



SEGUNDO CONCURSO DE PROYECTOS FONDO COMPETITIVO

PROYECTO REFORMULADO UCH 0004

**LABORATORIO INTEGRADO DE ELECTROTECNOLOGIAS
PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA**

Universidad de Chile

**LINEA DE APOYO AL
*PREGRADO***

MARZO DE 2001

TABLA DE CONTENIDO

1. PRESENTACION DEL PROYECTO.....	3
1.1. TITULO.....	3
1.2. TIPO DE PROYECTO	3
1.3. UNIVERSIDAD RESPONSABLE DEL PROYECTO.....	3
1.4. UNIVERSIDAD(ES) ASOCIADA(S)	3
1.5. COMPROMISO DEL RECTOR	3
1.6. LINEA DE APOYO Y MODALIDAD.....	4
1.7. UNIDAD RESPONSABLE DEL PROYECTO (URP).....	4
1.8. URP ASOCIADAS.....	4
1.9. DURACION	4
1.10. DIRECTOR	4
1.11. DIRECTOR ALTERNO.....	5
1.12. COMITE ASESOR DEL PROYECTO.....	5
1.13. RESUMEN DEL PROYECTO	5
1.14. SINTESIS VINCULACIÓN ENTRE OBJETIVOS, ACTIVIDADES Y RECURSOS.....	6
1.15. RESUMEN RECURSOS SEGÚN FUENTES Y USOS	7
1.16. RESUMEN RECURSOS SEGÚN FUENTES Y AÑOS	8
2. PLAN ESTRATEGICO DE LA URP.....	9
2.1. MISION	9
2.2. ANALISIS DE LOS FACTORES EXTERNOS E INTERNOS	9
2.3. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	19
2.4. ESTRATEGIAS Y PLANES DE ACCION	20
3. DEFINICION DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION.....	22
3.1 DEFINICION DEL PROBLEMA	22
3.2 SITUACION SIN PROYECTO	23
3.3 SITUACION CON PROYECTO	25
4. COHERENCIA DEL PROYECTO CON LA MISION INSTITUCIONAL Y LA MISION DE LA URP	47
5. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS.....	48
5.1. OBJETIVOS GENERALES.....	48
5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	49
6. IMPLEMENTACION.....	50
6.1. ACTIVIDADES	50
6.1.1. <i>DEFINICION DE ACTIVIDADES.....</i>	<i>50</i>
6.1.2. <i>VINCULACION DE OBJETIVOS, ACTIVIDADES Y RECURSOS.....</i>	<i>51</i>
6.1.3. <i>PROGRAMACION DE ACTIVIDADES (CARTA GANTT)</i>	<i>52</i>
6.2. EQUIPO DEL PROYECTO	54
6.2.1. <i>DEFINICION DE ROLES.....</i>	<i>54</i>
6.2.2. <i>ORGANIGRAMA DE LA UNIDAD DE GESTION DEL PROYECTO</i>	<i>56</i>
6.2.3. <i>UNIDAD DE COORDINACION INSTITUCIONAL.....</i>	<i>57</i>
6.2.4. <i>COMITE ASESOR DEL PROYECTO.....</i>	<i>59</i>
6.3 RECURSOS.....	60
6.3.1 <i>RECURSOS SEGÚN FUENTES, USOS Y AÑOS.....</i>	<i>60</i>
6.3.2 <i>MEMORIA DE CALCULO.....</i>	<i>62</i>
6.3.3. <i>SUSTENTABILIDAD DEL PROYECTO</i>	<i>68</i>
6.3.4 <i>ANTECEDENTES RELATIVOS A OBRAS.....</i>	<i>69</i>
7. SEGUIMIENTO Y EVALUACION	70
7.1. INDICADORES DE RESULTADOS DEL PROYECTO.....	70
7.2. PLAN DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION.....	73

8. ANEXOS.....	74
8.1. ANEXO 1. CURRICULUM VITAE RESUMIDO	74
8.2. ANEXO 2. PLAN DE ADQUISICIONES.....	133
8.3. ANEXO 3. INFORMACION ADICIONAL.....	137
RODRIGO DE LA CRUZ BENAPRES.....	145

1. PRESENTACION DEL PROYECTO

1.1. TITULO

**Laboratorio Integrado de Electrotecnologías
para la Enseñanza de Ciencias de la Ingeniería**

1.2. TIPO DE PROYECTO

Proyecto tendiente a fortalecer una enseñanza moderna y de alta calidad de las ciencias de la ingeniería a nivel de pregrado, a través de la creación de un laboratorio integrado de electrotecnologías.

1.3. UNIVERSIDAD RESPONSABLE DEL PROYECTO

Universidad de Chile

1.4. UNIVERSIDAD(ES) ASOCIADA(S)

Ninguna

1.5. COMPROMISO DEL RECTOR

El Rector que suscribe presenta formalmente el proyecto adjunto, acepta las bases y condiciones del concurso y asume la responsabilidad de cumplir los compromisos de ejecución del mismo, en caso de aprobarse.

Luis Alfredo Riveros Cornejo	
Nombre del Rector	Firma del Rector

1.6. LINEA DE APOYO Y MODALIDAD

- LINEA DE APOYO
(Seleccione sólo una de las siguientes opciones)

A. Pregrado B. Postgrado

- MODALIDAD
(Complete este punto sólo si se trata de un proyecto de apoyo al Postgrado)

A. Doctorados Acreditados B. Doctorados Nuevos C. Maestrías en Artes, Educación, Humanidades o Cs. Sociales **1.7. UNIDAD RESPONSABLE DEL PROYECTO (URP)**

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
--

1.8. URP ASOCIADAS

Ninguna

1.9. DURACION

(meses)

3	6
---	---

1.10. DIRECTOR

NOMBRE Javier Ruiz del Solar San Martín	INSTITUCION Universidad de Chile	CARGO EN LA INSTITUCION Académico Jornada Completa
E MAIL jruizd@cec.uchile.cl	TELEFONO 6784207, 6784087	

1.11. DIRECTOR ALTERNO

NOMBRE	INSTITUCION	CARGO EN LA INSTITUCION
Rodrigo Palma Behnke	Universidad de Chile	Académico jornada completa
E MAIL rodpalma@cec.uchile.cl	TELEFONO 6784201	

1.12. COMITE ASESOR DEL PROYECTO

NOMBRE	INSTITUCION	CARGO EN LA INSTITUCION
Guillermo González	Universidad de Chile	Académico Jornada Completa
Eduardo Vera	Universidad de Chile	Profesor Adjunto, Director AccessNova
Ricardo Baeza	Universidad de Chile	Académico Jornada Completa
Luis Yacher	Contac Ingenieros	Gerente General

1.13. RESUMEN DEL PROYECTO

Las Electrotecnologías han tenido en las últimas décadas un importante y sostenido desarrollo tanto a nivel nacional como internacional. Sus aplicaciones se han extendido transversalmente a distintas áreas de la ingeniería. Para países en vías de desarrollo como el nuestro, es particularmente importante contar con el recurso humano suficiente de ingenieros preparados en este tipo de tecnologías, que permita continuar en forma sostenida nuestra senda de desarrollo y acortar la brecha que nos separa de los países altamente industrializados. En este contexto, consideramos de vital importancia el poder realizar una enseñanza moderna y de alta calidad de las llamadas Electrotecnologías a alumnos de Ingeniería de nuestra Facultad. Un factor esencial en esta enseñanza es la realización de experiencias de laboratorio que permitan a los estudiantes llevar a la práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas. Estas experiencias de laboratorio no deben limitarse a constatar la teoría aprendida en clases, sino que deben contribuir a fomentar la creatividad, la capacidad de trabajo en equipo, el desarrollo de proyectos multidisciplinarios, junto con familiarizar al alumno en el uso de las últimas tecnologías disponibles.

Tomando en consideración estos antecedentes, el objetivo principal de este proyecto es crear un laboratorio docente integrado de Electrotecnologías en el cual se pueda formar a los alumnos de ingeniería en el diseño, desarrollo y utilización de sistemas modernos de automatización, control y monitoreo de sistemas y procesos, y que incorpore asimismo facilidades para la integración, gestión y supervisión de éstos a través de redes de datos e Internet. Las principales características de este laboratorio son el ser transversal, flexible, multidisciplinario y altamente tecnificado.

El laboratorio propuesto está formado por los siguientes módulos o áreas temáticas:

- Automática,
- Telecomunicaciones,
- Sistemas Inteligentes,

- Sistemas de Electrónica de Potencia, Energía y Accionamiento,
- Electrónica y Sistemas Digitales,
- Mecatrónica, Robótica y Sistemas CAM.

Este proyecto se enmarca en el plan estratégico de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, tendiente al fortalecimiento académico en los planos docentes, de investigación y extensión, y de la infraestructura de laboratorios. La consolidación de este proyecto de Facultad requiere de inversiones en diferentes líneas de acción complementarias, constituyendo un todo sólido y coherente. Ellas son:

- Ciencias de la Ingeniería en Fluidos y Sólidos
- Ciencias de la Ingeniería en Electrotecnologías
- Informática, Modelación y Tecnologías de Enseñanza.

Estas acciones están siendo abordadas secuencialmente en el marco del proyecto MECESUP, presentando propuestas anuales acordes a las prioridades institucionales. La segunda línea de acción mencionada, Ciencias de la Ingeniería en Electrotecnologías, es el objeto de la presente postulación.

El cumplimiento de los objetivos específicos relacionados con la **Creación, Utilización Masiva, Validación y Extensión de las Actividades** del proyecto de laboratorio integrado de electrotecnologías, supone la asignación de recursos en infraestructura, equipamiento, perfeccionamiento y gastos de operación. Estos recursos serán provistos por la URP (perfeccionamiento, obras y gastos de operación) y el fondo MECESUP (perfeccionamiento y bienes).

1.14. SINTESIS VINCULACIÓN ENTRE OBJETIVOS, ACTIVIDADES Y RECURSOS

En el proyecto se definen 3 objetivos específicos, necesarios para la concreción del laboratorio integrado de electrotecnologías para la enseñanza de ciencias de la ingeniería con las características esenciales de: transversalidad, flexibilidad, multidisciplinariedad, alto nivel de interconectividad y focalización en la educación de pregrado.

Cada uno de los objetivos específicos se relaciona directamente con actividades concretas a desarrollar durante el proyecto, las que a su vez se vinculan con los recursos previstos para perfeccionamiento, obras, bienes y gastos de operación.

1. Creación del laboratorio

Las actividades y recursos relacionados directamente con el objetivo de creación del laboratorio son:

- A. Diseño del laboratorio detallando cada uno de sus módulos o áreas a través del diseño de experiencias genéricas,
- B. Habilidad del espacio físico para el laboratorio,

- C. Adquisición e importación de equipos, instrumental e infraestructura de comunicaciones,
- D. Instalación de infraestructura de comunicaciones,
- E. Instalación de equipos e instrumental en cada módulo,
- F. Diseño e implementación de experiencias necesarias para cada módulo,
- G. Evaluación de experiencias piloto y operatividad de laboratorios.

2. Utilización Masiva del Laboratorio

Las actividades y recursos relacionados directamente con el objetivo de utilización masiva de las instalaciones del laboratorio son:

- H. Diseño, implementación y actualización de experiencias necesarias para cada módulo,
- I. Elaboración de un plan para la aplicación masiva de experiencias en un gran número de cursos de la Escuela de Ingeniería y Ciencias,
- J. Elaboración de un plan de mantención y renovación de equipamiento.

3. Validación y Extensión de las Actividades del Laboratorio

Las actividades y recursos relacionados directamente con el objetivo de validación, extensión y ejecución eficiente del proyecto son:

- K. Evaluación de impacto del proyecto a través de encuestas y evaluación de índices de desempeño, con el fin de validar o aplicar medidas correctivas al funcionamiento del laboratorio,
- L. Elaboración de iniciativas de actividades interfacultades o entre universidades.

1.15. RESUMEN RECURSOS SEGÚN FUENTES Y USOS

(millones de pesos)

	TOTAL (MM\$)			
	Institución	Fondo	Total	
INVERSION	217.9	538.0	755.9	83%
PERFECCIONAMIENTO	21.0	38.0	59.0	7%
BIENES	46.9	500.0	546.9	60%
OBRAS	150.0	0.0	150.0	17%
GASTOS DE OPERACIÓN	150.0	-	150.0	17%
EN EFECTIVO	50.0	-	50.0	6%
SERVICIOS VALORIZADOS	100.0	-	100.0	11%
TOTAL	367.9	538.0	905.9	100%
	41%	59%	100%	

1.16. RESUMEN RECURSOS SEGÚN FUENTES Y AÑOS

(millones de pesos)

	APORTE MINISTERIO (MM\$)	APORTE INSTITUCION (MM\$)	TOTAL (MM\$)	%
AÑO 1	88.9	193.9	282.9	31%
AÑO 2	176.1	112.0	288.1	32%
AÑO 3	273.0	62.0	335.0	37%
TOTAL	538.0	367.9	905.9	
%	59%	41%		

2. PLAN ESTRATEGICO DE LA URP

2.1. MISION

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile tiene por misión:

- Dar formación superior integral en el área de la ingeniería, geología y ciencias afines, conducente a títulos profesionales y grados académicos de Magister y Doctorado.
- Mantener un cuerpo académico de excelencia que, estando en las fronteras del conocimiento de su especialidad, entregue una docencia de alto nivel y realice investigación científica y tecnológica para contribuir al conocimiento en el área y a la solución de problemas relevantes.
- Aportar al desarrollo socioeconómico del país mediante la creación, transferencia, innovación, adaptación y difusión de nuevas tecnologías y procesos.

2.2. ANALISIS DE LOS FACTORES EXTERNOS E INTERNOS

2.2.1. ANALISIS DE LOS FACTORES EXTERNOS

- **Oportunidades**

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas tiene una gran presencia en el medio nacional por la calidad de los servicios académicos ofrecidos. Esto se traduce en oportunidades para captar una parte importante de los mejores alumnos egresados de la enseñanza media del país. Similarmente, el mercado profesional chileno reconoce la calidad de la formación ofrecida por nuestra Escuela de Ingeniería y Ciencias, generando oportunidades para aportar significativamente al desarrollo del país. Por otra parte, un cuerpo académico con oficio y presencia en el desarrollo de la investigación científico-tecnológica constituye una base importante para la generación de nuevo conocimiento y es el sustento para la fortaleza de nuestros programas de postgrado, tanto a nivel de Magister y Doctorado.

En el ámbito descrito, se pueden detectar las siguientes oportunidades para la Facultad:

- Necesidad por cambios significativos en la enseñanza de la ingeniería y la geología, representado por nuevos enfoques, capacidad de innovación y la utilización de nuevas herramientas tecnológicas por los futuros profesionales.
- Adecuación de la formación tecnológica a un mundo globalizado y altamente competitivo.
- Existencia de un mercado laboral en expansión en áreas científicas y tecnológicas específicas y tradicionalmente poco desarrolladas en el país. Nuevas etapas de desarrollo económico requieren habilidades y una gama de conocimientos más allá de los, hasta ahora, convencionales en el mercado nacional.
- Demanda, en la actualidad, por esquemas de educación continua y formación de postgrado a nivel de Magister. Incipiente demanda por profesionales con Doctorado.

- Demanda por enfoques multidisciplinarios a la solución de problemas.
- Consolidación de nuevas tecnologías, locales y remotas, en el ámbito de un marco informático coherente y sujeto a estándares internacionales.

- **Amenazas**

El punto que ilustra con mayor claridad nuestro análisis es la existencia de rankings internacionales de productividad que muestran la exasperante postergación que el país mantiene en los aspectos de recursos humanos y de desarrollo y aplicaciones de ciencia y tecnología. Esta situación está generando una brecha tecnológica significativa entre Chile y los países desarrollados, con el consecuente aumento de la dependencia tecnológica y las restricciones en el desarrollo económico que tal situación conlleva.

Específicamente, se destacan:

- Masificación de una oferta científico-tecnológico por parte de las universidades existentes que no necesariamente satisface estándares de excelencia para la formación de cuadros profesionales compatibles con las exigencias de un mercado globalizado.
- Carencia de políticas públicas y privadas que permitan consolidar cambios significativos en el tiempo. Falta de un dimensionamiento de los costos reales del esfuerzo tecnológico. Capacidad instalada limitada y saturada por la demanda puntual en el sistema universitario nacional.
- Relación entre el sistema universitario y el medio externo productivo se mantiene, básicamente, a un nivel discursivo. Falta de compromisos sólidos y de claridad en los roles que las partes deberían desempeñar.
- Eventual falta de demanda por profesionales formados localmente en problemas de gran envergadura o tecnológicamente exigentes. Actualmente se observa en el país un incremento de servicios profesionales prestados por empresas de ingeniería europeas y americanas. Dependencia como sinónimo de globalización.

2.2.2 ANALISIS DE LOS FACTORES INTERNOS

- **Unidad responsable y servicios ofrecidos**

- **Estructura de la Facultad**

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas está estructurada en Departamentos y Centros para el desarrollo de sus actividades académicas y de servicios internos y externos. La estructura se complementa con la Escuela de Ingeniería y Ciencias responsable del pregrado (formación profesional) y la Escuela de Postgrado para los estudios de postítulo y postgrado propiamente tales. La administración central está encabezada por el Decano con la asesoría del Vicedecano, la Dirección Académica y Estudiantil, la Dirección Económica y Administrativa y la Dirección de Investigación.

Los Departamentos que forman parte de la Facultad son:

Astronomía

Ciencias de la Computación

Estudios Humanísticos	Física
Geofísica	Geología
Ingeniería Civil	Ingeniería Eléctrica
Ingeniería Industrial	Ingeniería Matemática
Ingeniería Mecánica	Ingeniería de Minas
Ingeniería Química	Química
Ingeniería de los Materiales (IDIEM)	

Los Centros de investigación FONDAF son:
 Centro de Modelamiento Matemático
 Centro de Ciencia de los Materiales

Los Centros de servicios que complementan las actividades de Facultad son:
 Centro de Estudios Espaciales
 Centro de Computación
 Centro de Investigación y Aplicaciones Tecnológicas, CINAT
 Centro Nacional de Electrónica y Telecomunicaciones, CENET

□ **Actividad docente**

La facultad de ciencias físicas y matemáticas imparte docencia superior en ingeniería y geología. También lo hace en áreas interdisciplinarias como biotecnología y medio ambiente y en otras netamente científicas como astronomía, física y geofísica. Se cuenta con alrededor de 3500 alumnos de pregrado y 300 alumnos de postgrado actualmente matriculados.

La escuela de ingeniería y ciencias es la unidad académica encargada de dirigir y administrar la docencia de pregrado. Actualmente, ofrece los siguientes grados y carreras profesionales:

➤ **Licenciaturas en Ciencias**

- ◆ Mención Astronomía
- ◆ Mención Física
- ◆ Mención Geofísica
- ◆ Mención Geología
- ◆ Mención Química

➤ **Licenciaturas en Ciencias de la Ingeniería**

- ◆ Mención Biotecnología
- ◆ Mención Civil
- ◆ Mención Industrial
- ◆ Mención Matemática
- ◆ Mención Mecánica
- ◆ Mención Minas
- ◆ Mención Química

➤ **Títulos Profesionales**

- ◆ Ingeniero Civil en Biotecnología
- ◆ Ingeniero Civil,
 - ✓ Mención Estructuras y Construcción;
 - ✓ Mención Hidráulica, Sanitaria y Ambiental;
 - ✓ Mención Transporte;
- ◆ Ingeniero Civil en Computación
- ◆ Ingeniero Civil Electricista
- ◆ Ingeniero Civil Industrial
- ◆ Ingeniero Civil en Materiales
- ◆ Ingeniero Civil Matemático
- ◆ Ingeniero Civil Mecánico
- ◆ Ingeniero Civil en Minas
- ◆ Ingeniero Civil Químico

La Escuela de Postgrado, cuyo objetivo principal es la formación de especialistas con conocimientos avanzados en ciencias puras y ciencias de la ingeniería que deseen orientarse tanto a la investigación y docencia como al ejercicio innovativo de la profesión, ofrece los siguientes programas:

➤ **Postítulos**

- ◆ Estrategia y Control de Gestión
- ◆ Gestión de Empresas para Ingenieros
- ◆ Preparación y Evaluación de Proyectos
- ◆ Gerencia Pública
- ◆ Medio Ambiente
- ◆ Internetworking

➤ **Magister en Ciencias**

- ◆ Mención Astronomía
- ◆ Mención Computación
- ◆ Mención Física
- ◆ Mención Geofísica
- ◆ Mención Geología
- ◆ Mención Química (con Facultades de Ciencias y Ciencias Químicas y Farmacéuticas)

➤ **Magister en Ciencias de la Ingeniería**

- ◆ Mención Ingeniería Biomédica
- ◆ Mención Ingeniería Eléctrica
- ◆ Mención Ingeniería Industrial
- ◆ Mención Ingeniería Mecánica
- ◆ Mención Ingeniería Química
- ◆ Mención Ingeniería de Transporte
- ◆ Mención Matemáticas Aplicadas
- ◆ Mención Metalurgia Extractiva

- **Magister en Gestión y Políticas Públicas**
- **Magister en Gestión y Dirección de Empresas**
- **Magister en Gestión de Operaciones**
- **Magister en Economía Aplicada**

- **Doctorado en Ciencias**
 - ◆ Mención Astronomía
 - ◆ Mención Computación
 - ◆ Mención Física (con Facultad de Ciencias)
 - ◆ Mención Geología
 - ◆ Mención Química (con Facultades de Ciencias y Ciencias Químicas y Farmacéuticas)

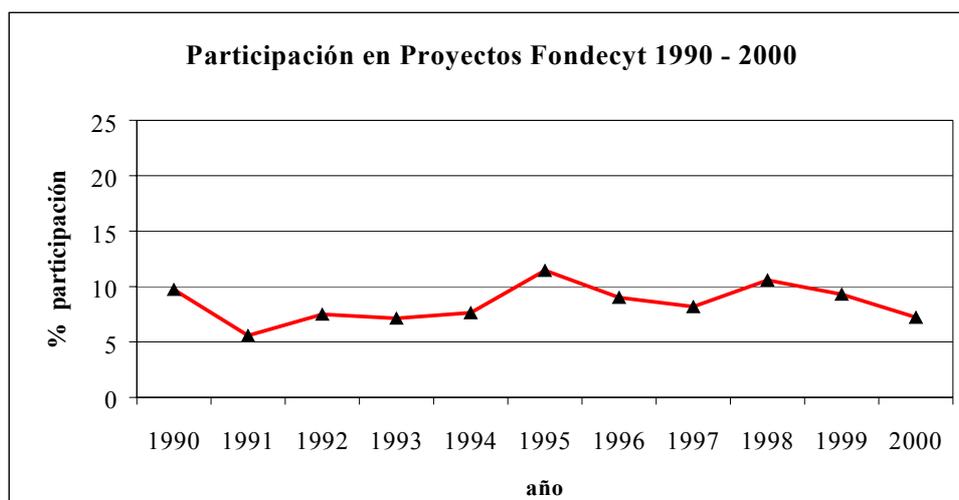
- **Doctorado en Ciencias de la Ingeniería**
 - ◆ Mención Automática
 - ◆ Mención Ciencia de los Materiales
 - ◆ Ingeniería Química
 - ◆ Modelación Matemática

- **Doctorado en Economía** (con Facultad de Economía)

□ **Actividad en investigación**

La facultad de ciencias físicas y matemáticas tiene por preocupación central el desarrollo de investigación en ciencias y tecnología, además de la formación de recurso humano del más alto nivel. Con un cuerpo de alrededor de 200 académicos jornada completa, se ha logrado un nivel de competencia reconocido en la institución y en el ámbito nacional e internacional. En la última década, el hecho que cinco académicos de la facultad hayan recibido el premio nacional de ciencias es una muestra de los estándares alcanzados.

La competitividad de la Facultad en investigación se manifiesta en su participación en diferentes fondos nacionales concursables. En el caso de Fondecyt, sólo la Facultad tiene una participación que varía entre el 5 y el 10% de todos los proyectos aprobados anualmente, como se indica en el gráfico adjunto.



Este número de proyectos corresponde a alrededor de un tercio de los proyectos aprobados por la Universidad de Chile. Claramente, si se considera sólo las áreas de competencia de la Facultad, las cifras indican una fuerte participación a nivel nacional.

En Fondef, la participación de la Facultad es también importante con 26 proyectos aprobados desde el inicio del programa en 1992. Recientemente, se han creado en la Facultad dos centros Fondap (de los cuatro creados en el país) en las áreas de Modelación Matemática y Ciencia de los Materiales.

