoc para el control de convertidores y accionamientos.

- Laboratorio Bari:

Este laboratorio, de aproximadamente 80m<sup>2</sup>, se encuentra cercano pero fuera del campus universitario y no corresponde a dependencias permanentes del departamento de Electrónica. Sin embargo, este espacio ha estado asignado al Profesor J. Pontt como aporte institucional al desarrollo de múltiples proyectos Fondef. En la actualidad en este espacio se hace trabajo concerniente a estudios de confiabilidad en electrónica de potencia, se desarrolla instrumentación para convertidores, principalmente a base de FPGA y trabajo relativo a energía y procesamiento minero. En este espacio conviven alumnos de doctorado con tesis de magíster y memoristas y constituye un aporte importante en materia de espacio disponible para el trabajo experimental en el área de electrónica industrial. Este laboratorio se ha convertido en un polo importante de colaboración entre los estudiantes y de acumulación de know-how especialmente en el diseño de circuitos de potencia, uso de FPGA e integración usando LabVIEW. En este laboratorio se han desarrollado actividades asociadas a proyectos FONDEF, NEIM y CASIM.

- Laboratorio Tim Berners Lee (B-322):

Este laboratorio está dotado de equipamiento computacional adecuado para llevar a cabo los experimentos de simulación necesarios para varios de los análisis en el área de redes ópticas (área Telemática).

- Laboratorio Kenighan y Ritchie (B-408):

En este laboratorio se llevan a cabo investigaciones y desarrollos con FPGA y microcontroladores, investigación sobre sistemas operativos embebidos y de tiempo real, y desarrollo de sistemas embebidos, con la participación de memoristas y ayudantes de investigación.

- Laboratorio de Fotónica y Optoelectrónica (B-362)

En este laboratorio se llevan a cabo experimentos destinados a mejorar los sistemas de óptica adaptativa que se utilizan en los observatorios astronómicos. Uno de los temas, consiste en controlar la amplitud y fase de los láseres que se utilizan como "Laser Guide Star", mejorando de esta forma la cantidad de fotones que se reciben. Por otro lado, se trabaja en el tema de control de vibraciones que producen Tip-Tilt en las imágenes astronómicas, utilizando un Fast Steering mirror.

Este laboratorio cuenta con 2 Estaciones de Trabajo (PC), 1 Kit de Óptica Adaptativa (1 Espejo deformable Boston Micromachines, 1 Sensor de Frente de Onda Shark-Hartman, 1 cámara CCD, 1 Diodo laser 632.8nm, Componentes Ópticos como Lentes, Beam Splitters, Espejos, Pinholes y Atenuadores, además de componentes Optomecánicos monturas para óptica 1"), 1 Fast Steering Mirror Newport, 1 DAQ (4AO,2AI,16DIO), 1 Osciloscopio TEKTRONIX, 1 Generador de Funciones.

- Laboratorio de Robótica Autónoma e Industrial: Kevin Warwick

Este laboratorio se encuentra bajo el alero del Grupo de Robótica Autónoma e Industrial (GRAI), formado el año 2013 junto a profesores del área de diseño de productos, mecánica y electrónica. En el mismo se desarrollan prototipos y pruebas de concepto de hardware robótico, con especial énfasis en la innovación y en la investigación.

Además en este laboratorio se desarrollan proyectos de cooperación internacional con Brasil (robotización de un automóvil gobernado por señales cerebrales, financiado por Brasil), con Argentina (orientado a la interacción de trabajadores de campo con robots de servicio agrícola, financiado por Conicyt-Mincyt), cuatro proyectos Fondecyt (uno por cada integrante) y recientemente un MEC (de Conicyt).

Este laboratorio se encuentra equipado con 8 Kinects, 2 LiDARs LMS221-30206 SICK, 1 LiDAR Hokuyo URG-04LX-UG01, 1 LiDAR Hokuyo URG-04LX, 1 LiDAR Hokuyo UBG-05LN, 1 Cámara TOF SwissRanger SR4000, Varios Sensores Inerciales, microcontroladores y joysticks, 1 Robot Pioneer 3AT, 1 Scooter automatizada.

- Laboratorio Docente Telemática I (B-215),:

En este espacio se dictan todos los laboratorios de redes de computadores: Laboratorio de redes I, Laboratorio de Redes II y Administración de Redes de Computadores. También se dictan las asignaturas especiales, tipo seminarios o complementarios que requiere hacer uso de los equipos de redes de computadores. Este laboratorio está equipado con switches, routers y servidores para experiencias de laboratorios y tiene capacidad para 28 personas.