La participación de unidades de Facultad en proyectos con instituciones del ámbito público y privado es también parte de las actividades realizadas sistemáticamente. Un ejemplo reciente fue la participación de un número importante de especialistas de Facultad en proyecto Y2K de MIDEPLAN para evitar una posible catástrofe de los sistemas básicos del país frente a la incertidumbre informática generada por el cambio de milenio. Otros ejemplos incluyen la participación en el diseño de los esquemas de concesiones para el Ministerio de Obras Públicas, programas para el fortalecimiento e investigación en el área minera con Codelco y otras empresas del sector, desarrollo de una incubadora de empresas en el área informática con base Internet y la colaboración de Intec y empresas privadas, etc..

- **Recursos y capacidades desarrolladas**

- **Personal y Estudiantes**

Las tablas siguientes dan una idea general de los alumnos de pre y postgrado y el cuerpo académico de la Facultad.

Estudiantes

	Año 1996	Año 1997	Año 1998	Año 1999	Año 2000
PREGRADO					
Matrícula total	3610	3380	3489	3571	3755
Matrícula 1er año	532	532	558	565	567
PAA promedio 1er año	721,3	724,5	729,5	731,5	740,9
Titulados	323	336	570	706	300*
POSTGRADO					
Matrícula total	184	225	307	357	400
Graduados	47	34	48	40	12*

*) Cifra del primer semestre año 2000

Personal

	Año 1996	Año 1997	Año 1998	Año 1999	Año 2000
TOTAL ACADEMICOS	735	625	609	614	599
Total académicos J.C.E.*	291	256	233	250	242
Académicos J.C.**	249	215	194	216	207
J.C. (Doctorado)	50%	58%	65%	65%	72%
J.C. (Magister)	14%	13%	12%	9%	7%
J.C. (Título Profesional)	36%	29%	23%	26%	21%

*) J.C.E. Jornada Completa Equivalente base 44 horas semanales

***) J.C. Académico con 22 o más horas semanales

□ Recursos Materiales

➤ Instalaciones

La Facultad ocupa una planta física de aproximadamente 75.000 m² de construcción, distribuidos en diversos edificios. En ellos se desarrollan las actividades lectivas, los laboratorios docentes y de investigación y se ubican las oficinas del personal. También forman parte de la Facultad el Observatorio Astronómico ubicado en el cerro Calán, el Centro de Estudios Espaciales de Peldehue y los laboratorios zonales del IDIEM en Arica y Concepción.

Se dispone de alrededor de 50 laboratorios, algunos de ellos dedicados exclusivamente a la docencia y otros a la investigación. Algunos de los laboratorios más importantes son: Laboratorio de Modelos Hidráulicos, Laboratorio de Microbiología del Agua, Laboratorio de Biotecnología, Laboratorio de Pruebas de Alta Tensión, Laboratorio de Mecánica de Rocas, Laboratorio de Termofluidos, Laboratorio de Metalurgia, Laboratorio de Vibraciones Mecánicas, Laboratorio de Hormigones y Estructuras, Laboratorio de Cristalografía, Laboratorio de Técnicas Especiales (Rayos X, Microscopía Electrónica, XPS), Laboratorio de Operaciones Unitarias, Laboratorio de Físico-Química, Laboratorios docentes de Química y Física, Laboratorio de Geotecnia, Laboratorio de Internetworking, Laboratorio de Cálculo Numérico, etc..

➤ **Infraestructura computacional y de comunicaciones**

Globalmente, el sistema se sustenta sobre una infraestructura computacional adecuada, con conexión ininterrumpida a las redes internacionales y con acceso local (campus) y facilidades de acceso remoto (casa). La Facultad ha sido pionera en el uso de las redes computacionales en el país y su aplicación en soluciones docentes y administrativas. Empezando con redes SNA, Novell, token-ring, ethernet, y luego evolucionando hacia los protocolos TCP-IP, ha integrado su red, a redes mundiales como la red UUCP y Bitnet, para luego disponer del primer enlace a Internet en Chile desde las dependencias del Centro de Computación.

La red troncal de Facultad ha ido evolucionando en forma paralela al desarrollo de las redes departamentales, empezando como un “Backbone” ethernet (a 10Mbps), para ya en el año 1992 dar paso a uno FDDI (de 100 Mbps), que durante este año ha sido transformado en una Red Troncal ATM (con enlaces de 155Mbps, basados en una matriz de 5Gbps, ampliable a enlaces de 622Mbps, con matriz de 10Mbps, en los mismos equipos), teniendo un soporte paralelo basado en FastEthernet (a 100Mbps, con matriz de 1.2Gbps).

Existen alrededor de 20 redes departamentales unidas mediante la red troncal, que soportan alrededor de un millar de equipos.

El Centro de Computación de la Facultad se ha encargado del desarrollo orgánico de la red troncal, adecuando la infraestructura a los requerimientos de las nuevas tecnologías, estando en condiciones de crear servicios basados en estas tecnologías como por ejemplo, el disponer de servidores de video en demanda.

- **Algunas innovaciones docentes**
 - **Nuevo programa de titulación de ingenieros**

A fines del año 1997 se puso en vigencia en la Facultad un nuevo sistema de titulación de los ingenieros, destinado a hacer más eficiente este proceso de memorias de título de las carreras. Para ello se estableció que los alumnos en sus dos últimos semestres de la carrera deben completar totalmente los requisitos de titulación : en el penúltimo semestre deben dedicar 4 UD (Unidades Docentes, u horas semanales de dedicación) a la identificación y preparación de un proyecto de titulación, el cual de ser aprobado por una comisión de trabajo de título, deberá materializarse y terminarse en el semestre siguiente dedicando 36 UD (36 horas semanales) bajo la supervisión de dicha comisión. Al término de este segundo semestre dicha Comisión evalúa el trabajo y lo aprueba o lo rechaza. En el primer caso, el alumno defiende su tesis y recibe su título, en tanto, en el segundo debe corregir y completar las observaciones dentro de un plazo breve prefijado, antes de defender la tesis. Con este sistema se está logrando acortar la duración de la carrera, pretendiéndose que ésta no exceda los 12 meses. Antes de implementarse este sistema, la duración de la carrera podía alcanzar a 16, 18 y 20 meses.

□ **Programa de Modernización de la Biblioteca Central de Facultad**

Desde la segunda parte de la década de los 80, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, dio inicio a diferentes estudios de diagnóstico que permitieran establecer el estado y perspectivas futuras de sus unidades de información. Dados estos estudios, la Facultad asumió la tarea de modernizar la infraestructura física y de recursos de información y sus servicios asociados. Para ello a partir de 1992, proveyó a través de diferentes fuentes de financiamiento, los recursos necesarios para la automatización de todos los procesos documentarios que incluyen un total de 150.000 volúmenes de documentos en diferentes soportes, habilitó 6.000 m² de superficie y equipo, esta superficie con 5.000 metros lineales de estantería de acceso directo, de 600 puestos de lectura y de 40 puntos de red de comunicaciones. Todos estos activos están evaluados en unos \$2.500 millones.

En la actualidad las colecciones están disponibles en red para toda la comunidad nacional e internacional dada las capacidades de las redes de comunicación que posee. La Facultad ha decidido que la información es uno de los elementos estratégicos básicos en el aprendizaje y generación de nuevo conocimiento en un mundo de gran velocidad de cambios, por tanto en esta particular oportunidad, ha decidido incluirla como herramienta interactiva en la modernización de sus procesos enseñanza-aprendizaje de los profesionales egresados de esta Facultad.

□ **Plan de Fortalecimiento de Unidades Académicas**

Este plan ha abarcado a los Departamentos de Ingeniería de Minas, Geología, Ingeniería Eléctrica e IDIEM. Como producto de este plan se han reorganizado y procedido al fortalecimiento de los cuadros académicos y se han establecido convenios a 3 o 5 años de duración con distintas empresas con el objetivo central de robustecer la docencia de pregrado, por medio de la modalidad de cátedras, particularmente en las carreras de ingeniería de minas, geología, ingeniería eléctrica e ingeniería civil.

Las cátedras consisten en actividades realizadas por grupos de profesores, orientadas hacia la docencia en clases, laboratorios, salidas a terreno o a la industria y equipamiento computacional menor, bibliografía etc., todos ellos focalizados en ciertos cursos o grupos específicos de cursos. Con los recursos de empresas se han financiados cátedras en minería como por ejemplo las siguientes:

- Cátedras Codelco en Tecnología Minera y Evaluación de Yacimientos.
- Cátedra Enami en Pirometalurgia
- Cátedra El Abra en Hidro y Electrometalurgia
- Cátedra Doña Inés de Collahuasi en Procesamiento de Minerales
- Cátedra Phelps Dodge en Geomecánica

Con el financiamiento de estas cátedras ha sido posible ir formando un nuevo grupo académico en ingeniería de minas, que cuenta con recursos por un período de 5 años cercano a US\$600.000 anuales. Además mediante un convenio con CODELCO se ha establecido un fondo para investigación, el cual destina US\$300.000 anuales a este propósito.

En el Departamento de Ingeniería de Minas también se ha iniciado un plan de recuperación de alumnos por medio de becas financiadas con recursos internos y externos de la industria, lo que ha llevado a hacer crecer la masa estudiantil de aproximadamente 35 en 1995 a 80 en 1998, mejorando además la calidad de los alumnos que ingresan a la carrera.

2.3. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas ha focalizado su quehacer para enfrentar lo que considera sus más importantes desafíos:

- modernizar la enseñanza en sus distintas carreras de ingeniería, geofísica y geología con la meta de formar profesionales que sigan contribuyendo efectiva y eficazmente al desarrollo tecnológico y económico del país, en un escenario que es cada vez más exigente, competitivo y globalizado;
- potenciar sus programas de postgrado, principalmente a nivel de doctorado, para satisfacer una creciente demanda por personal altamente calificado en investigación y desarrollo tecnológico que el país requiere y que las políticas gubernamentales han declarado como prioritario. Lograr una creciente internacionalización de los programas con la aceptación y financiamiento de estudiantes extranjeros.

Por otra parte, estos desafíos se enmarcan dentro de un estado económico y financiero de la Universidad de Chile extremadamente restrictivo, porque los recursos que aporta el Estado y aquellos que provienen de los aranceles de los alumnos y de otras fuentes de financiamiento, son altamente insuficientes. Esta restricción resulta particularmente compleja si se piensa que la modernización exige realizar, en un muy breve plazo, inversiones cuantiosas en laboratorios y adquisición de equipos y tecnología computacional avanzada para la docencia y la investigación. En efecto, en nuestra Facultad la falta de recursos, que ha imposibilitado realizar inversiones por largo tiempo, ha conducido a la obsolescencia de una gran mayoría de las instalaciones y equipamiento experimental y de terreno, destinado a la docencia de pregrado en ingeniería, geofísica y geología. Inversiones en laboratorios como los de Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química, entre otros, datan de hace más de 30 años. Los mismos argumentos resultan claves para un desarrollo de los programas de doctorado, con las dificultades adicionales asociadas a la necesidad de disponer de fuentes de financiamiento para los alumnos de doctorado.

La situación arriba reseñada ha ido derivando imperceptible pero sostenidamente hacia una enseñanza cada vez más teórica, alejando paulatinamente a los alumnos de los laboratorios y de experiencias prácticas. En otras palabras, se ha ido imponiendo una enseñanza progresivamente más distante y divorciada de la realidad física, lo que estaría llevando a formar profesionales cada vez menos informados sobre los desafíos tecnológicos actuales y futuros, y de las herramientas y medios técnicos más modernos disponibles para enfrentarlos. Como consecuencia de este tipo de enseñanza, a los alumnos se les estaría forzando, de una manera inconsciente, a ser menos creativos y a adquirir una mentalidad “anticuada”, poco proclive hacia el cambio y la innovación tecnológica. Es previsible que falencias de esta naturaleza hagan que nuestros profesionales requieran, una vez integrados al sector productivo, un reforzamiento importante por la vía de una capacitación costosa y larga. Esto es difícil en un ambiente con poca capacidad de creación e innovación tecnológica, como es en general la industria nacional. Por otro lado, puede suceder que dichos profesionales se incorporen a un

sistema productivo poco innovativo y competitivo reforzándolo negativamente en esos atributos, con las consiguientes consecuencias adversas para el desarrollo del país.

2.4. ESTRATEGIAS Y PLANES DE ACCION

Conscientes de la responsabilidad que esta Facultad tiene en la formación del recurso humano indispensable para el desarrollo tecnológico del país, se ha definido y puesto en práctica en los últimos años un plan estratégico tendiente a su fortalecimiento académico en los planos docentes, de investigación y extensión, incluido en este último, la actividad de desarrollo y transferencia tecnológica de punta hacia el medio productivo nacional.

En sus primeras fases, el fortalecimiento académico ha sido focalizado en la renovación del cuerpo académico, particularmente en el grupo de los académicos de jornada completa. Esto significa contar, en la actualidad, con un cuerpo académico de alrededor de 200 jornadas completas y con edades que varían entre los 24 y los 65 años. Alrededor de 20 de estos académicos se encuentran realizando estudios doctorales en prestigiosas universidades en el extranjero o en proceso de iniciarlo. Además, el proceso de renovación contempla un programa adicional de formación que permitirá contar con 30 nuevos académicos, con doctorado, en un horizonte de 5 años. Estas acciones permiten mantener y más aún, mejorar la fortaleza académica ya reconocida de esta Facultad.

En forma paralela, la Facultad ha abordado de una manera sistemática y sostenida el mejoramiento de la docencia por la vía de incentivar a los profesores a participar e involucrarse más activamente en la docencia de pregrado en el Plan Común y en las carreras de ingeniería, geofísica y geología, habilitar una Biblioteca Central moderna y salas de clases bien equipadas en las nuevas dependencias de la Escuela de Ingeniería y dar apoyo a los alumnos y habilitar infraestructura para diversas actividades extraprogramáticas tales como recreacionales, deportivas y culturales. También se ha hecho un esfuerzo especial por divulgar a nivel de colegios de educación secundaria las actividades de la Facultad y las posibilidades que encontrarán aquí futuros alumnos, todo ello con el propósito de captar mejores egresados de la enseñanza media que se interesen en seguir estudios en las carreras y programas de postgrado que ella ofrece.

A medida que se ha avanzado en la puesta en práctica de este plan de desarrollo, ha quedado cada vez más patente la necesidad de emprender un plan de modernización en la enseñanza de pregrado y un fortalecimiento de los programas de doctorado. Cada vez surge con más fuerza la idea que la formación tecnológica en Chile se encuentra enfrentada al desafío de modernizarse de manera tal que conduzca a la formación de un profesional con mentalidad creativa e innovadora, acorde con el desarrollo tecnológico en el mediano plazo que deberá alcanzar el país. Existe consenso en la Facultad que para lograr esta meta se necesitan, a lo menos, los siguientes cuatro elementos básicos, de los cuales el primero ya se ha estado abordando en la Facultad con la reorganización de sus cuadros académicos de jornada completa:

- Masa crítica de académicos con formación de postgrado, a nivel de doctorado, que transmitan a los alumnos conocimientos y visiones modernas de cómo se encaran y resuelven importantes problemas tecnológicos actuales y futuros para el desarrollo del país;

- Infraestructura de laboratorios equipados con tecnología de última generación orientada a la medición de fenómenos y verificación y validación de modelos matemáticos que los representan;
- Infraestructura computacional y de software destinados a ser aplicada por los alumnos para comprender de mejor forma las teorías más aceptadas que se enseñan en clases;
- Programas de postgrado agresivos temáticamente y con excelentes respaldos académicos, orientados a la creación de conocimiento y a la solución de problemas nacionales de envergadura, con reconocimiento local e internacional.

La modernización de la enseñanza de la ingeniería, geofísica y geología requiere una estrategia diferente a la tradicional. Nuestro enfoque se basa en crear focos tecnológicos integradores, representados por centros de experimentación, en torno a las Ciencias de la Ingeniería que forman la columna vertebral del conocimiento tecnológico. La consolidación de este proyecto requiere inversiones en diferentes líneas de acción complementarias, constituyendo un todo sólido y coherente. Ellas son:

- Ciencias de la Ingeniería en Fluidos y Sólidos (MeceSup 1999);
- Ciencias de la Ingeniería en Electrotecnologías (MeceSup 2000);
- Informática, Modelación y Tecnologías de Enseñanza.

Los programas de doctorado, acreditados por Conicyt y Fundación Andes, requieren urgentemente aumentar la masa de alumnos y fortalecer su infraestructura experimental. Para ello, se ha elegido una estrategia de desarrollo que comprende proyectos específicos que permitirán reforzar las debilidades existentes. En el presente concurso de MeceSup se priorizarán:

- Doctorado en Ciencias, mención Geología (con la participación de otras universidades nacionales);
- Doctorado en Ciencias, mención Física (con Facultad de Ciencias);
- Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, mención Modelación Matemática.

3. DEFINICION DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

3.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

Las Electrotecnologías¹ han tenido en las últimas décadas un importante y sostenido desarrollo tanto a nivel nacional como internacional. Las aplicaciones de este tipo de tecnologías se han extendido transversalmente a distintas áreas de la ingeniería. A modo de ejemplo se puede mencionar la presencia de la *Automática* en variadas aplicaciones de control y modelación de procesos en Ingeniería Química, Ingeniería de Minas y Ciencias de la Computación. Asimismo, el avance en el desarrollo de dispositivos de electrónica de potencia ha posibilitado un amplio campo de utilización de sistemas de *Energía, Accionamiento y Máquinas Eléctricas*. Probablemente los sistemas de *Comunicaciones, Electrónica y Sistemas Digitales* son los que han evidenciado un mayor ritmo de desarrollo en las últimas décadas. Estos avances son palpables hoy en día en los sistemas computacionales y de comunicación que utilizamos habitualmente. Asimismo, se ha abierto un sinnúmero de nuevas posibilidades de aplicación de estas disciplinas en el desarrollo de sistemas de automatización. En este contexto se puede mencionar el gran desarrollo de la *Robótica, la Mecatrónica y los Sistemas CAM*. Por último, el conjunto de las disciplinas relacionadas con las electrotecnologías ha incorporado sistemáticamente los últimos avances en herramientas de análisis, diseño y simulación de sistemas.

Se prevé que el ritmo de desarrollo de este tipo de tecnologías va a ser aún mayor en las décadas venideras, con el consiguiente impacto en el desarrollo industrial y social. En países en vías de desarrollo como el nuestro, es particularmente importante contar con el recurso humano suficiente de ingenieros preparados en este tipo de tecnologías, que permita continuar en forma sostenida nuestra senda de desarrollo y acortar la brecha que nos separa de los países industrializados. De hecho, a medida que aumente el nivel de industrialización de nuestro país, aumentará la necesidad de contar con ingenieros de distintas áreas entrenados en estas tecnologías. Como dato interesante se puede constatar el hecho de que en países como los Estados Unidos, el Reino Unido y Alemania, existe hoy en día un déficit de ingenieros preparados en el área de las electrotecnologías, lo que ha llevado a la necesidad de importar este importante capital humano que es indispensable para el desarrollo de las economías competitivas.

Asimismo, la convergencia entre la informática y las telecomunicaciones está cambiando drásticamente la economía global y el ciclo de vida útil de las herramientas del profesional moderno. Lo anterior demanda una revisión de la enseñanza de la ingeniería, de manera de incorporar en forma adecuada las nuevas alternativas de interconectividad y procesamiento de la información.

En este contexto, consideramos de vital importancia el poder realizar una enseñanza moderna y de calidad de las llamadas Electrotecnologías a alumnos de Ingeniería de nuestra Facultad. Un factor esencial en esta enseñanza es la realización de experiencias de laboratorio que permitan a los estudiantes llevar a la práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas. Estas experiencias de laboratorio no deben limitarse a constatar la teoría aprendida en

¹ En el marco de este proyecto, por Electrotecnologías se entiende al conjunto de disciplinas relacionadas con la ingeniería eléctrica, electrónica y sus aplicaciones.

clases, sino que deben contribuir a fomentar la creatividad, la capacidad de trabajo en equipo, el desarrollo de proyectos multidisciplinarios, junto con familiarizar al alumno en el uso de las últimas tecnologías disponibles. Finalmente, la característica de multidisciplinariedad permite enfrentar a los alumnos a circunstancias que simulen la realidad laboral, donde deberán interactuar con especialistas de diferentes disciplinas de la ingeniería.

Tomando en consideración estos antecedentes, el objetivo principal de este proyecto es crear un laboratorio integrado de Electrotecnologías para la enseñanza de Ciencias de la Ingeniería. El laboratorio propuesto está formado por los siguientes módulos o áreas temáticas:

- Automática,
- Telecomunicaciones,
- Sistemas Inteligentes,
- Sistemas de Electrónica de Potencia, Energía y Accionamiento,
- Electrónica y Sistemas Digitales,
- Mecatrónica, Robótica y Sistemas CAM.

Este proyecto se enmarca en el plan estratégico de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, tendiente al fortalecimiento académico en los planos docentes, de investigación y extensión, y de la infraestructura de laboratorios. La consolidación de este proyecto de Facultad requiere de inversiones en diferentes líneas de acción complementarias, constituyendo un todo sólido y coherente. Ellas son:

- Ciencias de la Ingeniería en Fluidos y Sólidos
- Ciencias de la Ingeniería en Electrotecnologías
- Informática, Modelación y Tecnologías de Enseñanza.

Estas acciones están siendo abordadas secuencialmente en el marco del proyecto MECESUP, presentando propuestas anuales acordes a las prioridades institucionales. La segunda línea de acción mencionada, Ciencias de la Ingeniería en Electrotecnologías, es el objeto de la presente postulación.

3.2 SITUACION SIN PROYECTO

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas se encuentra frente al urgente desafío de modernizar la enseñanza en sus distintas carreras de ingeniería, geofísica y geología con el propósito de formar profesionales que sigan contribuyendo efectiva y eficazmente al desarrollo tecnológico y económico del país, en un escenario que es cada vez más exigente, competitivo y globalizado.

Por otra parte, este desafío se enmarca dentro de una situación económica y financiera restrictiva de la Universidad de Chile donde los recursos para inversión se hacen insuficientes. Esta restricción resulta particularmente compleja si se piensa que la modernización de las carreras tecnológicas exige realizar, en un muy breve plazo, inversiones cuantiosas en laboratorios y equipos para la docencia. En efecto, en nuestra Facultad la falta de renovación de laboratorios ha

conducido a la obsolescencia de una gran mayoría de las instalaciones y equipamiento experimental y de terreno, destinado a la docencia de pregrado en ingeniería, geofísica y geología. Un cambio a esta situación se empieza a visualizar con la llegada de recursos provenientes del concurso MECESUP 1999 en el área de fluidos y sólidos.

La situación arriba reseñada ha ido derivando imperceptible pero sostenidamente hacia una enseñanza cada vez más teórica, alejando paulatinamente a los alumnos de los laboratorios y de experiencias prácticas. En otras palabras, se ha ido imponiendo una enseñanza progresivamente más distante y divorciada de la realidad física, lo que estaría llevando a formar profesionales cada vez menos informados sobre los desafíos tecnológicos actuales y futuros, y de las herramientas y medios técnicos más modernos disponibles para enfrentarlos. Como consecuencia de este tipo de enseñanza, a los alumnos se les estaría forzando de una manera inconsciente, a ser menos creativos y a adquirir una mentalidad “anticuada” poco proclive hacia el cambio y la innovación tecnológica. Es previsible que falencias de esta naturaleza hagan que nuestros profesionales requieran, una vez integrados al sector productivo, un reforzamiento importante por la vía de la capacitación costosa y larga. Esto es difícil en un ambiente con poca capacidad de creación e innovación tecnológica, como es en general la industria nacional. Por otro lado, puede suceder que dichos profesionales se incorporen a un sistema productivo poco innovativo y competitivo reforzándolo negativamente en esos atributos, con las consiguientes consecuencias adversas para el desarrollo del país.

3.3 SITUACION CON PROYECTO

A continuación, se presenta la situación con proyecto a través de una descripción general del laboratorio integrado propuesto por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, para lo cual se ha considerado una subdivisión temática en los siguientes puntos:

3.3.1 Objetivo General y Especificaciones

3.3.2 Concepto Propuesto

- A. Transversal, Flexible y Multidisciplinario
- B. Integración y Monitoreo Remoto
- C. Aspectos Complementarios

3.3.3 Descripción del Proyecto

- A. Módulo de Automática
- B. Módulo de Telecomunicaciones
- C. Módulo de Sistemas Inteligentes
- D. Módulo de Sistemas de Electrónica de Potencia, Energía y Accionamiento
- E. Módulo de Electrónica y Sistemas Digitales
- F. Módulo de Mecatrónica, Robótica y Sistemas CAM
- G. Infraestructura de Comunicaciones

3.3.1 Objetivo General y Especificaciones

El programa MECESUP del Ministerio de Educación tiene como objetivos generales:

- Fomentar e incentivar la calidad y relevancia de la educación superior apoyando programas e iniciativas pertinentes y de fuerte impacto, que permitan mejorar las competencias, el aprendizaje y la formación de habilidades de los estudiantes; aumentar el grado de respuesta a los intereses y necesidades de satisfacción personal y desempeño profesional de los alumnos; y facilitar su vinculación con las necesidades del desarrollo económico y social a nivel regional y nacional;
- Contribuir al fortalecimiento de capacidades en las instituciones de educación superior del país, con perspectivas de mediano plazo, encuadrados en sus planes estratégicos y sus prioridades de acción;
- Incentivar la diversidad de los servicios educacionales en las instituciones de educación superior y la innovación en el mejoramiento de la calidad académica;

- Incentivar la eficiencia pedagógica y administrativa en el uso de los recursos y la eficacia o congruencia entre medios y fines por medio de la planificación estratégica, el mejoramiento de la gestión, la medición de resultados y la autoregulación por medio de la autoevaluación periódica.

En concordancia con el marco planteado por el programa MECESUP y tomando en cuenta los antecedentes generales enunciados en la sección 3.1, el objetivo principal de este proyecto es crear un laboratorio docente integrado de Electrotecnologías, en el cual se pueda formar a los alumnos de ingeniería en el diseño, desarrollo y utilización de sistemas modernos de automatización, control y monitoreo de sistemas y procesos, y que incorpore asimismo facilidades para la integración, gestión y supervisión de éstos a través de redes de datos e Internet. Este laboratorio posee las siguientes características:

- **Transversalidad:** Capacidad de ofrecer y realizar en forma flexible experiencias de laboratorio para una gama amplia de cursos dictados por distintos departamentos de ingeniería, lográndose una interacción constructiva de estudiantes y profesores de distintos ámbitos en torno a las electrotecnologías y sus aplicaciones;
- **Flexibilidad:** Capacidad para permitir el trabajo de los estudiantes en distintos niveles de profundidad conceptual de las experiencias. Este concepto también debe extenderse a la capacidad del laboratorio de adaptarse a nuevos requerimientos del medio, manteniendo su vigencia;
- **Multidisciplinariedad:** Permitir el desempeño de estudiantes en un ambiente de trabajo donde confluyan distintas disciplinas de la ingeniería, teniendo como eje central las Electrotecnologías, de manera de simular condiciones reales de trabajo entre especialidades;
- **Alto nivel de interconectividad:** Mediante la utilización de las últimas tecnologías de comunicaciones e Internet;
- **Focalización en la educación de pregrado:** En este proyecto nos centraremos en aquellos cursos de pregrado que no forman parte del plan común del estudio de ingeniería, concentrándose el interés en los cursos de nivel 400 y 500, y en algunos de nivel 600.

3.3.2 Concepto Propuesto

Con el fin de alcanzar los objetivos planteados en la sección anterior, se ha desarrollado un marco conceptual de laboratorio docente integrado, estructurado en una forma modular y flexible. En las secciones siguientes se detalla el concepto del laboratorio propuesto.

A. Transversal, Flexible y Multidisciplinario

El laboratorio está concebido para que los estudiantes puedan usar cada uno de sus módulos con distintos niveles de profundidad, de acuerdo a su preparación e interés. La utilización de este laboratorio, en forma concurrente por estudiantes de carreras tan distintas

como Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Química, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Minas y Ciencias de la Computación, entre otras, será posible a través de un **diseño en capas** de cada módulo, en analogía al modelo OSI² para redes de comunicaciones. El diseño en capas le da al laboratorio una estructura genérica y flexible, y es un concepto innovador desde el punto de vista de la docencia. La figura 1 ejemplifica el principio básico del diseño en capas, el que permite abordar una experiencia de laboratorio con distintos grados de profundidad temática, los que guardan relación con el grado de abstracción o aplicación deseado en torno a una aplicación de Electrotecnología. Adicionalmente, el concepto propuesto supone independencia entre las capas, en el sentido que un determinado experimento podría utilizar indistintamente uno o más módulos de la capa inferior. Lo anterior demanda un esfuerzo importante en las etapas de diseño de cada una de las experiencias con el fin de ser compatible con el modelo de capas propuesto. Asimismo, la definición de equipamiento e infraestructura debe ser consistente con este modelo de capas.

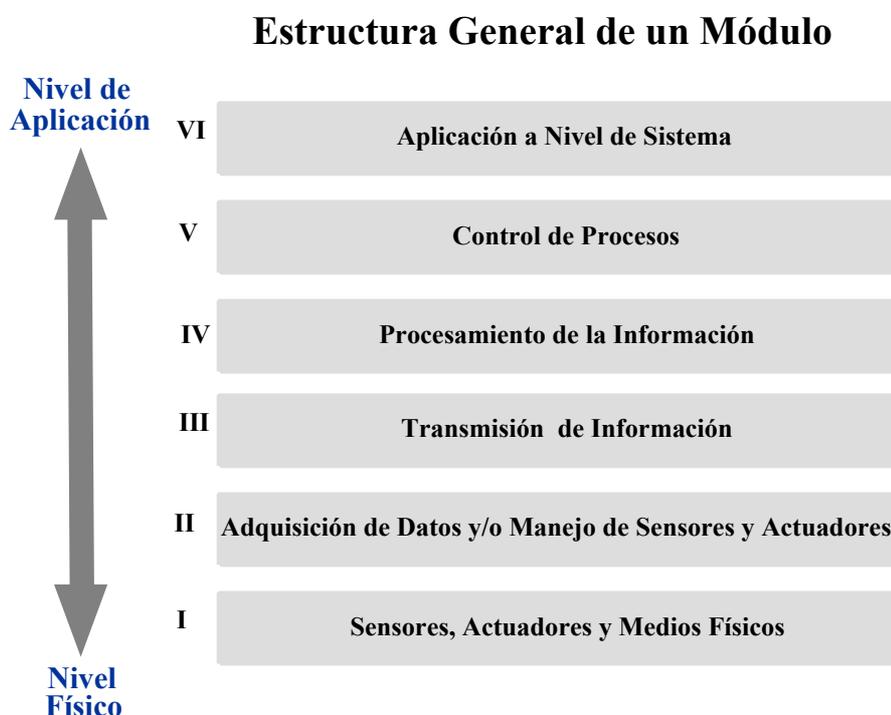


Figura 1: Modelo de capas.

Las seis capas se ordenan, en términos cualitativos, en función de su cercanía a los niveles físicos de los elementos involucrados en un experimento. Una experiencia de laboratorio a nivel de sistema (capa VI) supone un grado de abstracción alto de las aplicaciones de Electrotecnologías involucradas. Análogamente, una experiencia de laboratorio que estudia propiedades físicas de sensores y actuadores (capa I), se relaciona directamente con la realidad de nivel físico de las electrotecnologías correspondientes.

El concepto de trabajo en capas puede ilustrarse a través de un ejemplo concreto de aplicación mostrado en la figura 2. Suponiendo un experimento consistente en el monitoreo

² OSI (*Open Systems Interconnection*): Modelo propuesto por ISO (*International Standards Organization*) para la estandarización internacional de las arquitecturas de redes de comunicaciones.

remoto de ciertos sensores:

- un estudiante de ingeniería de minas podrá realizar una experiencia de monitoreo de estructuras, estudiando su comportamiento desde un punto de vista sistémico,
- un estudiante de ciencias de la computación podrá trabajar en el análisis de la red de datos que permite dicha conexión,
- y un estudiante de ingeniería eléctrica podrá experimentar con el sensor utilizado en la adquisición de datos o con el procesamiento de las señales obtenidas.

La independencia entre las capas está en el hecho de que, por ejemplo, el monitoreo remoto podría realizarse con más de una tecnología de transmisión de datos y con sensores con características diferentes. Asimismo, para el caso concreto de la experiencia descrita, la capa V no es utilizada.

Experiencia de Monitoreo Remoto

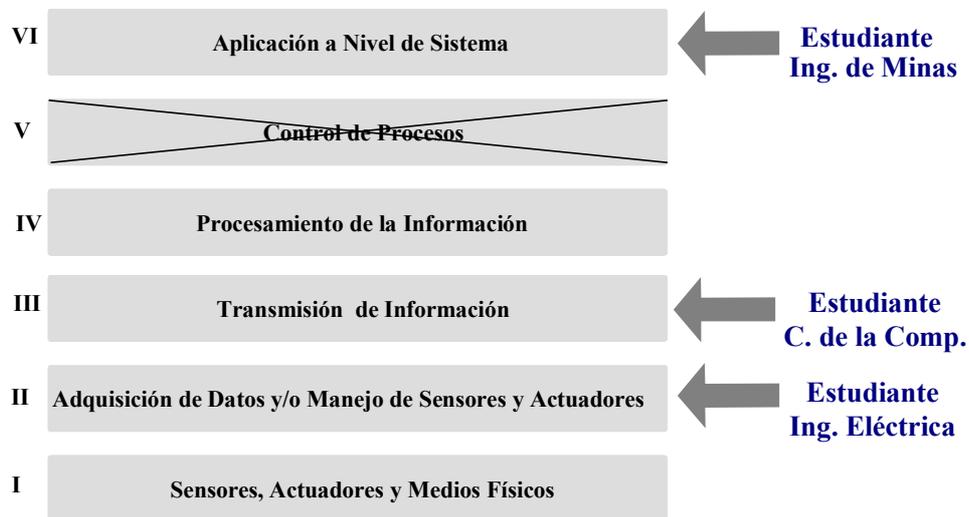


Figura 2: Ejemplo de Aplicación de Modelo de capas.

³ Enseñanza de la Ingeniería para el siglo XXI: Formación Tecnológica en Sistemas Globalizados. Ciencias de la Ingeniería en fluidos y sólidos.

⁴ <http://www.cec.uchile.cl/~labxxi/>

⁵ Programmable Logic Controllers

⁶ Digital Signal Processor

⁷ Electronically Programmable Logic Devices

⁸ Erasable Programmable Read Only Memory

⁹ Mechatronics – “What is it, Why, and How?” an Editorial, F. Harashima, M. Tomizuka, T. Fukuda, IEEE/ASME Trans. on Mechatronics, Vol. 1, N. 1, 1-3, March 1996.

¹⁰ Computer Integrated Manufacturing

El modelo de capas también posibilita y potencia un trabajo de tipo multidisciplinario. Como ejemplo del carácter multidisciplinario del laboratorio propuesto, el realizar una experiencia de control de un proceso químico en forma remota a través de Internet, permitirá que estudiantes de ingeniería eléctrica se puedan familiarizar con el control de diversos procesos químicos, mientras que estudiantes de ingeniería química podrán familiarizarse con la teoría de control y con la utilización de redes de transmisión de datos.

B. Integración y Monitoreo Remoto

El nivel de integración propuesto para el laboratorio abarca tanto el aspecto temático como el físico. Este último involucra el uso de tecnologías avanzadas de equipos de adquisición de datos, sensores, redes de datos e Internet. De esta forma, el laboratorio permitirá que los estudiantes además de poder trabajar localmente, puedan gestionar, monitorear y controlar procesos y sistemas en forma remota, a través de redes de datos de banda ancha. Mediante el uso de tecnología Internet se proveerá de una interfaz única, que permita a los usuarios de este laboratorio trabajar desde y hacia el laboratorio. Lo anterior abre una gama amplia de aplicaciones de control distribuido de procesos, gestión y supervisión remota.

En este contexto se concibe que la integración de la automatización y control con técnicas avanzadas de redes de comunicaciones es un factor diferenciador importante de este proyecto con relación a conceptos tradicionales de laboratorios para docencia en ingeniería.

C. Aspectos Complementarios

A continuación se mencionan aspectos complementarios que refuerzan los conceptos generales propuestos:

- Se propone que un lugar físico concentre las instalaciones del laboratorio fomentando así su carácter multidisciplinario y transversal. El lugar físico elegido para la ubicación del laboratorio es el edificio de Alta Tensión del Departamento de Ingeniería Eléctrica (ver anteproyecto arquitectónico en Anexo 3.2).
- Se considera la interacción del laboratorio con módulos externos. Estos podrían ser los del proyecto MECESUP 1 de nuestra Facultad³, los del proyecto MINEDUC de *Diseño de Sistemas Mecatrónicos*⁴ de Ingeniería Eléctrica y la columna de flotación perteneciente al Departamento de Ingeniería en Minas. Esto contribuye de forma importante al impacto del proyecto. En particular, algunos de los módulos del proyecto MECESUP 1 que se considera interconectar son: *Módulo de Mecánica de Fluidos e Hidráulica*, *Módulo de Transferencia de Calor y Termotecnia*, y *Módulo de Procesos*.
- Con el objetivo de asegurar y facilitar la interacción entre los distintos módulos se considera uniformar las plataformas computacionales a emplear. En lo relativo a sistemas operativos se define el uso de Windows-NT y Linux. Se eligió el uso de estos sistemas operativos en base a requerimientos de costos, seguridad y considerando las condiciones actuales del mercado. En lo relativo a "software" de aplicación el proyecto contempla la utilización masiva de los

programas Matlab y LabView, estándares de facto en aplicaciones de la ingeniería eléctrica y electrónica.

- Con el fin de facilitar la interacción de equipamiento diverso y perteneciente a diferentes módulos, se privilegiará la utilización de sensores, actuadores y equipamiento general IP-compatible.
- Se contempla la creación de un sistema de documentación y multimedios moderno, que sirva de apoyo permanente a la realización de experiencias de laboratorio. Se incluye la creación de sitios Web donde se almacene en forma estándar toda la información requerida para la realización de experiencias. Lo anterior incluye: descripción y guías de laboratorio, bases de datos con parámetros de entrada y resultados de experimentos, videos de experiencias de laboratorio anteriores, material bibliográfico, programas de apoyo, etc. Asimismo, se habilitarán en el mismo recinto salas multimedia con el fin de apoyar la preparación y el análisis de las experiencias de laboratorio.
- Se plantea dar un carácter innovador al edificio que albergue al laboratorio (concepto de edificio inteligente). Los alumnos deben poder entrar con tarjeta de identificación, y eventualmente utilizar dispositivos biométricos de reconocimiento de huellas, caras, etc. Podría existir la potencialidad de tener un sistema de identificación básico y que los alumnos experimenten y diseñen otros más avanzados.

3.3.3 Descripción del Proyecto

El laboratorio propuesto (descripción de su arquitectura en Anexo 3.2) se estructura en base a los siguientes módulos o áreas temáticas:

- A. Automática,
- B. Telecomunicaciones,
- C. Sistemas Inteligentes,
- D. Sistemas de Electrónica de Potencia, Energía y Accionamiento,
- E. Electrónica y Sistemas Digitales,
- F. Mecatrónica, Robótica y Sistemas CAM.

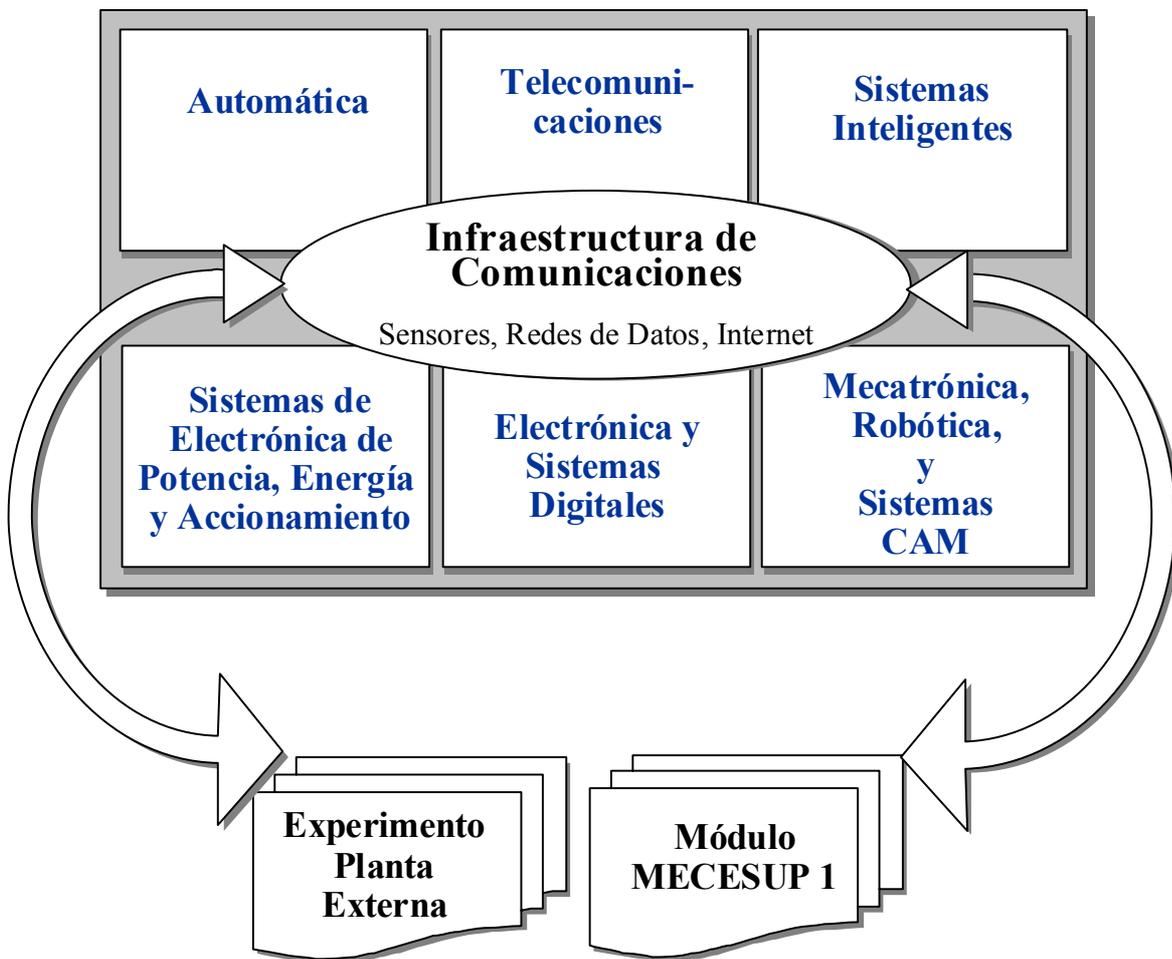


Figura 3: Estructura Física del Laboratorio Docente.

La figura 3 muestra la estructura física y de interconexión del laboratorio docente propuesto. Cada uno de estos módulos, diseñado conforme al modelo de capas descrito en la sección anterior, constituye un área del laboratorio docente. Estos módulos estarán integrados a través de una infraestructura moderna de comunicaciones y equipos de adquisición de datos. Esta

infraestructura sirve asimismo de puente para integrar remotamente y en forma eficiente plantas externas y módulos del proyecto MECESUP 1.

Adicionalmente a lo mostrado en la figura se considera infraestructura general que incluye: oficinas, salas multimedia, sala de tableros y control de equipos, bodegas, accesos, etc.

A continuación se realiza una descripción general de cada uno de los módulos de la estructura de laboratorio presentada en la sección anterior.

A. Módulo de Automática

El objetivo principal de este módulo es permitir la realización de experiencias de control y modelación de procesos y sistemas dinámicos, tanto en forma local como remota. Con este objetivo este módulo estará equipado con procesos, plantas y controladores de diverso tipo, de tal forma de permitir una configuración flexible de sus experiencias. Mediante el uso de las capacidades de interconectividad con que contará todo el laboratorio, en este módulo podrá programarse la realización de experiencias de monitoreo remoto, de control a distancia y de control distribuido.

Las alternativas de trabajo al interior del módulo serán lo suficientemente flexibles para permitir realizar tareas de control utilizando controladores especializados, computadores y PLCs⁵. Entre las experiencias genéricas a ser realizadas en este módulo podemos mencionar:

- Control de Procesos en Escala Piloto

La facultad dispone, en el Departamento de ingeniería química, de experimentos de escala piloto (columna de 4 metros de altura, caldera industrial, etc.). En particular, se incorporarán al laboratorio del proyecto, mediante su modernización por incorporación de lazos de control, las experiencias de evaporación de película ascendente y de intercambio de calor en placas.

Ambos equipos dispondrán de varios lazos de control, con la particular propiedad de exhibir acoplamiento entre uno y otro lazo de control. Los sistemas podrán ser operados tanto in situ como remotamente, desde el laboratorio de electrotecnia, a fin de desarrollar experiencias de filtración (tipo Kalman, por ejemplo) y estudiar el impacto del uso de redes Internet sobre los retardos de los sistemas controlados.

En el laboratorio los alumnos deberán obtener un modelo dinámico de los equipos y luego optimizar los parámetros de los lazos de control, remotamente, mediante la simulación de fallas en los sensores de las unidades.

- Módulo de Control de Procesos

El módulo de “procesos” dispondrá, en pequeña escala (pocos litros), de experimentos de procesos comunes pero complejos, encontrados en la práctica industrial nacional: Control de pH; Control de nivel de estanques y/o reactores; y Planta térmica. En este módulo se incorporarán, además, un accionador robótico y el control de un motor de corriente continua, como ejemplos de accionamiento de válvulas o cualquier otro actuador que se utilice en procesos. El módulo se

instalará en el Laboratorio del Proyecto.

- Módulo de Electro-obtención de Cobre

Consiste de un equipo experimental para docencia de pregrado en una celda de electroobtención de cobre (cátodo de cobre y ánodo de plomo con electrólito de sulfato de cobre en ácido sulfúrico) con control automático de la densidad de corriente de celda, temperatura y caudal del electrólito.

En este equipo sería posible fijar cualquiera de las variables mencionadas (dentro de rangos preestablecidos) y las variables restantes se ajustarían automáticamente para conservar constante ese valor. Los alumnos podrían variar las condiciones del experimento y observar cómo se ajustan las variables operativas, obteniendo una mejor comprensión de la interacción entre ellas.

Este equipo será ubicado en el Laboratorio del Proyecto y será utilizado, al menos, por estudiantes de Ingeniería Civil en Minas, Civil Química y Civil Industrial. El experimento será conectado a la red general del proyecto para su manejo remoto y para experiencias en control de procesos distantes, con influencia de los retardos asociados a las redes de transmisión de datos vía Internet.

- Módulo de Control de Flotación

El control de los procesos de flotación de minerales es reconocido como uno de los principales desafíos pendientes a nivel nacional. Las razones dependen, al menos, de tres particularidades: dificultad de realizar mediciones (por ende, existe la necesidad de recurrir a sensores por software y/o por inferencia o inducción); naturaleza dinámica no lineal del proceso (dificultades de modelamiento); y ausencia de fundamentos físicos y químicos del proceso (por ende, control basado en aspectos híbridos científicos y empíricos). Esto, además de la importancia de estos procesos para la industria nacional.

En este módulo se instrumentará una columna de flotación experimental que será utilizada, al igual que los otros módulos, por muy diversos estudiantes (modelación matemática; control de procesos; control remoto de procesos mediante redes Internet; etc.).

- Tópicos cubiertos por el Módulo

En el ámbito de la formación de ingenieros en automática, el laboratorio aportará, mediante la práctica de diseños propuestos por los alumnos en:

- control de dispositivos,
- sintonía en línea de los parámetros de un controlador,
- identificación en línea de modelos de plantas,
- control de motores (flujos), control de posición (válvulas), velocidad (flujos, viscosidad, torque) y aceleración,
- control multivariable de sistemas fuertemente acoplados (evaporación flash, intercambio de calor por vapor) y altamente no lineales (columnas de flotación, control de pH),
- programación de PLCs,

- estrategias de diagnóstico y detección de fallas en controladores electrónicos y PLCs,
- control digital en tiempo real,
- aplicaciones en el control de flujo, nivel, temperatura, presión, pH,
- esquemas de acondicionamiento de aire y refrigeración,
- uso de interruptores, paradas de emergencia y secuenciadores.

- Requerimientos de Comunicaciones

El Laboratorio del proyecto, que dispondrá de una red interna, se conectará a los departamentos de Ingeniería Civil Química e Ingeniería Civil de Minas mediante la red general de la Facultad, a fin de desarrollar prácticas de modelamiento, de control a distancia y de sintonización por filtros. La conexión servirá para resolver los problemas teóricos y prácticos implicados en la operación en redes. La figura 4 contiene una reseña de la interconexión entre el Laboratorio y los equipos experimentales remotos.