- Laboratorio Docente Telemática II (B-213), 68 m<sup>2</sup>:

En este espacio se dictan todas las asignaturas teórico-prácticas que requieren solamente el uso de computadores. Dentro de estas asignaturas están: Simulación de Redes, Arte Multimedia, Procesamiento Digital de Imágenes y Seminarios. Ambos laboratorios docentes son utilizados para impartir clases teóricas en los horarios en que no están asignados a asignaturas de laboratorio o teórico-prácticas. Lógicamente, la asignación horaria da prioridad a las asignaturas de laboratorio; después a las asignaturas teórico-prácticas; y por último a las asignaturas teóricas.

- Laboratorios de investigación B-110 y B-111:

Ambos laboratorios cuentan con cuatro puestos de trabajo cada uno. En estos laboratorios comparten alumnos de doctorado y de magíster en el marco de diferentes proyectos incluyendo el proyecto Fondef TE12I1009.

- Laboratorio de Investigación I y II (B-211 y B-212), 22.3 m<sup>2</sup> c/u y Laboratorio Tim Bernes Lee:

Los tres laboratorios de investigación se destinan para la realización de trabajos de tesis o memorias. A cada alumno que está en trabajo de tesis o memoria se le asigna un escritorio y un computador y se le entrega una llave del laboratorio para que haga uso de él en cualquier momento. En estos laboratorios también se asigna espacio a los alumnos que están efectuando ayudantía en algún proyecto de desarrollo, por ejemplo: implementación de prototipos de software, simulaciones, desarrollo de software para cálculos matemáticos y minería y procesamiento de datos.

- Laboratorio Michael Faraday (U-401)

Este laboratorio cuenta con 5 puestos de trabajo equipados con escritorio, PC e instalación eléctrica trifásica adecuada para el trabajo experimental de baja potencia (<3kW). En este laboratorio se realiza bastante trabajo experimental relativo a la construcción, prueba y control de convertidores estáticos prototipos además de accionamientos livianos. Entre el equipamiento principal cuenta con dos plataformas de control dSPACE-1104; dos osciloscopios de rango medio Agilent (series 5000 y 6000, cuatro canales color, de ancho de banda 100MHz), un osciloscopio Tektronik de uso general (TDS210, dos canales B/N, 60MHz); tres kits de desarrollo FPGA Xilinx

Spartan III, dos kits de desarrollo DSP Texas Instruments DSK6713; un banco de pruebas para motores de inducción de 2kW correspondiente a dos motores instrumentados (encoders, sensores de corriente) y un accionamiento comercial Danfoss con capacidad para control de torque.

- Laboratorio de TV Digital (B-404)

En el Laboratorio de Televisión Digital (TVD) profesores del área de Sistemas Digitales y de Telecomunicaciones realizan actividades asociativa en torno a las siguientes áreas: experimentación de las capacidades del equipamiento del laboratorio, desarrollo de herramientas para el análisis de transport streams de la norma ISDB-T, desarrollo de herramientas para extender flujos de contenidos a ser transmitidos, y desarrollo de aplicaciones interactivas usando GINGA.

En el área de transmisión (es decir desde el modulador-codificador hacia afuera (RF aire)) el trabajo en este laboratorio está orientado al estudio teórico y experimental de las técnicas de transmisión de TVD y de la propagación en los entornos típicos, desde la antena transmisora (planta transmisora de TVD) hacia los usuarios, que pueden ser en espacios interior o exterior, fijos o móviles, y con distintos tipos de servicios asociados a TVD.

En trabajos de memoria y tesis, hasta la fecha se han y están realizando cinco trabajos asociados al tema de transmisión (antenas, propagación, y rendimiento del sistema) uno de ellos una tesis de magister en redes y telecomunicaciones finalizada, consistente en el diseño y habilitación del laboratorio, (parte transmisión). Se espera aumentar el número de trabajos en esta línea al mediano plazo, y teniendo en cuenta las proyecciones de habilitar en un futuro cercano un canal de TVD de la USM, con cobertura local y de carácter experimental.

Nota: Algunos de los laboratorios mencionados anteriormente también son de uso generalizado en actividades de docencia e investigación vinculados al Programa, como por ejemplo: lugar de trabajo para estudio personal de tesis y memorias; laboratorios con puestos de trabajos para desarrollo de tesis; laboratorios con equipamiento audio-visual para exposición de trabajos, seminarios, etc. Estos laboratorios se listan a continuación:

- Laboratorio Armstrong (B-357)
- Laboratorio C. Boole (B-360)
- Laboratorio Fourier (B-346)
- Laboratorio Kalman (B-345)
- Laboratorio Eduardo Silva (B-344)
- Laboratorio Babbage (B-327)
- Laboratorio Da Vinci (B-352)
- Laboratorio Philip Reis (B-412)
- Laboratorio Andrei Markov (B-413)
- Laboratorio Seymour Cray (B-414)
- Auditorio Guillermo Feick (B-221)
- Laboratorio de Investigación I y II (B-211 y B-212 )
- Laboratorio Tim Berners Lee (B-322)
- Laboratorio B-323.
- Laboratorio de TV Digital (B-404)