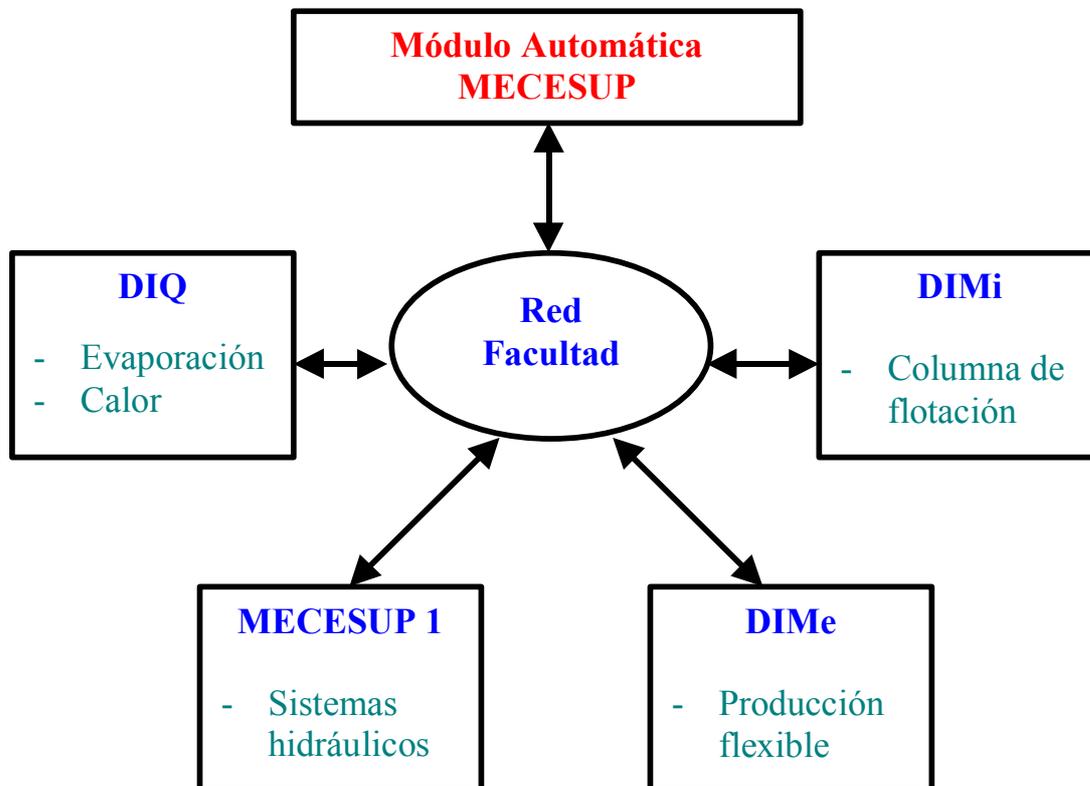


Figura 4. Reseña de la interconexión entre sistemas experimentales de escala piloto y el laboratorio de redes para experimentos de control a distancia y otros más clásicos.

B. Módulo de Telecomunicaciones

Las áreas temáticas abordadas por este módulo cubren todas las capas del modelo de redes de comunicaciones, desde la medida de campos electromagnéticos en comunicaciones inalámbricas hasta la conmutación de señales multimedia. Se pretende acercar el mundo profesional a la docencia, y familiarizar al alumno con situaciones y equipos similares a los que puede encontrar en el ambiente profesional, donde la iniciativa e intuición son esenciales para enfrentar nuevos problemas con seguridad. Se espera también que este módulo refleje todo el dinamismo resultante de la convergencia entre la computación y las telecomunicaciones, y que motive en el alumno el espíritu innovador que se necesita para crear nuevas soluciones y agregar valor intelectual a productos y servicios de carácter tecnológico.

En la capa física se contemplan actividades relacionadas con la caracterización de enlaces inalámbricos y con experiencias en comunicaciones ópticas. Con el analizador de espectro aquí solicitado, es posible realizar mediciones de RF de propósito general y mediciones en el espectro de frecuencias de microondas hasta 2,9 GHz. Estas características permiten que se realicen experiencias donde el estudiante mida por ejemplo: características de componentes de microondas; mediciones de longitud de onda; medición de impedancia (adaptación) y uso de carta Smith; ganancia de antenas de microondas; atenuación en la propagación; relación de onda estacionaria (ROE); potencia de recepción; radiación de antenas. Con las configuraciones solicitadas es posible medir potencia, frecuencia, sincronía y modulación de un sistema de comunicaciones inalámbricas que se elija agregando una tarjeta al instrumento que modifica la configuración para estas experiencias. Estas mediciones se realizarían en cursos avanzados, como por ejemplo el de Comunicaciones Móviles.

En comunicaciones ópticas se planifica llevar al Módulo de Telecomunicaciones un laboratorio docente evaluado en US\$ 39.000 que está en operación en el Área de Telecomunicaciones y Electrónica del Departamento de Ingeniería Eléctrica. Con este laboratorio y el instrumento OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) que aquí se solicita se pueden realizar las siguientes actividades: preparación de fibra y ejecución de empalmes; medición de potencia y atenuación en recepción con fuentes láser y LED para distintas longitudes de onda; medición de pérdidas por conexión, medición de características de sistemas WDM; medición de splitters; medición de la curva de atenuación en función de la distancia de un trayecto de cable de fibra óptica; y detección y medición de discontinuidades y averías en un trayecto de cable de fibra óptica en función de la distancia. Las discontinuidades corresponden a empalmes mecánicos y de fusión, conectores, splitters, y anomalías como corte, mal ajuste de conector, etc.

Con los equipos para el análisis y caracterización de redes de datos se pueden montar experiencias que permitan a los alumnos conocer diferentes características de una red de datos real. Se podrán realizar experimentos para: conocer experimentalmente el funcionamiento de los principales equipos de comunicación de datos (routers, switches, hubs, etc.); caracterizar el tráfico en puntos específicos de la red de datos; balancear el tráfico por los diferentes segmentos de la red, incluyendo el backbone y segmentos de la red local de datos; generar situaciones de congestión y observar su efecto; identificar y conocer diferentes tipos de protocolos que se utilizan en una red de datos; detección de fallas en la red; caracterizar la seguridad en red evaluando en que condiciones es posible reconocer la información que circula en red y cuando hay una "conexión" segura. Este tipo de experimentos servirán para afianzar los conocimientos teóricos del alumno en estas materias y le proporcionarán una metodología de carácter

experimental que será de mucha utilidad en el ejercicio profesional.

En el nivel de la capa de transporte y de aplicación se realizarán actividades relacionadas con la programación de rutinas de transmisión de paquetes en redes IP utilizando lenguajes C++ y Java, y se implementarán experiencias de videoconferencia con softwares existentes como Mbone, Rat, etc. Estas actividades, en especial, pretenden mostrar la flexibilidad y alcance de la convergencia entre las telecomunicaciones y la computación, y motivar en el alumno el espíritu creador innovador que pueden conducir a la creación de nuevas soluciones y agregar valor intelectual a productos y servicios de carácter tecnológico, que son unos de los principales desafíos que enfrenta el país para crecer y mejorar su competitividad en una economía global.

A continuación se muestra un diagrama esquemático de la estructura general de este módulo.

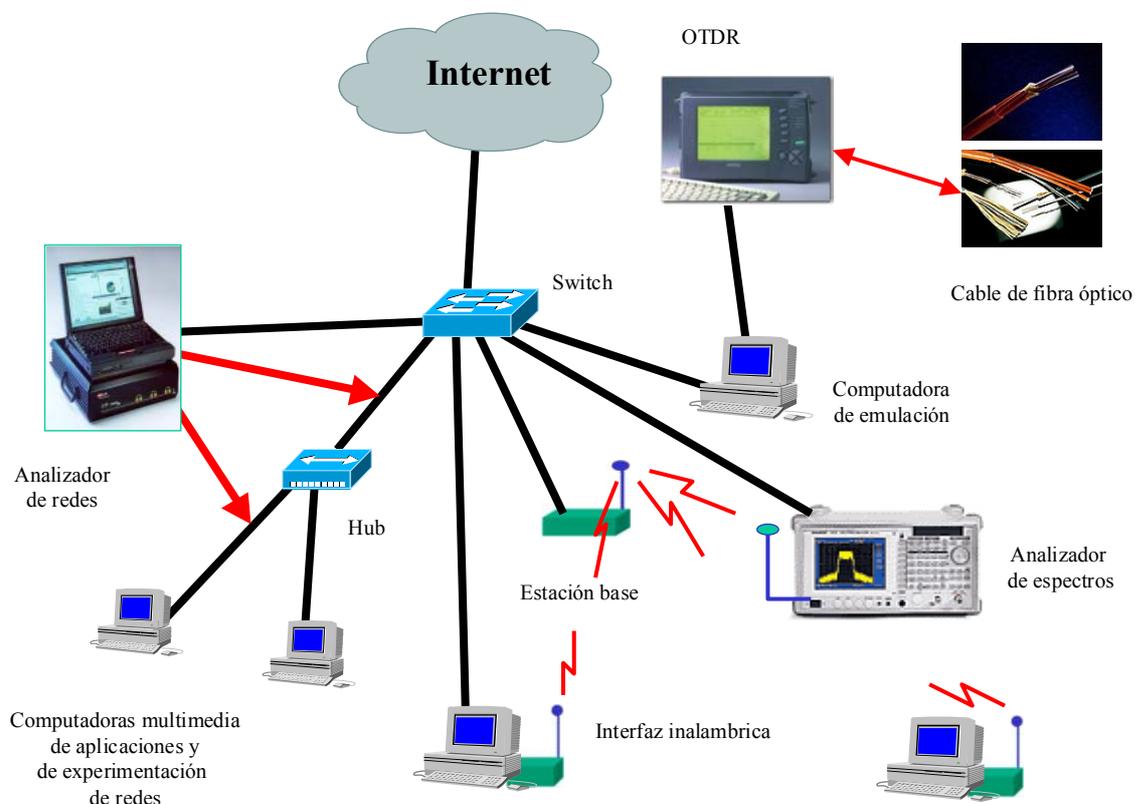


Figura 5. Configuración Módulo Telecomunicaciones.

C. Módulo de Sistemas Inteligentes

Los Sistemas Inteligentes consisten en un conjunto de disciplinas cuya principal característica es permitir la modelación y resolución numérica de problemas de alta complejidad, en los que frecuentemente se encuentran presentes fuertes no-linealidades. Los alumnos que trabajen en esta área del laboratorio desarrollarán habilidades en aspectos de captura de datos, modelamiento y resolución de problemas en sistemas complejos, basados en aprendizaje,

razonamiento y técnicas de simulación y optimización. Normalmente se considera a las siguientes disciplinas formando parte de los llamados sistemas inteligentes:

- Redes de Neuronas Artificiales,
- Sistemas Difusos,
- Computación Evolutiva,
- Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos,
- Teoría del Aprendizaje,
- Teoría del Caos,
- Métodos probabilísticos de análisis (Markov, Bayes, etc.).

En este módulo se abordarán asimismo disciplinas y herramientas clásicas de análisis y simulación de sistemas, tanto lineales como no lineales. Entre estas cabe mencionar:

- Optimización lineal y no lineal,
- Modelos Estadísticos,
- Análisis matricial.

Entre los principales campos de aplicación de las disciplinas antes mencionadas podemos señalar:

a. Análisis e Interpretación de datos: en este campo se consideran los temas de captura de datos y su interpretación y análisis. Los datos pueden ser capturados desde otros módulos del laboratorio, módulos externos e instrumentos internos, ya sea en línea o en forma "batch". Los aspectos incorporados en este campo son:

- Reconocimiento de patrones,
- Data mining,
- Análisis de señales e imágenes.

b. Control inteligente: este campo considera el diseño, modelamiento, implantación y análisis de mecanismos de control en procesos, robots, etc. Los temas posibles de ser incluidos en este campo son:

- Control inteligente,
- Automatización de procesos y sistemas,
- Robótica,
- Detección de fallas en sistemas,
- Optimización.

c. Modelamiento y análisis de sistemas complejos: en este campo se consideran experiencias en el modelamiento de sistemas complejos, tales como sistemas de potencia, telecomunicaciones, automatización, etc. En este campo se construirán modelos que permitan estudiar diferentes políticas de operación bajo diferentes condiciones de funcionamiento. Algunos temas posibles de ser incorporados corresponden a:

- Simulación de la operación económica, planificación y seguridad de sistemas de potencia.
- Modelación e Identificación de sistemas.

Cada una de estas áreas requiere de equipamiento y software especializado. En la siguiente sección se realiza una especificación de dichos requerimientos.

- Equipamiento

El módulo contará con el equipamiento computacional necesario, software especializado y equipos de adquisición de datos, de tal forma de permitir una adecuada docencia aplicada de las disciplinas relacionadas con los sistemas inteligentes. Además de entregar herramientas matemáticas de análisis y simulación de sistemas, debe permitir a los alumnos tener una percepción intuitiva de la conducta de los sistemas analizados. En forma complementaria este módulo permitirá al alumno adquirir experiencia empírica en problemas reales, difíciles de abordar en cursos teóricos.

La configuración de este laboratorio consistiría en veinte estaciones de trabajo conectadas en red. Las estaciones consistirán en computadores PC compatibles de alto rendimiento (pantalla 17", 256MB de memoria, 14GB disco duro, bus de 100 MHz, entrada de video, etc.), en los cuales se instalará los sistemas operativos LINUX y WINDOWS NT. Se eligió el uso de ambos sistemas operativos, en función del software que se desea emplear y por consideraciones de seguridad y costo. El software a utilizar consiste fundamentalmente en programas de simulación y análisis, como: Matlab, Simulink, Khoros, CPLEX, SNNS, etc..

Los equipos de adquisición de datos considerados consisten principalmente en cámaras de video, tarjetas adquisidoras de datos, codificadores de voz, tarjetas adquisidoras de audio y scanners de imágenes.

Cabe señalar que algunos programas serán adquiridos en forma gratuita desde Internet, como por ejemplo software de análisis de redes neuronales (SNNS) y software de procesamiento de imágenes (Khoros).

- Configuración del Módulo

El módulo de sistemas inteligentes considera tres elementos fundamentales en su configuración: captura de datos, modelamiento y análisis. La siguiente figura muestra estos elementos.

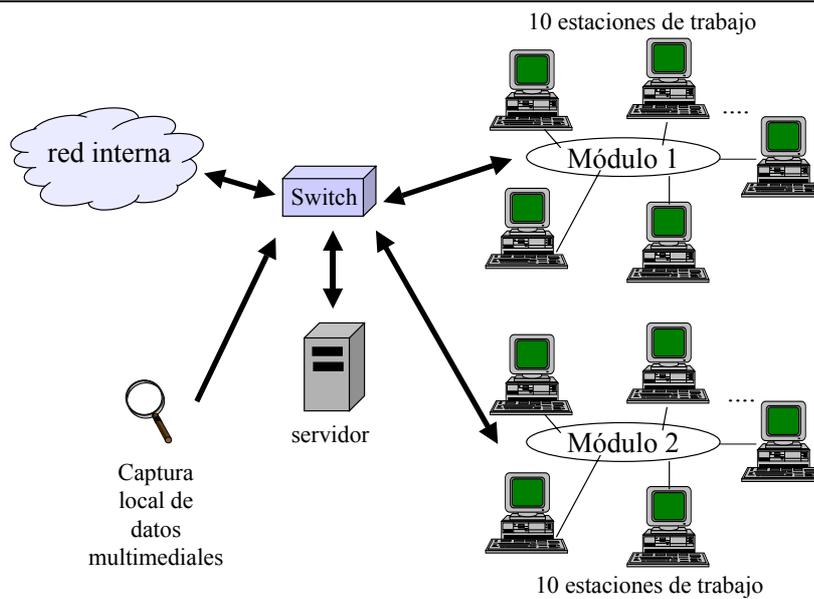


Figura 6. Configuración Módulo Sistemas Inteligentes.

En la figura 6 se especifican dos submódulos, donde dos grupos de estudiantes (propuesto de 10 cada uno) trabajarán en forma simultánea en experiencias diferentes. Para dichas experiencias, los datos y acciones podrán ser capturados/realizadas desde/sobre otros módulos del laboratorio o desde/sobre instalaciones internas del módulo. Basados en esta configuración, el software necesario para la realización de las experiencias ha sido dimensionado en 10 usuarios concurrentes para el caso de CPLEX, y 20 para el caso de Matlab y LabView. Esto último debido a que ambos programas serán usados tanto en forma interna como remota por otros módulos del laboratorio.

La configuración específica 20 computadores personales para el trabajo de los alumnos, un servidor de aplicaciones, y la conexión a la red del laboratorio mediante un switch. Además se indica la captura de datos multimediales, mediante una serie de sensores de imágenes y voz.

D. Módulo de Sistemas de Electrónica de Potencia, Energía y Accionamiento

El campo de aplicación de este módulo se extiende al conjunto de experiencias que involucran principios de accionamiento, sistemas de generación y transmisión de energía, máquinas eléctricas y dispositivos de electrónica de potencia. Entre estas áreas puede mencionarse:

- Pruebas, mediciones de equipos y cálculo de parámetros de equipos, tanto en forma local como remota,
- Generación de energía y operación de sistemas eléctricos,
- Conversión de la energía,
- Fuentes de Poder,
- Aplicaciones y control de motores,
- Normas y equipos para la calidad de servicio,

- Mantenimiento de equipos,
- Sistemas de protecciones.

Con el fin de poder explotar la estrecha interacción existente entre los principios de accionamiento, energía y dispositivos de electrónica de potencia, lo que se complementa con el carácter transversal y multidisciplinario de esta área temática, este módulo ha sido concebido desde un punto de vista sistémico. Para ello se propone la creación de un conjunto de subexperiencias que conforman un sistema eléctrico interconectado como el mostrado en la siguiente figura.

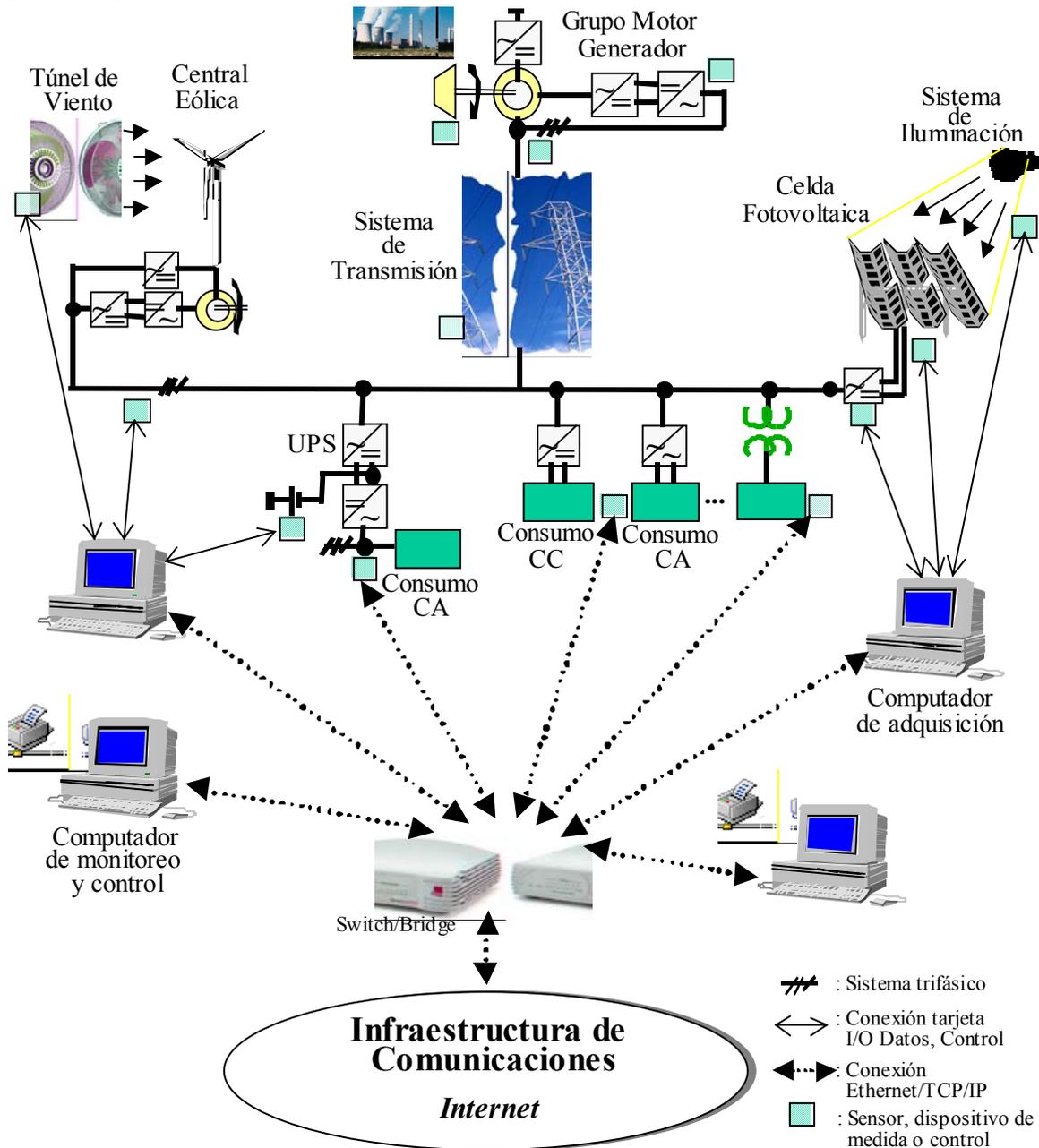


Figura 7. Configuración Módulo de Electrónica de Potencia, Energía y Accionamiento.

En el lugar físico asignado a este módulo se simulará la operación de un sistema interconectado consistente en un grupo motor/generador (sistema que busca simular en términos genéricos una central de generación eléctrica), un sistema de celdas fotovoltaicas y un generador eólico. Este sistema de generación se sincroniza a través de una red de transmisión simulada a base de elementos pasivos. El sistema trifásico resultante permite el suministro de una amplia gama de consumos (motores, resistencias, reactores, condensadores, baterías, etc.) ya sea a través de elementos rectificadores o transformadores convencionales. Además se considera la integración de un equipo de respaldo de suministro (UPS). Tanto la luminosidad de la celda fotovoltaica como la velocidad y ángulo del viento en la central eólica, constituyen variables de control del sistema.

El sistema interconectado resultante, diseñado para potencias del orden de algunos kW, permite abordar una amplia gama de temáticas tratadas en los distintos cursos que harán uso de este laboratorio. Estas experiencias serán realizadas mediante el uso de un sistema de control y monitoreo que se compone fundamentalmente de un conjunto de elementos de medidas (sensores) y actuadores que se integran a una red de datos. La integración de estos elementos se realiza ya sea a través de "computadores de adquisición" o en forma directa a un "Bridge o Switch" dependiendo de si el sistema permite una conectividad IP o bien si requiere un procesamiento previo de esta información. Los computadores de adquisición harán uso de un software flexible de adquisición de datos, el cual puede ser a su vez utilizado desde computadores de monitoreo y control que en definitiva son los que realizan el control del proceso y permiten el desarrollo de las experiencias de laboratorio.

La realización de experiencias en torno a los temas antes mencionados contempla en términos genéricos el siguiente equipamiento:

- 3 computadores de adquisición de datos,
- 2 impresoras de inyección a tinta,
- 3 computadores de monitoreo y control,
- Software de control y monitoreo de procesos vía TCP/IP (Lab-View),
- Grupo motor-generador conectado por transformadores,
- Central Eólica y túnel de viento asociado,
- Celda fotovoltaica con grupo inversor y sistema de iluminación,
- Motor de c.a. con variador de frecuencia +- 1000 W, 220 V,
- Fuentes de poder,
- Sistema de respaldo (UPS),
- Conjunto rectificador-inversor y variador de velocidad,
- Cargas: estáticas y dinámicas (motores pequeños),
- Transformadores,
- Relés de corriente, potencia y frecuencia,
- Instrumentos de medición: osciloscopios, voltímetros, amperímetros, analizadores de espectros, sensor de velocidad, sensor de iluminación, sensor de vibraciones.

El módulo considera integrar equipamiento de propiedad de la Facultad, específicamente del Departamento de Ingeniería Eléctrica, consistente en motores de corriente continua y alterna, y unidades de generación. Este aporte se valoriza en dos millones de pesos.

E. Módulo de Electrónica y Sistemas Digitales

El objetivo principal de este módulo es permitir el diseño, la construcción y la prueba de circuitos y dispositivos electrónicos, basados en electrónica analógica y digital. Este módulo permitirá la interacción de los estudiantes con circuitos electrónicos de diversa complejidad, partiendo desde los circuitos básicos basados en componentes electrónicos discretos, pasando por circuitos integrados tanto analógicos como digitales de baja complejidad, y llegando hasta circuitos digitales de complejidad alta, basados en el uso de memorias y microprocesadores. Los niveles de abstracción en los que se trabajará son los siguientes:

- Sistemas computacionales: programación directa de los dispositivos de entrada y salida en computadores personales reales (sin pasar por el sistema operativo),
- Microcontroladores y DSPs⁶: construcción y prueba de circuitos reales basados en microcontroladores (por ejemplo PIC, Texas Instruments o Motorola) y DSPs,
- Circuitos lógicos: construcción y prueba de circuitos lógicos en base a compuertas elementales (como nands, relojes, flip-flops, etc.) y EPLDs⁷,
- Electrónica discreta: construcción y prueba de circuitos analógicos con componentes como transistores, resistencias, diodos, condensadores, etc..

Se desea incorporar en este módulo las últimas tecnologías de diseño de circuitos electrónicos asistido por computador. Estas herramientas incluyen tanto el software especializado en el diseño, simulación y especificación de circuitos electrónicos, como en componentes de hardware que permiten la emulación de circuitos electrónicos y su prueba con componentes de hardware externos reales.

El equipamiento de este módulo incluirá el instrumental básico para realizar tareas normales de diseño electrónico, como osciloscopios, voltímetros, generadores de funciones, analizadores lógicos, etc. Igualmente se proveerá de los equipos necesarios para grabación de EPROMs⁸, microcontroladores y EPLDs. Se dispondrá asimismo de los compiladores cruzados necesarios para realizar el desarrollo del software de los microprocesadores y microcontroladores en un ambiente de trabajo PC, y en los casos en que sea posible, en lenguajes de programación de alto nivel.

Se contará igualmente con las facilidades para diseñar, construir y probar circuitos que incluyan componentes avanzados como procesadores tipo DSP y sistemas tipo system-on-a-chip.

Este laboratorio consistirá en 10 puestos de trabajo con instrumentos simples más 2 puestos de trabajo con instrumentos de última generación. Cada puesto de trabajo contará con su respectiva fuente de poder, protoboards, un PC con software de simulación y desarrollo, etc. La configuración del módulo puede observarse en la figura 8.

A continuación se detalla las herramientas de software requeridas para armar este laboratorio:

- Software de desarrollo y simulación de circuitos EPLDs de Altera,
- Ambiente de desarrollo integrado para microcontroladores PIC,

- Ambiente de desarrollo para microcontroladores Motorola,
- Ambiente de desarrollo para procesadores de señales Texas Instruments,
- Ambiente de desarrollo IAR integrado para Microcontroladores Texas Instruments.

Los instrumentos y computadores que se ubicarán en los puestos de trabajo son los siguientes:

- Fuentes de poder,
- Generadores de funciones,
- Osciloscopios,
- Multímetros digitales,
- Analizadores lógicos,
- Grabadores Universales (EPROM, PIC, etc.),
- Protoboards,
- Sistemas de adquisición de datos,
- Computadores Personales,
- Varios (probadores de ICs, borradores de EPROM, cautines, etc.),
- Componentes electrónicos (microprocesadores, EPROM, displays, etc.).

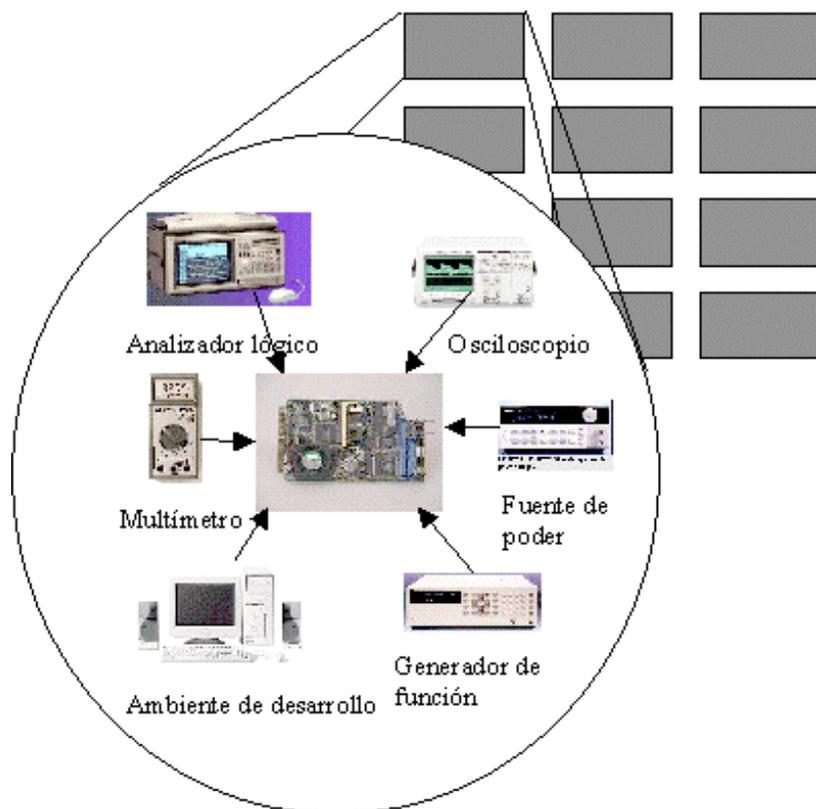


Figura 8. Configuración Módulo de Electrónica y Sistemas Digitales

F. Módulo de Mecatrónica, Robótica y Sistemas CAM

El término Mecatrónica fue acuñado en Japón a finales de los años sesenta, para denominar un área de trabajo conjunto que considera tanto mecánica como electrónica. Aunque hoy en día el término mecatrónica es usado en forma más o menos libre, podemos definirla como “la integración sinérgica de ingeniería mecánica con electrónica y control computacional inteligente, en el diseño y la manufactura de productos y procesos industriales”⁹. A pesar que muchos investigadores consideran tanto la robótica como los sistemas CAM formando parte de la mecatrónica, en el contexto de este laboratorio las consideraremos como disciplinas diferentes, pero con un alto grado de interrelación.

La estructura interna de este módulo debe ser capaz de permitir la familiarización de los estudiantes con dispositivos y equipos de tipo mecatrónico, con robots de complejidad baja y mediana, y con máquinas controladas por computador. Asimismo, debe permitir la realización de experiencias básicas que utilicen estos dispositivos, y en las cuales estos puedan ser configurados y controlados tanto en forma local como remota.

En este módulo se desea desarrollar cuatro áreas temáticas. Estas áreas son las siguientes:

- Modernización de Máquinas Tradicionales,
- Programación de brazos robóticos y máquinas CNC,
- Diseño y Construcción de Vehículos Móviles,
- Diseño, Construcción y Simulación de Sistemas Integrados Robot-Máquina CNC.

Para poder desarrollar las áreas temáticas antes mencionadas se considera la compra tanto de equipos docentes (ej. máquina fresadora controlada por computador, brazo robótico), como de dispositivos (sensores y actuadores) para el desarrollo de equipos propios (vehículos móviles, modernización de máquinas, etc.). En particular se considera la compra de los siguientes equipos y dispositivos:

- Máquina fresadora CNC Novamill,
- Torno CNC Novaturn,
- Programa Tutor Desk-Top CNC para simulación y control de máquinas Novamill y Novaturn (5 licencias),
- Brazo robótico con 5 grados de libertad RV-M1,
- Programa Virtual Reality Robot para simulación y control de brazo RV-M1 (5 licencias),
- Programa VR-CIM¹⁰ de Simulación Virtual de Sistema CIM Integrado,
- Cámaras de vídeo de diversos tipos (Sony, Eltec, Conrad, etc.),
- Sensores de diversos tipos,
- Actuadores,
- Controladores.

El módulo contará con una subred de computadores propia. Esta subred contará con un servidor en el que estarán almacenados todos los programas (Tutor Desk-Top CNC, Virtual Reality Robot, VR-CIM) y con 5 PCs en los que los diversos programas podrán ser utilizados. A esta subred se conectarán asimismo las máquinas Novamill, Novaturn y el brazo RV-M1. El módulo considera asimismo una impresora que será conectada al servidor, y un notebook que

podrá ser utilizado para conectarse a diversos dispositivos y equipos. A continuación se muestra la estructura general correspondiente a este módulo.

Cabe señalar que se incorporará a este módulo un robot Eshed Robotec, Modelo Scorbot VII, perteneciente al Departamento de Ingeniería Eléctrica y avaluado en US\$14000.

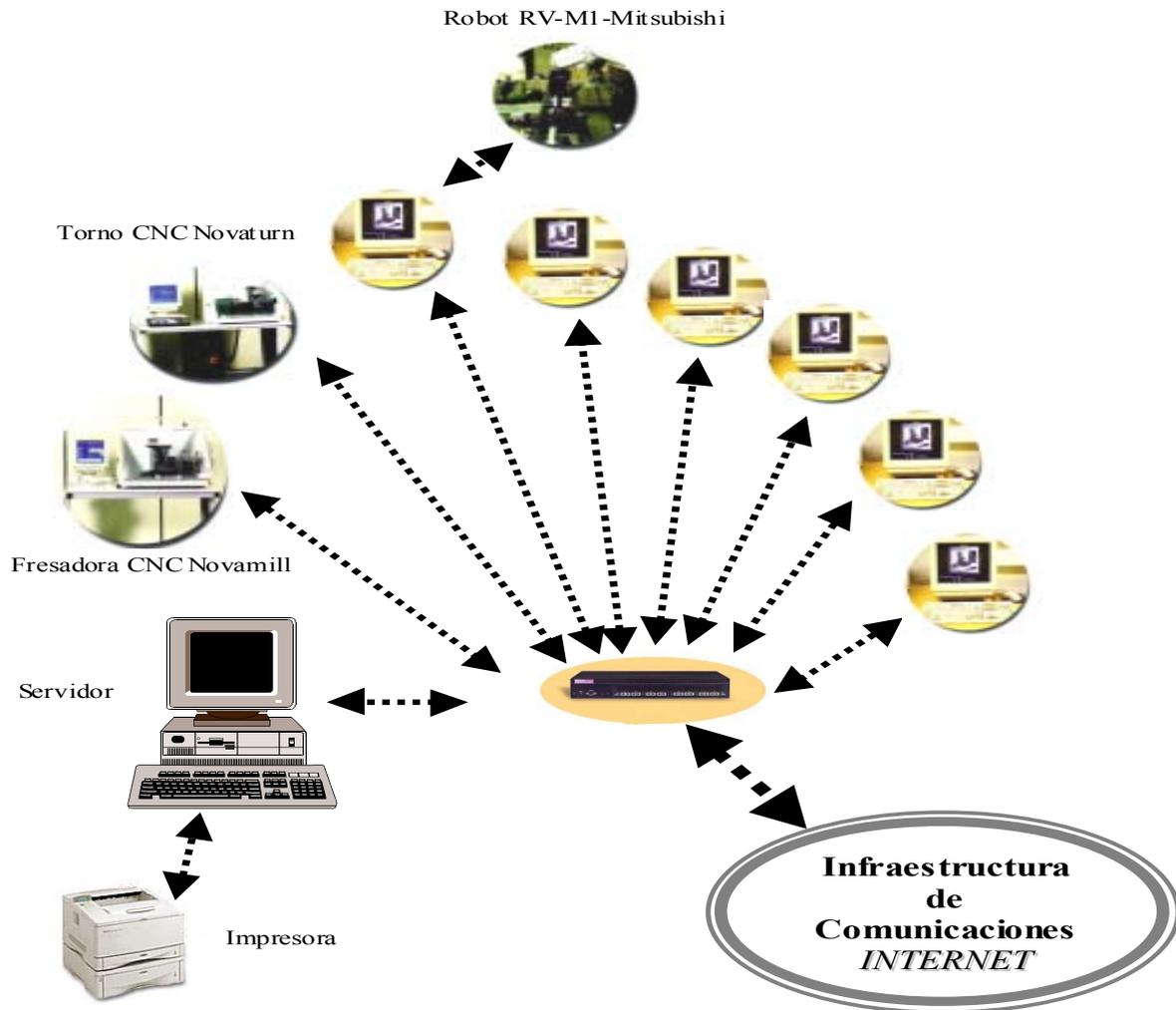


Figura 9. Configuración Módulo de Mecatrónica, Robótica y Sistemas CAM.

G. Infraestructura de Comunicaciones

La infraestructura de comunicaciones del laboratorio está formada por las redes físicas de transmisión de datos, los dispositivos de conmutación y el servidor de red. Incluye asimismo todas las facilidades para poder realizar monitoreo y control remoto de diversos procesos y sistemas, a través de Internet y de la Intranet de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

La red local del laboratorio será Fast Ethernet y estará compuesta por cinco switches Cisco/Catalyst 2924, uno de los cuales será el responsable de realizar el acceso a 1Gbps, mediante fibra óptica, con la red de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Otro switch Cisco/Catalyst 2924 estará en el Departamento de Ingeniería Civil y conectará el laboratorio del Mecesusup 1 con este laboratorio integrado de electrotecnologías mediante fibra óptica a 100 Mbps. Además de los equipos de red se incluyeron los materiales para realizar las canalizaciones y el cableado estructurado de las redes. El servidor Web del laboratorio será un PC con 2 procesadores Intel Pentium III, con unidad DAT interna 4 mm para back-ups y 100 Gbytes de disco duro. Las dos salas de multimedia estarán equipadas con un PC y un Datashow cada una, cada laboratorio estará equipado con Web cámaras para supervisión remota.

A continuación se muestra la estructura general de comunicaciones del laboratorio y su relación con la red de comunicaciones de la Facultad.

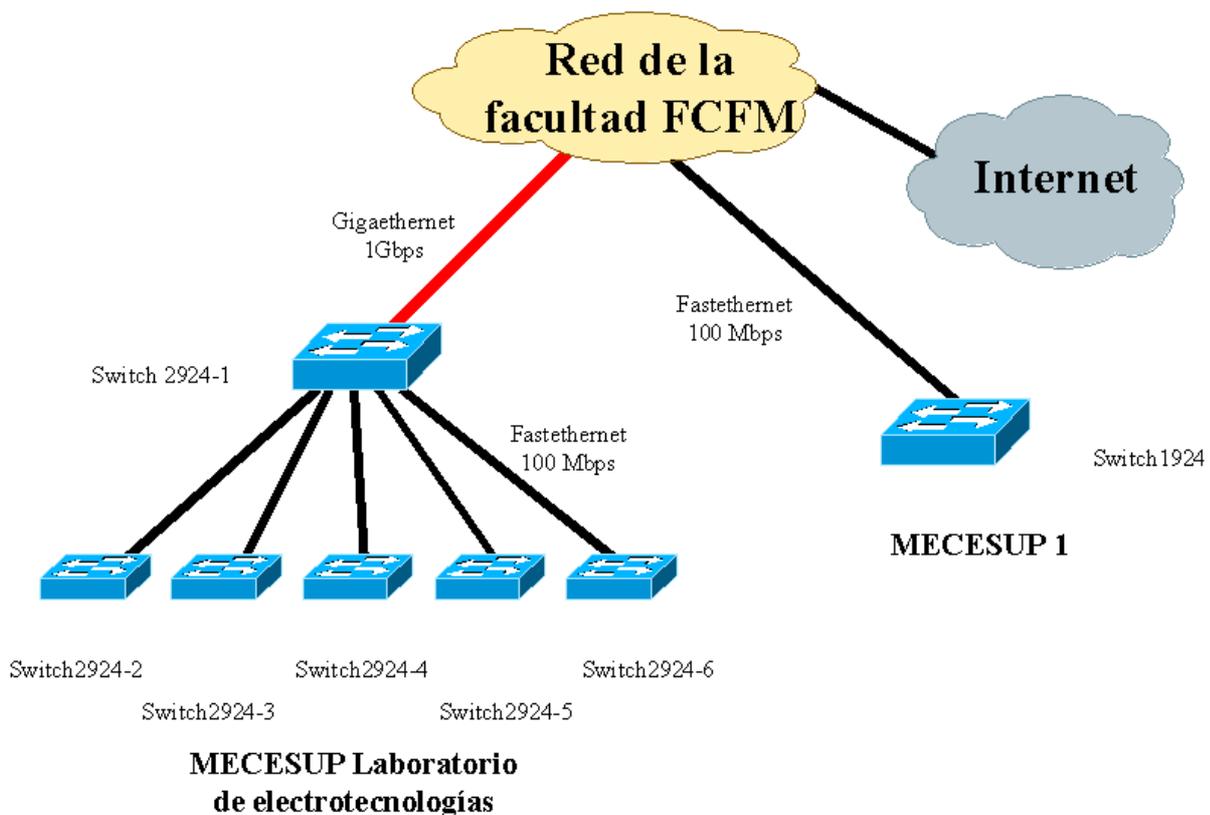


Figura 10. Infraestructura de Comunicaciones.

4. COHERENCIA DEL PROYECTO CON LA MISION INSTITUCIONAL Y LA MISION DE LA URP

Este proyecto se enmarca en el plan estratégico de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (ver capítulo 2), tendiente al fortalecimiento académico en los planos docentes, de investigación y extensión, y de la infraestructura de laboratorios.

A medida que se ha avanzado en la puesta en práctica del plan de desarrollo de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, ha quedado cada vez más patente la necesidad de emprender un plan de modernización en la enseñanza de pregrado y un fortalecimiento de los programas de doctorado. Cada vez surge con más fuerza la idea que la formación tecnológica en Chile se encuentra enfrentada al desafío de modernizarse de manera tal que conduzca a la formación de un profesional con mentalidad creativa e innovadora, acorde con el desarrollo tecnológico en el mediano plazo que deberá alcanzar el país. Existe consenso en la Facultad que para lograr esta meta se necesitan, a lo menos, los siguientes cuatro elementos básicos, de los cuales el primero ya se ha estado abordando con la reorganización de sus cuadros académicos de jornada completa:

- Masa crítica de académicos con formación de postgrado, a nivel de doctorado, que transmitan a los alumnos conocimientos y visiones modernas de cómo se encarar y resuelven importantes problemas tecnológicos actuales y futuros para el desarrollo del país;
- Infraestructura de laboratorios equipados con tecnología de última generación orientada a la medición de fenómenos y verificación y validación de modelos matemáticos que los representan;
- Infraestructura computacional y de software destinados a ser aplicada por los alumnos para comprender de mejor forma las teorías más aceptadas que se enseñan en clases;
- Programas de postgrado agresivos temáticamente y con excelentes respaldos académicos, orientados a la creación de conocimiento y a la solución de problemas nacionales de envergadura, con reconocimiento local e internacional.

La modernización de la enseñanza de la ingeniería, geofísica y geología requiere una estrategia diferente a la tradicional. Nuestro enfoque se basa en crear focos tecnológicos integradores, representados por centros de experimentación, en torno a las Ciencias de la Ingeniería que forman la columna vertebral del conocimiento tecnológico. La consolidación de este proyecto requiere inversiones en diferentes líneas de acción complementarias, constituyendo un todo sólido y coherente. Ellas son:

- Ciencias de la Ingeniería en Fluidos y Sólidos (MeceSup 1999);
- Ciencias de la Ingeniería en Electrotecnologías (MeceSup 2000);
- Informática, Modelación y Tecnologías de Enseñanza.

Estas acciones están siendo abordadas secuencialmente en el marco del proyecto MECESUP, presentando propuestas anuales acordes a las prioridades institucionales. La segunda línea de acción mencionada, Ciencias de la Ingeniería en Electrotecnologías, es el objeto de la presente postulación.

5. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS

5.1. OBJETIVOS GENERALES

El programa MECESUP del Ministerio de Educación tiene como objetivos generales:

- Fomentar e incentivar la calidad y relevancia de la educación superior apoyando programas e iniciativas pertinentes y de fuerte impacto, que permitan mejorar las competencias, el aprendizaje y la formación de habilidades de los estudiantes; aumentar el grado de respuesta a los intereses y necesidades de satisfacción personal y desempeño profesional de los alumnos; y facilitar su vinculación con las necesidades del desarrollo económico y social a nivel regional y nacional;
- Contribuir al fortalecimiento de capacidades en las instituciones de educación superior del país, con perspectivas de mediano plazo, encuadrados en sus planes estratégicos y sus prioridades de acción;
- Incentivar la diversidad de los servicios educacionales en las instituciones de educación superior y la innovación en el mejoramiento de la calidad académica;
- Incentivar la eficiencia pedagógica y administrativa en el uso de los recursos y la eficacia o congruencia entre medios y fines por medio de la planificación estratégica, el mejoramiento de la gestión, la medición de resultados y la autoregulación por medio de la autoevaluación periódica.

En concordancia con el marco planteado por el programa MECESUP y tomando en cuenta los antecedentes generales enunciados, el objetivo principal de este proyecto es crear un laboratorio docente integrado de Electrotecnologías, en el cual se pueda formar a los alumnos de ingeniería en el diseño, desarrollo y utilización de sistemas modernos de automatización, control y monitoreo de sistemas y procesos, y que incorpore asimismo facilidades para la integración, gestión y supervisión de éstos a través de redes de datos e Internet. Este laboratorio posee las siguientes características:

- **Transversalidad:** Capacidad de ofrecer y realizar en forma flexible experiencias de laboratorio para una gama amplia de cursos dictados por distintos departamentos de ingeniería, lográndose una interacción constructiva de estudiantes y profesores de distintos ámbitos en torno a las electrotecnologías y sus aplicaciones;
- **Flexibilidad:** Capacidad para permitir el trabajo de los estudiantes en distintos niveles de profundidad conceptual de las experiencias. Este concepto también debe extenderse a la capacidad del laboratorio de adaptarse a nuevos requerimientos del medio, manteniendo su vigencia;
- **Multidisciplinariedad:** Permitir el desempeño de estudiantes en un ambiente de trabajo donde confluyan distintas disciplinas de la ingeniería, teniendo como eje central las Electrotecnologías, de manera de simular condiciones reales de trabajo entre

especialidades;

- Alto nivel de interconectividad: Mediante la utilización de las últimas tecnologías de comunicaciones e Internet;
- Focalización en la educación de pregrado: En este proyecto nos centraremos en aquellos cursos de pregrado que no forman parte del plan común del estudio de ingeniería, concentrándose el interés en los cursos de nivel 400 y 500, y en algunos de nivel 600.

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Acorde con los objetivos generales del proyecto presentados en la sección 5.1, se han definido los siguientes objetivos específicos:

- 1. Creación del laboratorio** integrado de electrotecnologías para la enseñanza de ciencias de la ingeniería, el que incluye los seis módulos y el concepto general descrito en el punto anterior.
- 2. Utilización masiva del laboratorio** como herramienta de aprendizaje en Ciencias de la Ingeniería explotando sus características de transversalidad, flexibilidad, alcance multidisciplinario y alto nivel de tecnología. Desarrollo de nuevos diseños curriculares basados en el diseño, desarrollo y utilización de sistemas modernos de automatización, control y monitoreo de sistemas y procesos, que incorporen asimismo facilidades para la integración, gestión y supervisión a través de redes de datos e Internet.
- 3. Validación y Extensión de las Actividades del Laboratorio:** Evaluación de impacto del proyecto a través de encuestas y evaluación de índices de desempeño. Elaboración de iniciativas de extensión del laboratorio mediante actividades interfacultades, interuniversidades o con colegios.

6. IMPLEMENTACION

6.1. ACTIVIDADES

6.1.1. DEFINICION DE ACTIVIDADES

Las actividades del proyecto se han agrupado en tres macroactividades, las que se relacionan directamente con los objetivos específicos definidos en la sección 5.2.

Macroactividad 1: Actividades relacionadas con la creación del laboratorio

Las actividades y recursos relacionados directamente con el objetivo de creación del laboratorio son:

- A. Diseño del laboratorio detallando cada uno de sus módulos o áreas a través del diseño de experiencias genéricas,
- B. Habilitación del espacio físico para el laboratorio,
- C. Adquisición e importación de equipos, instrumental e infraestructura de comunicaciones,
- D. Instalación de infraestructura de comunicaciones,
- E. Instalación de equipos e instrumental en cada módulo,
- F. Diseño e implementación de experiencias necesarias para cada módulo,
- G. Evaluación de experiencias piloto y operatividad de laboratorios,

Macroactividad 2: Actividades relacionadas con la utilización masiva de cada uno de los módulos

Las actividades y recursos relacionados directamente con el objetivo de utilización masiva de las instalaciones del laboratorio son:

- H. Diseño, implementación y actualización de experiencias necesarias para cada módulo,
- I. Elaboración de un plan para la aplicación masiva de experiencias en un gran número de cursos de la Escuela de Ingeniería y Ciencias,
- J. Elaboración de un plan de mantenimiento y renovación de equipamiento.

Macroactividad 3: Actividades relacionadas con la validación y extensión de las actividades del laboratorio

Las actividades y recursos relacionados directamente con el objetivo de validación, extensión y ejecución eficiente del proyecto son:

- K. Evaluación de impacto del proyecto a través de encuestas y evaluación de índices de desempeño,
- L. Elaboración de iniciativas de actividades interfacultades o entre universidades.

6.1.2. VINCULACION DE OBJETIVOS, ACTIVIDADES Y RECURSOS

Cada uno de los objetivos específicos se relaciona directamente con actividades concretas a desarrollar durante el proyecto, las que a su vez se vinculan con los recursos previstos para perfeccionamiento, obras, bienes y gastos de operación.

1. Creación del laboratorio

- A. Diseño del laboratorio detallando cada uno de sus módulos o áreas a través del diseño de experiencias genéricas,
- B. Habilitación del espacio físico para el laboratorio,
- C. Adquisición e importación de equipos, instrumental e infraestructura de comunicaciones,
- D. Instalación de infraestructura de comunicaciones,
- E. Instalación de equipos e instrumental en cada módulo,
- F. Diseño e implementación de experiencias necesarias para cada módulo,
- G. Evaluación de experiencias piloto y operatividad de laboratorios.

Total Recursos (perfeccionamiento, obras, bienes y gastos de operación): 705,9 millones.

2. Utilización Masiva del Laboratorio

- H. Diseño, implementación y actualización de experiencias necesarias para cada módulo,
- I. Elaboración de un plan para la aplicación masiva de experiencias en un gran número de cursos de la Escuela de Ingeniería y Ciencias,
- J. Elaboración de un plan de mantención y renovación de equipamiento.

Total Recursos (perfeccionamiento y gastos de operación): 150 millones.

3. Validación y Extensión de las Actividades del Laboratorio

- K. Evaluación de impacto del proyecto a través de encuestas y evaluación de índices de desempeño, con el fin de validar o aplicar medidas correctivas al funcionamiento del laboratorio,
- L. Elaboración de iniciativas de actividades interfacultades o entre universidades.

Total Recursos (perfeccionamiento y gastos de operación): 50 millones.

Un aspecto transversal a los 3 objetivos específicos del proyecto corresponde a la necesidad de perfeccionamiento de personal, lo cual se traduce en: recursos para envío de personal académico a perfeccionamiento en el extranjero (21 millones) y recursos para contratación de un nuevo académico en un área relevante para el proyecto como es robótica y mecatrónica (28,8 millones).

6.1.3. PROGRAMACION DE ACTIVIDADES (CARTA GANTT)

Inserte la Carta Gantt obtenida MS Project

El proyecto se ha concebido con una duración de 3 años. Los plazos asociados a cada actividad se indican en la Tabla Gantt siguiente con un detalle trimestral:

6.2. EQUIPO DEL PROYECTO

6.2.1. DEFINICION DE ROLES

El equipo de Trabajo del Proyecto está conformado por:

- Director,
- Director Alterno,
- Equipo Docente Interdepartamental,
- Comité Especialista,
- Coordinador de Operación y Administrativo,
- Personal técnico de apoyo y secretariado.

El equipo docente interdepartamental depende directamente de la dirección del proyecto y es el encargado de la planificación, coordinación y ejecución de las actividades de cada uno de los módulos del laboratorio. Este equipo está conformado por académicos de los distintos departamentos participantes en el proyecto, definiéndose un académico a cargo de cada módulo. El encargado de módulo desempeña las labores de coordinación para los requerimientos específicos de cada módulo, para lo cual se generarán comisiones con el fin de abordar temas específicos. Estos académicos son los representantes directos de los directores y jefes docentes de los departamentos respectivos.

El "Comité Especialista" constituye un ente asesor de la dirección del proyecto en materias relevantes para el desarrollo de las distintas actividades.

El coordinador de operación y administrativo tiene la responsabilidad del personal técnico y secretariado del proyecto, de forma de facilitar la gestión del proyecto en coordinación con los académicos encargados de los módulos. Tanto él, como el personal a su cargo no desarrollan actividades académicas.

La "Unidad de Coordinación Institucional" UCI, corresponde a un ente asesor de la dirección.

En las siguientes tablas se detalla el equipo de trabajo del proyecto, indicando la unidad académica de origen y cargo.

Nombre	Departamento	Cargo
Dr.-Ing. Javier Ruiz del Solar	(Ingeniería Eléctrica)	Director
Dr.-Ing. Rodrigo Palma	(Ingeniería Eléctrica)	Director Alterno
Dr. Néstor Becerra	(Ingeniería Eléctrica)	Equipo Docente Interdepartamental
Dr. Carlos Espinoza	(Ingeniería Civil)	Equipo Docente Interdepartamental
Dr. Rodrigo Hernández	(Ingeniería Mecánica)	Equipo Docente Interdepartamental
Dr. Leandro Herrera	(Ingeniería Química)	Equipo Docente Interdepartamental
Dr. Luis Mateu	(Ciencias de la Computación)	Equipo Docente Interdepartamental
Dra. Gianna Vallebuona	(Ingeniería de Minas)	Equipo Docente Interdepartamental

Dr. Samuel Varas	(Ingeniería Industrial)	Equipo Docente Interdepartamental
Dr. Marco Antonio Béjar	(Ingeniería Mecánica)	Comité Especialista
Dr. Manuel Duarte	(Ingeniería Eléctrica)	Comité Especialista
Sr. Helmuth Thiemer	(Ingeniería Eléctrica)	Comité Especialista

En 8.1 Anexo 1 se entrega el Curriculum Vitae resumido de cada miembro de la unidad de gestión que cumple funciones académicas.

6.2.2. ORGANIGRAMA DE LA UNIDAD DE GESTION DEL PROYECTO

En la siguiente figura se entrega el organigrama de la unidad de gestión del proyecto identificándose las funciones asociadas a cada cargo.

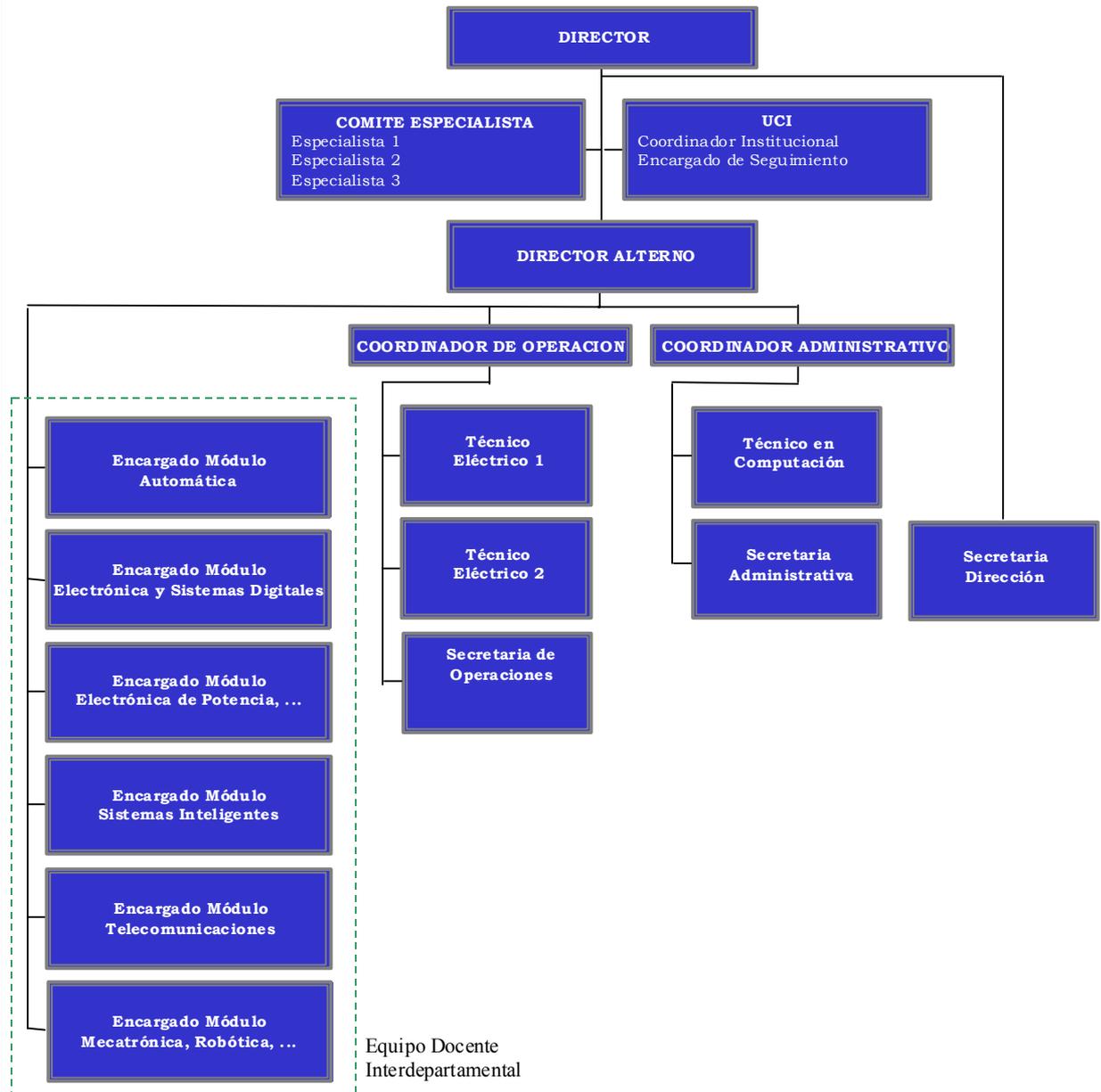


Figura 11. Organigrama de la Unidad de Gestión.

Cabe señalar que el organigrama define cargos del proyecto, pudiendo existir personal que desempeñe más de un cargo. De esta forma, si bien se definen 3 cargos de secretariado, sólo se considera la contratación de una secretaria para desempeñar estas tareas.

6.2.3. UNIDAD DE COORDINACION INSTITUCIONAL

Para la dirección, coordinación y operación de los proyectos de pregrado y de postgrado relacionados al MECESUP, la Universidad de Chile ha estructurado organismos específicos de manera de cubrir cuatro aspectos fundamentales para el éxito de ellos:

- La más alta calificación académica y de gestión en la dirección, operación, seguimiento y evaluación de los proyectos
- La responsabilidad y fluidez económico-financiera
- La racionalidad y agilidad en la administración
- La rápida y eficiente vinculación con el MECESUP

Con estos propósitos, la Universidad ha constituido los organismos para el manejo y relación de los proyectos con el MECESUP que se describen a continuación.

Comité Ejecutivo

Con las siguientes funciones principales:

- Delinear y proporcionar el marco estratégico en el cual se desarrollarán los proyectos de desarrollo de la docencia de pregrado y postgrado de la Universidad, con financiamiento del MECESUP, basándose para ello en los lineamientos estratégicos de la Institución.
- Asegurar el éxito de los proyectos de pregrado y postgrado, el cumplimiento de sus objetivos y metas, hacer seguimiento de los mismos, evaluar sus resultados y auspiciar las medidas correctivas en caso de desviaciones o falencias en el cumplimiento de los propósitos enunciados.
- Vincularse con cada uno de los proyectos y con la Unidad Coordinadora General del MECESUP, a través de la Secretaría Ejecutiva del Comité y de la Unidad de Coordinación Institucional.

El Comité Ejecutivo está integrado por:

- Mario Sapag-Hagar, Vicerrector de Asuntos Académicos (VAA), quien lo preside
- Carlos Cáceres S., Vicerrector de Economía y Administración (VEA)
- Sergio Gómez del Canto, Director del Departamento de Pregrado de la VAA
- Germán Ferrando R., Director del Departamento de Postgrado de la VAA
- Ricardo Uauy D., Representante Académico del Rector

Este Comité Ejecutivo pasa a ser Estratégico cuando se incorporan el Rector y el Prorector a las reuniones de trabajo

Secretaría Ejecutiva del Comité Ejecutivo

Con las siguientes funciones principales:

- Coordinar con las unidades académicas y con las unidades centrales la formulación, presentación y posterior puesta en marcha, ejecución, seguimiento y evaluación de los proyectos de pregrado y postgrado, en el marco de los concursos del Fondo Competitivo del MECESUP.
- Dar a conocer el marco estratégico institucional en el que se formularán, presentarán y ejecutarán los proyectos de pregrado y postgrado de la Universidad, con recursos del MECESUP.
- Actuar de nexo entre el Comité Ejecutivo y los Directores de Programas de Postgrado y de Proyectos de Pregrado y monitorear sus trabajos y resultados.
- Hacer seguimiento de los proyectos e informar al Comité Ejecutivo de los estados de avance en los aspectos académicos, financieros y administrativos, en estrecha coordinación con la Unidad de Coordinación Institucional.
- Instruir la discontinuidad en la ejecución presupuestaria de los proyectos, según los avances y el cumplimiento de las metas programadas, con la autorización para ello del Comité Ejecutivo.
- Proporcionar al MECESUP las facilidades para que cuente fluidamente con los antecedentes necesarios y llevar a cabo los controles solicitados, operando, para ello, con la Unidad de Coordinación Institucional.
- Coordinar la elaboración de los estados de avance e informes periódicos, académicos, financieros y administrativos, de los proyectos y su presentación al MECESUP.
- Velar por el cumplimiento de los acuerdos establecidos en los convenios firmados con el Ministerio de Educación, en las materias que atañen a los proyectos de pregrado y postgrado desarrollados con recursos del MECESUP.

La Secretaría Ejecutiva estará integrada por:

- Andrés Vergara P., Director del Departamento de Proyectos y Estudios de la Vicerrectoría de Economía y Administración (VEA)
- Soledad Santana M., Asistente Profesional del Departamento de Proyectos y Estudios
- Orlando Moya V., Asistente Profesional del Departamento de Proyectos y Estudios

Comité Asesor

- Asesora directamente al Comité Ejecutivo en todos los aspectos académicos que se relacionan con la formulación, seguimiento y evaluación de los proyectos de pregrado y postgrado beneficiados con recursos del MECESUP
- Sugiere al Comité Ejecutivo áreas y mecanismos de corrección en caso de desviaciones de los proyectos respecto de los objetivos y metas a alcanzar en el área académica.

Está compuesto por académicos destacados de la Universidad de Chile, en aquellas áreas más relacionadas con los objetivos de los proyectos.

- Lucía Invernizzi Santa Cruz, Directora Académica de la Facultad de Filosofía y

Humanidades

- Alberto Gurovich Weisman, Director Departamento Urbanismo, Facultad de Arquitectura y Urbanismo
- Norber Galanti Garrone, Académico, Programa Biología Celular, Facultad de Medicina
- Andrés Weintraub Pohorille, Profesor Investigador Departamento Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
- Tomás Cooper Cortés, Profesor Titular, Facultad Ciencias Agronómicas.

Unidad de Coordinación Institucional (UCI)

Para todos los efectos de vinculación en materias específicas, entre la Institución y el MECESUP, y de acuerdo a las exigencias establecidas por el Fondo, se ha constituido una Unidad de Coordinación Institucional (UCI), integrada por:

Carlos Cáceres S.	-	Coordinador Institucional
Andrés Vergara P.	-	Coordinador Institucional Alternativo
Carlos Castro S.	-	Encargado Asuntos Financieros
Angela Leiton M.	-	Encargada Asuntos Jurídicos
María Estela Palacios	-	Encargada Adquisiciones
Edith Sánchez M.	-	Encargada Contraloría.

En materias financieras, jurídicas y de contraloría, esta Unidad se contactará directamente con los Directores de Proyectos de Postgrado y Pregrado.

6.2.4. COMITE ASESOR DEL PROYECTO

El comité asesor del proyecto está formado por:

- Ricardo Baeza, Profesor Titular de la Universidad de Chile, Ingeniero Civil Electricista, Académico del Departamento de Ciencias de la Computación y ex Director del Departamento de Ciencias de la Computación.
- Guillermo González, Profesor Titular de la Universidad de Chile, Ingeniero Civil Electricista, Académico del Departamento de Ingeniería Eléctrica, ex Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y ex Director del Departamento de Ingeniería Eléctrica.
- Eduardo Vera, Profesor Adjunto de la Universidad de Chile, Doctorado en Física, Académico de los Departamentos de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación, Director del proyecto AccessNova.
- Luis Yacher, Ingeniero Civil Electricista, Gerente General de “Contac Ingenieros”, vasta experiencia en el desarrollo de proyectos relacionados con automatización e ingeniería eléctrica.

6.3 RECURSOS

Inserte la información para los puntos 6.3.1 y 6.3.2, elaborada a partir de las planillas entregadas en archivos Excel.

6.3.1 RECURSOS SEGÚN FUENTES, USOS Y AÑOS

Inserte Cuadro 6.3.1. Recursos según fuentes, usos y años adjunto en la planilla Excel.

6.3.2 MEMORIA DE CALCULO

Inserte la información elaborada a partir de las planillas entregadas en archivos Excel (hojas correspondientes a inversión en perfeccionamiento, inversión en bienes y/u obras, gastos operativos en efectivo y valorizados)

6.3.3. SUSTENTABILIDAD DEL PROYECTO

Documento a ser recibido desde casa central.

6.3.4 ANTECEDENTES RELATIVOS A OBRAS

Ver proyecto arquitectónico en Anexo 3.2.

7. SEGUIMIENTO Y EVALUACION

Principales resultados a ser alcanzados dentro de cada uno de los Objetivos Específicos. Expresarlos con unidades de medida que permitan valorar e identificar la situación inicial y el cambio planteado por el desarrollo del perfil.

7.1. INDICADORES DE RESULTADOS DEL PROYECTO

En términos cualitativos se espera que la transversalidad/multidisciplinariedad y el contacto con las tecnologías modernas de computación/comunicaciones hagan posible una enseñanza en ingeniería más cercana a la realidad industrial, a las necesidades del país y a los cambios que se están observando en la economía mundial. Esto tendrá importantes consecuencias en la filosofía y metodología de la docencia: a) el aprendizaje por descubrimiento será más atractivo y motivador; b) llevará a los alumnos a conocer en profundidad las nuevas herramientas tecnológicas; y c) modificará el estilo de docencia para hacerla más dinámica, interactiva y comprometida.

Con el fin de tener índices objetivos, para cuantificar los resultados obtenidos, se ha elaborado un conjunto de indicadores de resultados. Estos indicadores están directamente relacionados con los objetivos específicos definidos en la sección anterior. Cabe mencionar que un grupo de indicadores corresponde a la evaluación del seguimiento de la realización del proyecto durante su fase de ejecución, lo que se relaciona con el cumplimiento de la carta Gantt expuesta en el punto 6.1.3 y que se relaciona directamente con el primer objetivo específico. Otro grupo de indicadores se concentra en valorar resultados directos de la realización del proyecto y su impacto en distintos aspectos como docencia, efecto multiplicador, habilidades de alumnos y académicos.

Para cada uno de estos objetivos se han establecido los indicadores que se detallan a continuación y que se resumen en la tabla final.

A. Creación del Laboratorio

Los resultados alcanzados dentro del objetivo de creación del laboratorio se relacionan directamente con las actividades y plazos establecidos en el proyecto y descritos en la sección 6.1.3 de este documento. Las actividades relacionadas con este objetivo son:

- Diseño del laboratorio detallando cada uno de sus módulos o áreas a través del diseño de experiencias genéricas,
- Habilitación del espacio físico para el laboratorio,
- Adquisición e importación de equipos, instrumental e infraestructura de comunicaciones,
- Instalación de infraestructura de comunicaciones,
- Instalación de equipos e instrumental en cada módulo,
- Diseño e implementación de experiencias necesarias para cada módulo,
- Evaluación de experiencias piloto y operatividad de laboratorios,
- Elaboración de un plan de mantención y renovación de equipamiento.

Se considera pertinente elaborar un indicador de resultado que evalúe en forma conjunta el grado de avance en la concreción de las actividades detalladas en la carta Gantt del proyecto. Para el seguimiento de este objetivo se proponen dos índices de resultado.

1. Grado de avance en actividades programadas,
2. Disponibilidad por parte de los alumnos de los recursos de laboratorio.

B. Utilización Masiva del Laboratorio

Para medir el impacto de la utilización masiva del laboratorio se proponen los siguientes parámetros:

3. Cantidad de alumnos que utilizan los Laboratorios,
4. Incremento del número de horas de laboratorio/alumno/año,
5. Cursos que han incluido trabajo experimental en sus programas, producto de la creación de los nuevos Laboratorios,
6. Cantidad de alumnos en carreras tecnológicas.

El número de alumnos y de cursos de la Escuela de Ingeniería y Ciencias que estarán utilizando las instalaciones de los laboratorios al cabo del plazo de ejecución del proyecto, se muestran en la tabla de análisis de impacto presentada en Anexo 3.1.

C. Validación y Extensión de las Actividades del Laboratorio

Para medir el cambio e impacto en la enseñanza y de transversalidad a la Universidad de este proyecto se proponen los siguientes parámetros:

7. Cantidad y calidad del nuevo contenido curricular desarrollado para Laboratorios,
8. Índice del cambio de mentalidad en cuanto a la apreciación tecnológica. Esto se medirá a través de la aplicación de una encuesta a realizar antes y después del desarrollo del proyecto en los alumnos de primero a último año de la carrera,
9. Cantidad de actividades interfacultades y entre universidades,
10. Efecto multiplicador del proyecto: número de iniciativas similares a ser desarrolladas en otras carreras, Facultades y Universidades.
11. Nivel de satisfacción de estudiantes mediante la evaluación de aspectos de infraestructura, docencia y motivación.

La siguiente tabla resume, las características de los indicadores propuestos:

DESCRIPCION	REFERENCIA A OBJETIVOS ESPECIFICOS	INDICADOR	TIPO DE VARIABLES (VARIACION O ACUMULADO)	VALOR INICIAL	META/COMPROMISO			ACTIVIDADES ASOCIADAS	
					AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3		
1	Grado de avance en actividades programadas	1	Promedio del porcentaje de avance de cada una de las actividades definidas en la carta Gantt del proyecto	Acumulado	0	20	60	100	A, B, C, D, E, F
2	Disponibilidad por parte de los alumnos de los recursos de laboratorio	1	Número equivalente de módulos de laboratorio operativos	Acumulado	0	0	2	6	G
3	Cantidad de alumnos que utilizan los Laboratorios	2	Número de Alumnos/semestre	Acumulado	0	0	250/ semestre	1350/ semestre	F, G, H, I
4	Número de horas de laboratorio en malla curricular (5)	2	Promedio expresado en porcentaje: número de horas de laboratorio con proyecto (CP)/ Número de horas de laboratorio sin proyecto (SP) $\rightarrow CP/SP*100$	Acumulado	100	100	110	125	H, I
5	Cursos que han incluido trabajo experimental en sus programas, producto de la creación de los nuevos laboratorios	2	Número de cursos impactados (6)	Acumulado	0	0	15	61	H, I
6	Cantidad de alumnos en carreras tecnológicas	2	Variación del Porcentaje de Alumnos inscritos en el Departamento de Ingeniería Eléctrica respecto de alumnos inscritos en otras carreras de la Facultad (3)	Acumulado	0	0	0	10 (4)	H,I,J
7	Cantidad y calidad del nuevo contenido curricular desarrollado para laboratorios (1)	3	- Encuesta a alumnos (2) 50% - Ev. Informes de prácticas profesionales 25% - Encuesta a empresas 25%	Acumulado (7)	100	100	120	150	J
8	Indice del cambio de mentalidad en cuanto a la apreciación tecnológica. Esto se medirá a través de la aplicación de una encuesta a realizar antes, durante y después del desarrollo del proyecto en los alumnos de primero a último año de la carrera (1)	3	- Encuesta a alumnos (2) 40% - Ev. Informes de prácticas profesionales 20% - % de experiencias logradas 20% - Número de memorias de título en materias relacionadas 20%	Acumulado (7)	100	100	120	150	H
9	Cantidad actividades interfacultades/semestre (1)	3	- experiencias ofrecidas a cursos de otras facultades	Acumulado	100	100	110	150	
10	Efecto multiplicador del proyecto: número de iniciativas similares a ser desarrolladas en otras carreras, Facultades y Universidades (1)	3	- # de especialidades que incorporan experiencias de laboratorio - Número de visitas a sitio Web del laboratorio y evaluación de comentarios en libro de visitas.	Acumulado	100	100	120	150	H
11	Nivel de satisfacción de estudiantes Evaluando aspectos de infraestructura, docencia y motivación (1)	3	- Encuesta a alumnos (2) - Evaluación de informes de prácticas profesionales	Acumulado	100	100	120	150	H, I

(1) Índices de mejoramiento en función de la situación antes de la existencia del laboratorio evaluada a través de información estadística. Estos índices no se conocen a priori. Debido a esto se propone realizar las encuestas y análisis estadístico antes de iniciar el proyecto. Para este efecto el proyecto será asesorado por expertos en desarrollo curricular en carreras de ingeniería. A los valores iniciales obtenidos con las encuestas se les asignará un valor de un 100%.

(2) La encuesta docente es un mecanismo de evaluación de las actividades docentes, aplicada regularmente en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Al término de cada curso, los alumnos deben contestar en forma obligatoria esta encuesta. Con ella se miden aspectos tales como: calidad del curso, calidad del profesor y sus ayudantes, medios utilizados, etc..

(3) Este índice será evaluado en forma semestral como una variable de tipo acumulativa. Como prototipo de carrera tecnológica se propone utilizar al Departamento de Ingeniería Eléctrica. De esta forma el indicador calcula la variación acumulada del porcentaje de alumnos inscritos en el DIE respecto de los alumnos inscritos en otras carreras de la facultad.

(4) Este indicador, como parte de los objetivos de largo plazo del proyecto, seguirá siendo monitoreado después de los tres años de duración del proyecto en su fase de creación de laboratorios. Por consiguiente se espera un aumento mayor de este indicador una vez establecido el laboratorio y una estabilización del mismo en un valor superior, en el largo plazo.

(5) Este índice será calculado consistentemente de acuerdo a las carreras especificadas en el anexo 3.1. Se consideran las carreras impartidas por los siguientes departamentos de la Facultad: Departamento de Ingeniería Industrial, Departamento de Ciencias de la Computación, Departamento de Ingeniería Civil, Departamento de Ingeniería Civil Química, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Ingeniería de Minas, Departamento de Ingeniería Mecánica.

(6) Sobre el universo de cursos definido en la tabla A.3.2 (ver anexos), para el cálculo de este índice se considerará aquellos cursos que actualmente no realizan actividades de laboratorio en el área de las Electrotecnologías y que gracias a su creación son incorporadas en las actividades.

(7) Debido a que se trata de un índice compuesto de carácter cualitativo, para su cálculo se utilizarán los porcentajes de ponderación especificados en la columna "INDICADOR".

7.2. PLAN DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION

El plan de seguimiento y evaluación se realizará en forma coordinada con las directrices definidas por la "Unidad de Coordinación Institucional" descrita en la sección 6.2.3 de este documento.

La información del grado de avance de cada uno de los índices de resultado estará disponible, desde el inicio del proyecto, en una base de datos que pueda ser consultada a través de Internet o en forma local. Esta base de datos será actualizada mensualmente, en forma conjunta por el coordinador de operación y administrativo del proyecto, y el encargado de seguimiento de la institución. Los miembros del comité asesor y el equipo docente interdepartamental podrán consultar en detalle estos índices, de manera de poder detectar correcciones necesarias en forma oportuna. El director del proyecto aprobará los informes que serán enviados periódicamente al ministerio de educación.

De acuerdo a lo definido en las bases del programa MECESUP, se realizarán informes de finanzas y adquisiciones en forma trimestral, los que serán enviados al ministerio por el encargado de seguimiento. Asimismo, se elaborará el informe anual de seguimiento del proyecto.

8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1. CURRICULUM VITAE RESUMIDO

i. Datos Personales

Ruiz del Solar		San Martín	Javier	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
23/04/1968	jruid@cec.uchile.cl		6784207 - 6784087	6953881
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
8.323.448-2	Académico Jornada Completa			
RUT	CARGO ACTUAL			
R.M.	Santiago	Av. Tupper 2007 – Departamento de Ingeniería Eléctrica		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

ii. Formación Académica

Ingeniero Civil Electrónico	Técnica Federico Santa María	CHILE	1991
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Magister en Ingeniería Electrónica	Técnica Federico Santa María	CHILE	1992
Doktor-Ingenieur	Técnica de Berlín	Alemania	1997
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	Universidad de Chile – Departamento de Ing. Eléctrica
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Académico J.C. – Profesor Asistente
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	Santiago / RM

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA
Instituto FhG-IPK Berlín, Alemania	Investigador	03/1994	02/1998

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado

Tesis y memorias guiadas (desde 03/1998, fecha incorporación a U. de Chile)

González Tapia, Eduardo "Segmentación de Imágenes Naturales Empleando Integral Difusa", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 2000.

Infante Larraguibel, Juan Eduardo, "Segmentación de imágenes mediante el uso de redes neuronales auto-organizativas", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 2000.

Kottow Keim, Daniel, "Topología dinámica para redes autoorganizadas basadas en subespacios adaptivos", Tesis de Magister en Ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Eléctrica, U. de Chile, 2000.

Morales Cabello, Eduardo, "Detección automática de vectores de características en huellas dactilares", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 2000.

Parada Salgado, Patricio, "Síntesis de texturas utilizando Soft-Computing", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 2000.

Peirano Herrera, Juan Alfonso, "Clasificación de huellas dactilares", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 2000.

Rodríguez Hurtado, José Antonio, "Modelación de la actividad sísmica de edificaciones en altura por medio de métodos avanzados de procesamiento de señales y redes neuronales", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 2000.

Salinas Reyes, Carlos, "Reconocimiento de caras por medio de redes neuronales", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 2000.

Shats Yudilevich, Eyal, "Cámara móvil conectada a Internet", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 2000.

Zagal Montealegre, Juan Cristóbal, "Análisis estadístico del método 'Scale-Space Primal Sketch' aplicado a la detección de patrones de actividad cerebral", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 2000.

Morales Lizama, Domingo, "Reconocimiento digital de huellas dactilares mediante vectores de características", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 1999.

Roco Arrigada, Luis, "Diseño de un servidor de base de datos de imágenes accesible desde internet", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 1999.

Sanhueza Salazar, Angelo, "Diseño e implementación de un sistema de vigilancia autónomo", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 1999.

Sarras Sarras, Luis, "Modernización estratégica de los sistemas de comunicación y coordinación de empresas Gener", Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 1999.

vi. Gestión de Proyectos Académicos (desde 03/1998, fecha incorporación a U. de Chile)

Proyectos de Investigación:

"Bases de Datos de Texturas: Análisis, Búsqueda y Síntesis de Texturas utilizando Redes Neuronales y Lógica Difusa" (Marzo 1999 – Marzo 2001). Proyecto Fondecyt: 1990595. Presupuesto: 18,734 Millones de Pesos (Investigador Responsable).

"Inspección visual de superficies texturadas utilizando técnicas de procesamiento de imágenes" (Marzo 1998 – Marzo 1999). Proyecto Fundación Andes. Presupuesto: US\$ 15.000 (Investigador Responsable).

Proyectos Docentes:

"Taller de Mecatrónica para Estudiantes de Enseñanza Media" (Mayo 2000 – Enero 2001). Proyecto financiado por Fundación Andes y por la Facultad de Ingeniería de la U. de Chile. Presupuesto: 3,220 Millones de Pesos (Responsable).

"Procesamiento Avanzado de Imágenes a través de Internet" (Agosto 1999 – Julio 2000). Proyecto del Programa AULA 21 de la U. de Chile. Presupuesto: 9,973 Millones de Pesos (Responsable).

"Electrotecnologías del Siglo XXI" (Octubre 1999 – Diciembre 2000). Proyecto financiado por el Programa MINEDUC del Ministerio de Educación de Chile y por la Facultad de Ingeniería de la U. de Chile, Presupuesto: 30 Millones de Pesos (Integrante).

Proyectos Industriales/Gubernamentales:

"Proyecto Conversión 2000" (Oct. 1998 – Marzo 2000). Proyecto del Gobierno Chileno (Encargado del Área Telecomunicaciones).

Proyectos de Cooperación Internacional:

"Processing of Color Textural Image Information" (Marzo 2000 – Marzo 2002). Co-financiado por BMBF-Alemania y CONICYT-Chile bajo su "Programa de Cooperación Internacional" (Responsable de Contraparte Chilena).

"Texture Image Processing" (Marzo 1999 – Marzo 2001). Co-financiado por DFG-Alemania y CONICYT-Chile bajo su "Programa de Cooperación Internacional" (Responsable de Contraparte Chilena).

Integrante Red de Cooperación ELACIAC (European – Latino American Cooperation for Intelligent Automation and Control) del programa ALFA de la Unión Europea (Marzo 1998 – Marzo 1999) (Contraparte Chilena).

vii. Productividad Académica (1995 – 2000)**Publicaciones en Revistas Internacionales**

Ruiz-del-Solar, J., and Soria-Frisch, A., (2000). Towards a Bio-Inspired Fusion of Color and Infrared Textural Image Information, *Int. Journal of Advanced Computational Intelligence*. (en prensa)

Ruiz-del-Solar, J. (1998). TEXSOM: Texture Segmentation using Self-Organizing Maps. *Neurocomputing* (21) 1-3 (1998) pp. 7-18.

Ruiz-del-Solar, J., and Köppen, M. (1997). A Texture Segmentation Architecture based on automatically generated Oriented Filters. *Journal of Microelectronic System Integration*, Vol. 5, No. 1, 43-52.

Ruiz-del-Solar, J., and Köppen, M. (1996). Sewage Pipe Image Segmentation using a Neural Based Architecture. *Pattern Recognition Letters*, Vol. 17, No. 4, 363-368.

Publicaciones en Revistas Nacionales

Ruiz-del-Solar, J., Parada P., Jochmann, M., Köppen, M., and Roco, L. (2000). Búsqueda y Síntesis de Texturas mediante Soft-Computing. *Anales del Instituto de Ingenieros de Chile*. (en prensa)

Morales, D., and Ruiz-del-Solar, J. (2000). Sistemas Biométricos: Matching de Huellas Dactilares mediante Transformada de Hough Generalizada. *Anales del Instituto de Ingenieros de Chile*, Vol. 112, No. 1, pp. 15-27.

Ruiz-del-Solar, J. (1999). Bio-Inspired Image Processing. *Ciencia Abierta (Electronic Journal)*, No. 7, <http://tamarugo.cec.uchile.cl/~cabierta/revista/7/bio1.htm>.

Libros y Tesis

Ruiz-del-Solar, J., and Köppen, M. (1999). Autopoiesis and Image Processing. In M. Mohammadian (Ed.), *New Frontiers in Computational Intelligence and its Applications*, IOS Press, 254 – 263 (ISBN 90-5199-476-1).

Ruiz-del-Solar, J. (1998). Image Processing and Intelligent Systems. In J. Pfeiffer (Ed.), *Novel Intelligent Automation and Control Systems*, Vol. I, Papierflieger, Clausthal-Zellerfeld, 49-56 (ISBN 3-89720-201-8).

Ruiz-del-Solar, J. (1997). Biologisch basierte Verfahren zur Objekterkennung und Texturanalyse. Doctoral Degree Thesis, Technical University of Berlin, Germany (ISBN 3-8167-4647-0).

Textos Docentes

Ruiz-del-Solar, J. (2000). *Procesamiento Avanzado de Imágenes*, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile (290 páginas).

Ruiz-del-Solar, J. (1999). *Apuntes de Sistemas para el Procesamiento de la Información*, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile (144 páginas).

Publicaciones en Conferencias (sometidas a referato y publicadas in extenso)

Ruiz-del-Solar, J., and Soria-Frisch, A. (2000). Bio-inspired Framework for the Fusion of Chromatic, Infrared and Textural Information. 15th Int. Conf. on Pattern Recognition – ICPR 2000, Barcelona, Spain.

Kottow, D., and Ruiz-del-Solar, J. (2000). Neural-based Architectures for the Segmentation of Textures. 15th Int. Conf. on Pattern Recognition – ICPR 2000, Barcelona, Spain.

Köppen, M., and Ruiz-del-Solar, J. (2000). Steady-State Image Operators. 5th Online World Conference on Soft Computing in Industrial Applications (WSC5).

Parada, P., Ruiz-del-Solar, J., and Köppen, M. (2000). Síntesis de Texturas mediante Soft-Computing. INTERCON 2000, Lima, Perú.

Ruiz-del-Solar, J., and Köppen, M. (2000). Texture Identification using a Computational Model of Autopoiesis. Proc. of the Fourth Asian Fuzzy Systems Symposium – AFFS 2000, pp. 10 – 15, May 31 – June 3, Tsukuba, Japan.

Ruiz-del-Solar, J., Parada, P., and Köppen, M. (2000). Texture Synthesis using Soft- Computing. Proc. of the Fourth Asian Fuzzy Systems Symposium – AFFS 2000, pp. 605 – 610, May 31 – June 3, Tsukuba, Japan.

Kottow, D., and Ruiz-del-Solar, J. (2000). Texture Segmentation by bio-inspired use of Self-Organizing Networks. Proc. of the Neural Computation 2000 – NC 2000, pp. 779 – 785, May 23 - 26, Berlin, Germany.

Ruiz-del-Solar, J., and Soria-Frisch, A. (2000). Bio-inspired Color Vision for the Fusion of Chromatic, Infrared and Textural Information. Proc. of the Neural Computation 2000 – NC 2000, pp. 786 – 792, May 23 - 26, Berlin, Germany.

Ruiz-del-Solar, J. and Kottow, D. (2000). Bio-Inspired Texture Segmentation Architectures. Proc. of the First IEEE International Workshop on Biologically Motivated Computer Vision – BMCV 2000, May 15-17, Seoul, Korea.

Kottow, D., and Ruiz-del-Solar, J. (1999). Generation of gabor-like feature filters using a growing neural network. Proc. of the XIII Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica - ELECTRO '99, pp. 49-54, Nov. 8-12, Santiago de Chile, Chile.

Morales, D., and Ruiz-del-Solar, J. (1999). Transformada de Hough generalizada para el matching de huellas dactilares. Proc. of the XIII Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica - ELECTRO '99, pp. 43-48, Nov. 8-12, Santiago de Chile, Chile.

Roco, L., and Ruiz-del-Solar, J. (1999). WEBIMAGE: Servidor de Base de Datos de Imágenes accesible desde Internet. Proc. of the XIII Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica - ELECTRO '99, pp. 650-655, Nov. 8-12, Santiago de Chile, Chile.

Ruiz-del-Solar, J. (1999). Sistema neuro-fuzzy de administración de bases de datos de texturas. Proc. of the XIII Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica - ELECTRO '99, pp. 55-60, Nov. 8-12, Santiago de Chile, Chile.

Ruiz-del-Solar, J. (1999). Computational Autopoiesis and Texture Analysis. Proc. of the 4th Online World Conference on Soft Computing in Industrial Applications – WSC4 (Soft Computing in Industrial Applications, Springer, ISBN 1-85233-293-X).

Soria-Frisch, A., Ruiz-del-Solar, J. (1999). Towards a Biologically-based Fusion of Color and Infrared Textural Image Information. Proc. of the Workshop on Intelligent Signal Processing – WISP '99, pp. 40 – 45, Sept. 4 – 7, Budapest, Hungary.

Kottow, D., and Ruiz-del-Solar, J. (1999). A new neural network model for automatic generation of Gabor-like feature filters. Proc. of the Int. Joint Conf. On Neural Networks – IJCNN '99, July 10 – 16, Washington, USA (CD Proceedings, ISBN 0-7803-5532-6).

Ruiz-del-Solar, J. (1999). Computational Autopoiesis and Image Analysis. Proc. of the Int. Workshop. on Soft Computing in Industry – IWSCI '99, pp. 210-214, June 16-18, Muroran, Japan.

Ruiz-del-Solar, J., and Kottow, D. (1999). Adaptive-Subspace Growing Cell Structures (ASGCS) – A new self-organizing network for automatic selection of feature variables. Proc. of the Int. Work-Conference on Artificial and Natural Neural Networks – IWANN '99, (Lectures Notes in Computer Science 1607, Springer), pp. 805-813, June 2-4, Alicante, Spain.

Köppen, M., and Ruiz-del-Solar, J. (1999). Autopoiesis and Image Processing: Detection of Structure and Organization in Images. Proc. of the Int. Work-Conference on Artificial and Natural Neural Networks –

IWANN '99 (Lectures Notes in Computer Science 1607, Springer), pp. 442-451, June 2-4, Alicante, Spain.

Lohmann, L., Nowack, Ch., and Ruiz-del-Solar, J. (1999). A robust Architecture for the Automatic Edge Detection in real-world Scenes. Proc. of the Third Int. ICSC Symposia on Soft Computing – SOCO '99, June 1-4, Genova, Italy.

Ruiz-del-Solar, J., and Köppen, M. (1999). Autopoiesis and Image Processing II: Autopoietic-agents for Texture Analysis. Computational Intelligence for Modelling, Control and Automation, M. Mohammadian (Ed.), pp. 72-76, IOS Press.

Köppen, M., and Ruiz-del-Solar, J. (1999). Autopoiesis and Image Processing I: Detection of image structures by using auto-projective operators. Computational Intelligence for Modelling, Control and Automation, M. Mohammadian (Ed.), pp. 66-71, IOS Press.

Ruiz-del-Solar, J., Nowack, C. (1998). The Vipol Sensor: An example of biological-based image processing. VIII Congreso Latinoamericano de Control Automático - CLCA 98, pp. 225-230, Nov. 9-13, Viña del Mar, Chile.

Ruiz-del-Solar, J. (1998). Inspección Visual de Superficies Texturadas mediante Técnicas de Procesamiento de Imágenes. VIII Congreso Latinoamericano de Control Automático - CLCA 98, pp. 297-302, Nov. 9-13, Viña del Mar, Chile.

Lohmann, L., Nowack, Ch., and Ruiz-del-Solar, J. (1998). A robust Architecture for Edge Detection in real-world Scenes. Proc. of the Workshop on Texture Analysis – WTA '98, pp. 125-135, Oct. 7-8, Freiburg, Germany.

Köppen, M., Ruiz-del-Solar, J., and Soille, P. (1998). Texture Segmentation by biologically-inspired use of Neural Networks and Mathematical Morphology. Proc. of the Symposium on Neural Computation NC 98, pp. 267-272, Sept. 23-25, Vienna, Austria.

Ruiz-del-Solar, J. (1998). A Fuzzy-based Operator for Symmetrical Object Detection. Proc. of the Seventh IEEE Int. Conf. on Fuzzy Systems - FUZZ-IEEE 98, pp. 1609-1612, May 4-9, Anchorage, USA.

Köppen, M., and Ruiz-del-Solar, J. (1997). Fuzzy-based Texture Retrieval. Proc. of the Sixth IEEE Int. Conf. on Fuzzy Systems - FUZZ-IEEE 97, pp. 471-475, July 1-5, Barcelona, Spain.

Ruiz-del-Solar, J., Nowack, C., and Schneider, B. (1997). VIPOL: A Virtual Polar-Logarithmic Sensor. Proc. of the 10th Scandinavian Conf. on Image Analysis - SCIA 97, pp. 739-744, June 9-11, Lappeenranta, Finland.

Ruiz-del-Solar, J. (1997). TEXSOM: A new Architecture for Texture Segmentation. Proc. of the Workshop on Self-Organizing Maps - WSOM 97, pp. 227-232, June 4-6, Espoo, Finland.

Köppen, M., and Ruiz-del-Solar, J. (1997). A Fuzzy based Texture Retrieval System that considers psychological aspects. Proc. of the 5. Fuzzy Days Conference (Lectures Notes in Computer Science 1226, Springer), pp. 585-586, April 28-30, Dortmund, Germany.

Ruiz-del-Solar, J., Nowack, C., and Nickolay, B. (1996). Automatische Muffenerkennung für die Rohr- und Kanalinspektion mittels eines Multi-Resolution-Verfahrens. Proc. of the 18. DAGM-Symposium - Mustererkennung 1996, pp. 575-581, September 11-13, Heidelberg, Germany.

Ruiz-del-Solar, J., and Köppen, M. (1996). Automatic generation of Oriented Filters for Texture Segmentation. Proc. of the Int. Workshop on Neural Networks for Identification, Control, Robotics & Signal/Image Processing - NICROSP '96, pp. 212-220, August 21-23, Venice, Italy.

Ruiz-del-Solar, J. (1995). Aplicación de Redes Neuronales a la Inspección Visual de Tuberías. Proc. of the XI Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica - ELECTRO '95, pp. C_001-C_005, Punta Arenas, Chile.

Ruiz-del-Solar, J., and Köppen, M. (1995). Sewage Pipe Image Segmentation using Neural Networks. Proc. of the Int. Conf. on Engineering Appl. of Neural Networks - EANN 95, pp. 79-82, August 21-23, Espoo, Finland.

Ruiz-del-Solar, J., and Köppen, M. (1995). A Neural Architecture for Preattentive Segmentation of Sewage Pipe Video Images. Proc. of the Int. Workshop on Artificial Neural Networks - IWANN 95 (Lectures Notes in Computer Science 930, Springer), pp. 875-881, June 7-9, Malaga, Spain.

i. Datos Personales

Palma		Behnke		Rodrigo Ernesto Eduardo	
APELIDO PATERNO		APELIDO MATERNO		NOMBRES	
24-05-1968		rodpalma@cec.uchile.cl		6784201 6989176	
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO FAX	
8322428-2		Académico Jornada Completa			
RUT		CARGO ACTUAL			
RM Santiago		Av. Tupper 2007, 4to. piso			
REGION CIUDAD		DIRECCION DE TRABAJO			

ii. Formación Académica

Ingeniero civil Industrial con Mención en Electricidad	Pontificia Universidad Católica de Chile	Chile	1994
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Magister en Ciencias de la Ingeniería	Pontificia Universidad Católica de Chile	Chile	1994
Dr.-Ing.	Universidad de Dortmund	Alemania	1999
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Profesor Asistente de Ingeniería Eléctrica
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	Región Metropolitana

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA
Investigador	Pontificia Universidad Católica de Chile	1994	1995
Doctorante en Calidad de Investigador	Universidad de Dortmund, Alemania	1995	1999

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado

Guía de dos memorias de título iniciadas el primer semestre del año 2000. La fecha de término de estos trabajos está programada para diciembre del año 2000.

Participación en 19 memorias de título, ya sea como co-guía o miembro de comisión.

vi. Gestión de Proyectos Académicos

Proyecto Fondecyt #1000866: "Incorporación de Modelos de Mercado y Marcos Regulatorios a una Planificación Dinámica de Sistemas Eléctricos", Universidad de Chile, 2000-2001, Investigador Responsable: Rodrigo Palma.

vii. Productividad Académica

LIBROS Y MONOGRAFÍAS.

Palma, R., Tesis doctoral: "Objektorientiertes Modell zur Ausbauplanung von elektrischen Übertragungsnetzen Unter wettbewerbs-orientierten Rahmenbedingungen (Modelo orientado al objeto para la expansión de los sistemas de transmisión en ambientes competitivos)", próxima a ser publicada en editorial "VDE VERLAG GMBH", Berlin, Offenbach, 2000.

REVISTAS NACIONALES: Se entiende aquellas que circulan principalmente sólo en el país de edición y que tengan comité editorial.

Rudnick, H., Silva, C., Palma, R.: "Descomposición de Benders en optimización de sistemas eléctricos de potencia", Revista Apuntes de Ingeniería, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, 1996.

REVISTAS INTERNACIONALES: Se entiende como aquellas que circulan ampliamente más allá del país de edición y que tengan comité editorial.

Rudnick H., Soto M., Palma R.: "Use of System Approaches for Transmission Open Access Pricing", Electrical Power and Energy Systems, ELSEVIER, N° 21, 1999, pp. 125-135.

Handschin, E., Heine, M., König, D., Nikodem, T., Seibt, T., Palma, R.: "Object-Oriented Software Engineering for Transmission Planning in Open Access Schemes", IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 13, N° 1, 1998, pp. 94-100.

Rudnick, H., Palma, R., Cura, E., Silva, C.: "Economically Adapted Transmission Systems in Open Access Schemes- Application of Genetic Algorithms", IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 11, N° 3, Agosto, 1996, pp. 1427-1440.

Rudnick, H., Palma, R., Fernández, J.: "Marginal Pricing and Supplement Cost Allocation in Transmission Open Access", IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 10, N° 2, Mayo, 1995, pp. 1125-1132.

PONENCIAS A CONGRESOS.

Sometidas a referato y publicadas in extenso.

Handschin E, Muller L, Nikodem T, Palma R: " Comparison of pricing methodologies for wheeling transactions in liberalised energy supply schemes", International Conference on Electric Utility Deregulation and Restructuring, and Power Technologies 2000, DRPT 2000, 4 - 7 de Abril 2000.

Handschin, E., Mueller, L., Nikodem, T., Palma, R.: "Object-Oriented Software Package for Simulation and Management of Re-regulated Energy Markets", IEEE-ANDESCON99, 8 al 10 de Septiembre de 1999, Isla Margarita, Venezuela, Vol. 1 pp. 94-97.

Handschin, E., Nikodem, T., Palma, R.: "Object-Oriented Simulation Software for Transmission System Management in Open access Schemes", SEV-ETH-IEEE Conference, EPSOM'98, International Conference on Electrical Power Systems Operation and Management, Zürich, Vol. 2, pp. 1-6, 23-25 de Septiembre 1998.

Handschin E., Nikodem T., Palma R.: "An Internet Based Information System for Research Project Coordination", CIGRE workshop on Links Universities-CIGRE, 03., Cigre Session 1998, LUC 3: Collaboration University – CIGRE in Research, Paper 3-11, Paper 3-11, pp. 1-6, September 1998.

Rudnick, H., Cura, E., Palma, R.: "Open Access Pricing Methodologies in Economically Adapted Electric Transmission Systems", invited paper, V SEPOPE Symposium of specialists in electric operational and expansion planning, 19-24 Mayo 1996, Recife, Brasil.

Palma, R., Rudnick, H., Lira, H.: "Penalty Factor Calculations for Marginal Pricing of Transmission Systems in a Hydroelectrical System", Proceedings of the International Symposium on Electric Power Engineering, Stockholm, Sweden, Junio 18-22, 1995, p. 704-709.

Rudnick, H. , Palma, R., Cura, E., Silva, C.: "Economically adapted transmission systems in open access schemes- Application of genetic algorithms", IEEE/PES 95 Summer Meeting, Portland, Oregon, 23-25 de Julio, 1995.

i. Datos Personales

Becerra		Yoma	Néstor Jorge	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
15/9/64	nbecerra@cec.uchile.cl		678 4205	695 3881
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
8.352.349-2	Académico Jornada Completa			
RUT	CARGO ACTUAL			
Metrop.	Santiago	Dept. Ing. Eléctrica / Universidad de Chile, Av Tupper 2007, Casilla 412-3, Santiago		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

ii. Formación Académica

Ingeniero Electrónico	UNICAMP	Brasil	1986
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
PhD in Electrical Engineering	University of Edinburgh	UK	1998
Magister en Ing. Eléctrica	UNICAMP	BRASIL	1993
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	Universidad de Chile/ Departamento de Ingeniería Eléctrica
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Profesor Investigador Jornada Completa/Profesor Asistente
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	Santiago, Región Metropolitana

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA
Universidad Mackenzie, Sao Paulo, Brasil	Académico Jornada Completa	Abril/1999	Dic/1999
UNICAMP	Investigador Post-Doctoral	Mayo/1998	Marzo/1999

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado

Tarciano Facco Pegoraro. “Algoritmos robustos de reconocimiento de voz aplicados a verificação de locutor”. Tesis de Magister, Facultad de Ingeniería Eléctrica, UNICAMP, Brasil, 2000.

Francisco Pires Neto. “Interligação de centros de controle de uma concessionária de energia elétrica utilizando rede atm”. Tesis de Magister en Ingeniería Eléctrica, Universidad Mackenzie, Brasil, 2000.

vi. Gestión de Proyectos Académicos

Investigador responsable de proyecto Fondecyt. “Procesamiento robusto de patrones acústicos para aplicativos en la red telefónica e Internet”. Recursos asignados: \$37.000.000. Período de ejecución: 2000 a 2003.

Investigador responsable de proyecto Fondecyt de incentivo a la cooperación internacional. Recursos asignados: US\$2.940.000. Período de ejecución: 2000 a 2003.

Investigador responsable de proyecto Fapesp (Brasil). “Processamento robusto de padroes acústicos aplicado a verificação de Locutor e reconhecimento de voz”. Recursos asignados: US\$ 16.000 Período de ejecución: 1998 y 1999.

vii. Productividad Académica

Publicaciones en revistas internacionales

Néstor Becerra Yoma, Lee Luan Ling, Fergus McInnes, y Mervyn Jack. *On including temporal constraints in the Viterbi algorithm for speech recognition in noise*. Aceptado para publicación en IEEE Transactions on Speech and Audio Processing.

Néstor Becerra Yoma, Fergus McInnes, y Mervyn Jack. *Improving Performance of Spectral Subtraction in speech recognition using a model for additive noise*. IEEE Transactions on Speech and Audio Processing, Vol. 6, No. 6, 1998, pp. 579-582.

Néstor Becerra Yoma, Fergus McInnes, y Mervyn Jack. *Lateral inhibition net and weighted matching algorithm for speech recognition in noise*. IEE Proceedings Vision, Image and Signal Processing, Vol. 143, No. 5, octubre 1996, pp. 324-330.

Néstor Becerra Yoma, Fergus McInnes, y Mervyn Jack. IEE Electronics Letters. *Robust speech pulse detection using adaptive noise modelling*. IEE Electronics Letters, Vol. 32, No. 15, julio 1996, pp. 1350-1352.

Publicaciones de artículos completos en anales de congresos internacionales

Néstor Becerra Yoma, Lee Luan Ling, y Sandra Dotto Stump. *Temporal constraints in Viterbi alignment for speech recognition in noise*. Proceedings Conferencia Internacional Eurospeech'99, Budapest, Hungría.

Néstor Becerra Yoma, Lee Luan Ling, y Sandra Dotto Stump. *Robust connected word speech recognition using weighted Viterbi algorithm and context-dependent temporal constraints*. Proceedings Conferencia Internacional Eurospeech'99, Budapest, Hungría

Néstor Becerra Yoma, Fergus McInnes, y Mervyn Jack. *Weighted Viterbi Algorithm and State Duration Modelling for Speech Recognition in Noise*. Proceedings International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, ICASSP'98, pp. II-709/712, Seattle, Estados Unidos.

Néstor Becerra Yoma, Fergus McInnes, y Mervyn Jack. *Weighted Matching Algorithms and Reliability in Noise Cancelling by Spectral Subtraction*. Proceedings International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, ICASSP 97, vol.2, pp. 1171-1174. Munich, Alemania.

Néstor Becerra Yoma, Fergus McInnes, y Mervyn Jack. *Spectral Subtraction and Mean Normalization in the context of Weighted Matching Algorithms*. Proceedings International Conference Eurospeech'97, pp. 1411-1414, Rhodes, Grecia.

Néstor Becerra Yoma, Fergus McInnes, y Mervyn Jack. *Use of a Reliability coefficient in noise cancelling by Neural Net and Weighted Matching Algorithms*. Proceedings International Conference for Spoken Language Processing, ICSLP'96, pp. 2297-2300. Philadelphia, Estados Unidos.

Néstor Becerra Yoma, Fergus McInnes, y Mervyn Jack. *Robust speech pulse detection using adaptive noise modelling and non-stationarity measure*. International Workshop on Interactive Voice technology for Telecommunications Applications, IVTTA 96, pp. 69-72. Basking Ridge, New Jersey, Estados Unidos.

Néstor Becerra Yoma, Fergus McInnes, y Mervyn Jack. *Improved Algorithms for Speech Recognition in Noise using Lateral Inhibition and SNR Weighting*. Proceedings International Conference Eurospeech'95, pp. 461-464. Madrid, España.

i. Datos Personales

Espinoza		Contreras		Carlos Alberto	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
01/01/1963		espinoza@cec.uchile.cl		6784399 - 6784390	
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO	
9.141.206-3		Académico Jornada Completa			
RUT		CARGO ACTUAL			
RM		Santiago		Av. Blanco Encala 2002	
REGION		CIUDAD		DIRECCION DE TRABAJO	

ii. Formación Académica

Ingeniero Civil		Universidad de Chile		Chile		1989	
TITULOS (pregrado)		UNIVERSIDAD		PAIS		AÑO OBTENCION	
Master of Science in Environmental Engineering in Civil		University of Illinois		EEUU		1994	
Ph. D. in Environmental Engineering		University of Illinois		EEUU		1997	
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)		UNIVERSIDAD		PAIS		AÑO OBTENCION	

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION		Universidad de Chile					
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA		Académico Jornada Completa – Profesor Asistente					
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)		44					
CIUDAD Y REGION		Santiago, Región Metropolitana					

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION		CARGO		DESDE		HASTA	
Ayala, Cabrera Y Asociados		Ingeniero de Proyectos		1986		1989	

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado

David Anabalón, Construcción y Puesta en marcha de un sistema experimental de tratamiento suelo acuifero (SAT). Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil. Universidad de Chile. 1998.

Felipe Dibarrart, Estudio experimental para la recuperación de aguas servidas de Copiapó mediante el sistema de tratamiento suelo acuifero (SAT). Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil. Universidad de Chile. 1999.

George Honeyman, Estudio experimental para la recuperación de aguas servidas de Arica mediante el sistema de tratamiento suelo acuifero (SAT). Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil. Universidad de Chile. 1999.

Paulo Herrera, Modelación Numérica de Flujo en Medios Porosos Saturados y No Saturados. Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil. Universidad de Chile. 2000.

Cristian Núñez, Aplicabilidad de las Wavelets para el Relleno y extensión de series de Tiempo Hidrológicas. Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil. Universidad de Chile. 2000.

Andrea González, Metodología Preliminar de Evaluación de Impacto Ambiental en las Aguas Subterráneas para un Relleno Sanitario Pequeño. Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil. Universidad de Chile. 2000.

Maricel Gibbs, Análisis Institucional y Legal en la Determinación de Caudales Mínimos Aconsejables. Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil. Universidad de Chile. 2000.

vi. Gestión de Proyectos Académicos

Evaluación del Sistema de Control de Calidad Bacteriológica del Agua Potable. Superintendencia de Servicios Sanitarios. Sección de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Universidad de Chile, 1990.

Reuso de Aguas Residuales en la Zona Norte de Chile. Proyecto Fondef. Universidad de Chile, 1998.

Análisis de Criterios Hidroambientales en el Manejo de Recursos Hídricos. Diseño de Plan de Monitoreo para la determinación de Caudales Ecológicos. Dirección General de Aguas. Universidad de Chile. 1998.

Proyecto OTAS. Organización Territorial Ambientalmente Sustentable en la Región Metropolitana. Intendencia Metropolitana. Universidad de Chile. 1997 a 1999.

Estudio Experimental y Numérico del Efecto de Rellenos Sanitarios sobre los Recursos de Agua Subterránea en una Región. Investigador Responsable. Fondecyt 1999.

Análisis de Criterios Hidroambientales en el Manejo de Recursos Hídricos. Monitoreo en una Cuenca Piloto para la Determinación de Caudales Mínimos Aconsejables. Dirección General de Aguas. Universidad de Chile. 1999.

Certificación de Modelos de Simulación de Aguas Subterráneas. Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi. 1999.

Revisión y Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Complejo Forestal e Industrial Itata. Impacto Ambiental de Líquidos Domésticos e Industriales que Generaría el Proyecto. CENMA - CONAMA VIII Región, 1999.

Revisión y Evaluación de los Recursos de Agua Subterránea en la Región Metropolitana. ENAP. 1999

vii. Productividad Académica

C. Espinoza y AJ Valocchi. Macrodispersión y su Efecto en la Dispersión de Contaminantes en Acuíferos. *II Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea. Santiago, Noviembre 1994.*

C. Espinoza. Combined Effect of Macrodispersion and Vertical Recharge on the Spreading of a Conservative Pollutant in a 3-D Porous Medium. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Civil Engineering in Environmental Engineering, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1994.

C. Espinoza. Stochastic Analysis of the Transport of Adsorbing Pollutants in Aquifers Having Spatially Variable Chemical Properties. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Civil Engineering in Environmental Engineering, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1997.

- C. Espinoza and AJ Valocchi. Transport of Adsorbing Pollutants in a Chemically Heterogeneous Porous Medium. 1996 Spring Meeting American Geophysical Union. Baltimore. June 1996.
- C. Espinoza and AJ Valocchi. A Second-Order Solution for Nonlinear Adsorbing Solute Transport en a Chemically Heterogeneous Porous Medium. 1997 Spring Meeting American Geophysical Union. Baltimore. June 1997.
- C. Espinoza and A.J. Valocchi, Stochastic Analysis of One Dimensional Transport of Kinetically Adsorbing Solutes in Chemically Heterogeneous Aquifers. *Water Resources Research*. October 1997.
- C. Espinoza and A.J. Valocchi, Temporal Moments Analysis of Transport in a Chemically Heterogeneous Porous Media. *ASCE Journal of Hydrologic Engineering*. Aceptado para publicación.
- C. Espinoza. Macrodispersión y su Efecto sobre la Remoción de Contaminantes Conservativos en un Acuífero. *Anales XIII Congreso Nacional de Ingeniería Hidráulica*. Santiago. Noviembre 1997.
- C. Espinoza. Variabilidad Espacial de las Características Físicas de un Acuífero: Efecto sobre el Movimiento del Agua Subterránea y el Transporte de Contaminantes. *Anales XII Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*. Copiapó, Noviembre 1997.
- C. Espinoza. Variabilidad natural de las formaciones acuíferas y su efecto sobre el movimiento y dispersión de un contaminante no conservativo. XVIII Congreso Latinoamericano de Ingeniería Hidráulica. México. 1998.
- C. Espinoza. Stochastic Transport of Reactive Pollutants in Groundwater. Effective Parameters Approach. Assessing and Managing Health Risks from Drinking Water Contamination. IAHS Proceedings. Santiago. 1998.
- C. Espinoza. Modelación Numérica de Intrusión Salina en Sistemas de Aguas Subterráneas. *Revista de la Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica*. Agosto 1998.
- D. Orphanopoulos y C. Espinoza. Gestión y Protección del Agua Subterránea. Capítulo 3: Desafíos y Proposiciones para la Gestión y Protección de Acuíferos en el Futuro. Jornadas Francisco Javier Domínguez 1998. Santiago, Chile.
- A. M. Sancha, C. Espinoza, J. Castillo y M. Pardo. Definición y Alcances de la Calidad Natural del Agua. VI Jornadas del CONAPHI – CHILE, Santiago, Chile, mayo 1999.
- C. Espinoza, X. Vargas y M. Pardo. Metodología Incremental para la Asignación de Caudales Mínimos Aconsejables, IFIM. VI Jornadas del CONAPHI – Chile, Santiago, Chile, mayo 1999.
- C. Espinoza. Atenuación Natural de Contaminantes en Aguas Subterráneas. Determinación de Zona de Impacto. XIV Congreso Chileno de Hidráulica. Santiago, Chile, 1999.
- C. Espinoza y P. Herrera. Análisis Comparativo del Flujo Unidimensional y Bidimensional en un Medio Poroso no Saturado. XIV Congreso Chileno de Hidráulica. Santiago, Chile, 1999.
- C. Espinoza y A. González. Evaluación de Líquidos Percolados Producidos en Rellenos Sanitarios. XIII Congreso Chileno de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Antofagasta, Octubre, 1999.
- A. M. Sancha, C. Espinoza, J. Castillo y M. Pardo. Control y Monitoreo de la Calidad del Agua. XIII Congreso Chileno de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Antofagasta, Octubre, 1999.

C. Espinoza and M. Pardo. A Multidisciplinary Approach for Allocation of Water Rights in Chilean Rivers: Present and Future. NEW TRENDS IN WATER AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING FOR SAFETY AND LIFE, Capri, JULY 3 -7, 2000.

C. Espinoza and A. González. Modeling Impact of Small Municipal Landfills on Groundwater: Natural Attenuation Issues, Groundwater 2000. 2000.

i. Datos Personales

HERNANDEZ		PELLICER	RODRIGO	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
02 Abril 1966	rohernan@cec.uchile.cl		678.45.93	698.84.53
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
7.260.899-2	Académico Jornada Completa			
RUT	CARGO ACTUAL			
RM	Santiago	Depto. Ing. Mecánica, Universidad de Chile, Beaucheff 850 5o Piso, Santiago		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

ii. Formación Académica

Ingeniero Civil Mecánico	Universidad de Chile	Chile	1992
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Magister en Cs. Ingeniería	Universidad de Chile	Chile	1992
D.E.A. Statistical Physics And Non Linear Phenomena	Ecole Normale Supérieure Lyon	Francia	1995
Ph.D Physics	Ecole Normale Supérieure-UCB Lyon I	Francia	1999
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	Universidad de Chile - Depto. Ingeniería Mecánica
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Profesor Asistente - Jornada Completa
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	Santiago-Región Metropolitana

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado**Memorias Dirigidas en curso**

Diseño, construcción y caracterización de un anemómetro de hilo caliente. Alumno: Rodrigo Werlinger. Universidad de Chile, 2000.

Diseño, construcción y ensayo de un túnel de viento vertical. Alumno: Ricardo Hinrichsen. Universidad de Chile, 2000.

Dinámica de un gaz de vórtices filiformes. Alumno: Maximiliano Sánchez. Universidad de Chile, 2000.

Simulación numérica de métodos de control activo/pasivo en la Inestabilidad de Bénard von Kármán. Alumno: Andrés Pacheco. Universidad de Chile, 2000.

Estudio de Métodos de Control Moderno para un avión UAV. Alumno: Sebastián Rioseco. Universidad de Chile, 2000.

vi. Gestión de Proyectos Académicos

Dirección de Proyectos como Investigador Responsable:

Proyecto de la Commission of the European Communities: *Ultrasound as a probe of Turbulence*. Iniciativa para la Cooperación Científica Internacional, Beca Marie Curie (Application No 930007). Enero 1994 a Diciembre 1995. Fuente de financiamiento: Commission of the European Communities.

Proyecto FONDECYT No 199.05.71 *Non Linear Dynamics of Vortex Wake Packets*, Chile, Marzo 1999-Marzo 2001. Depto. Ing. Mecánica, U. de Chile.

Proyecto FUNDACION ANDES No C13600/4, *Dynamics of Large Scale Vortex in Turbulent Flows*, Chile, Marzo 2000-Marzo 2001, Depto. Ing. Mecánica, U. De Chile.

vii. Productividad Académica

R. H. Hernández, R. Frederick; Spatial and Thermal features of Three Dimensional Rayleigh Bénard Convection, *Int. J. Heat Mass Transfer*, **37**, No3, pp.411, 1994.

A. F. Ramirez, F. Lund and R. H. Hernández, Effect of vortex bending in phase transition mediated by vortex rings in three dimensions and the lambda transition in liquid helium. *Phys. Rev. B*, **47**, pp.5465, 1993.

R. H. Hernández, Influence of the Heating Rate on Supercritical Rayleigh-Bénard Convection, *Int. J. Heat Mass Transfer*, **38** (16), pp.3035, 1995.

R. H. Hernández, Flow Transitions in Rayleigh--Bénard Convection, Influence of heating Rate, *Instabilities and NonEquilibrium Structures V*, pp.145, 1996. E.Tirapegui and W.Zeller (eds.) Kluwer Academic Publishers.

C. Baudet, R. H. Hernández, Spatial Enstrophy Spectrum in a Fully Turbulent Jet, *Advances in Turbulence VI*, pp.421, 1996. S. Gavrilakis et al. (eds.), Kluwer Academic Publishers.

R. H. Hernández, C. Baudet, A new perturbation method. Application to the Bénard-von Karman instability, *Europhysics Letters*, **49** (3), pp. 329, 2000.

C.Baudet, R. H. Hernández, O. Michel and E. Lévêque, La spectroscopie acoustique de la turbulence, Ou comment trouver une aiguille dans une botte de foin, *Bulletin de la Société Française de Physique*, **120**, pp. 10, 1999.

C. Baudet, R. H. Hernández, O. Michel, Y. Gagne and P.Flandrin, Spectroscopie acoustique de la vorticité turbulente, Accepted for publication, *Journal Images de la Physique 2000* (Annual Journal of CNRS).

R. H. Hernández, C. Baudet and S. Fauve, Controlling the Bénard-von Karman instability in the wake of a cylinder by monitoring the pressure at the front stagnation point. *European Physical Journal B*, **14**, 773 (2000).

R. H. Hernández and S. Fauve, Pressure fluctuations on the surface of a rigid circular cylinder, to be submitted to *European Physical Journal B*, September, 2000.

R. H. Hernández and C. Baudet, Ultrasound Scattering by Forced Laminar Wakes, In Press, *Structure and Dynamics of Vortices*, A.Maurel and P.Petitjeans (eds.), Springer Verlag, Mars 2000.

i. Datos Personales

HERRERA		ZEPPELIN	ALBERT LEANDRO	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
08-09-1952	Leherrer@cec.uchile.cl		678.4163	678.4277
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
6.975.962-9	Académico Jornada Completa			
RUT	CARGO ACTUAL			
RM	Santiago	Beauchef 861, Santiago, Chile		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

ii. Formación Académica

Licence	Paris VI	Francia	1975
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Ph.D.	University of Wales	U.K.	1983
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	Depto. Ing. Química; Universidad de Chile
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Académico Jornada Completa; Profesor Asociado
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	Santiago, RM

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA
U. Austral de Chile	Director, Instituto de Informática	1983	1985
U. of Wales	Research Assistant	1980	1982

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado**Memorias, últimos 5 años**

Lilian Veas Acuña, Ing. Civ. Quim., “Análisis ambiental desde un punto de vista económico y técnico, para implementar medidas de mitigación en una planta de cemento”, 2000.

Natacha Irina Jelincic Pérez, Ing. Civ. Quim., “Diseño de un reactor tipo jet-loop para la digestión de carga orgánica”, 2000.

Ana Verónica Lllanos Díaz, Ing. Civ. Ind., “Desarrollo de una guía de gestión ambiental ISO 14.000, aplicable a la pequeña y mediana empresa chilena”, 1999.

Patricio Javier Hasbun Gutierrez, Ing. Civ. Ind., “Estudio ambiental de un sistema alternativo de recría y engorda de cerdos”, 1999.

Andra Viviana Manríquez Maulén, Ing. Civ. Ind., “Diseño de un sistema de gestión ambiental para la Universidad Diego Portales”, 1999.

Daniel Adolfo Bórquez Muñoz, Ing. Civ. Quim. e Ing. Civ. en Biotec. "Definición de parámetros de diseño de plantas de tratamiento de aguas servidas a escala completa", 2000.
Marzo de 1999

Mauricio Javier Bustamante Escobedo Ing. Civ. Quim., “Diseño conceptual de la disposición de lodos y biosólidos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas", 1999

Carmen Gloria Gómez Fontecilla, Ing. Civ. Quim., "Diseño conceptual del proceso para la biolixiviación de concentrados de cobre", 1998.

Mario Muñoz, Ing. Civ. Ind., “Evaluación Técnico Económica de la Recirculación de las Aguas de Lavado de las Unidades del Complejo Vizcachas”; 1997.

César Sáez Navarrete, Ing. Civ. Quim., “Factibilidad Técnica y Económica del Tratamiento Centralizado de Residuos Industriales Sólidos Orgánicos de la Región Metropolitana de Santiago de Chile”; 1997.

Lautaro Romo Romo, Ing. Civ. Quim., “Modelamiento de Reactores de Metanogénesis y Reducción de Sulfato”; 1996.

Loreto Vera Cavada, Ing. Civ. Quim., “Bioreactor Gaslift de Sulfato Reducción Anaeróbica Autotrófica”, 1995.

Juan Pedro Searle, Bioquímico, “Estudio de la Adherencia de *Desulfovibrio desulfuricans* a Diversas Superficies Sólidas en Bioreactores”, 1995.

vi. Gestión de Proyectos Académicos

L. Herrera, J. Hernández, “Tratamiento bioquímico de residuo industrial líquido de alta acidez y contenido de arsénico”, Convenio CODELCO – U. De Chile, 1999 – 2000.

L. Herrera, J. Hernández, C. Sáez, “Estudio de ingeniería para el diseño de un sistema de disposición de residuos no peligrosos en División Talleres”, División Talleres de CODELCO-Chile, contrato DTR-033/98, octubre 98 a marzo 1999.

J. Hernández, L.Herrera, “Estudio de factibilidad Planta para el tratamiento de las aguas del sistema Laguna Negra de EMOS S.A.”, LUSAC S.A., 1999.

L. Herrera, J. Hernández, “Estudio de prefactibilidad técnica, económica, legal y ambiental para el tratamiento y reuso en regadío urbano de las aguas servidas del sector oriente de Santiago”, International Development Research Centre (IDRC) de Canadá e Ilustre Municipalidad de Lo Barnechea, 1998.

L. Herrera, J. Hernández, “Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas usando Reactores Secuenciales por Carga con Oxígeno”; FONTEC 96-0830, Noviembre 1996- Noviembre 1997.

L. Herrera, J. Hernández, "Diseño de Sistemas de Enriquecimiento de Aire con Oxígeno para Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas", FONTEC 95-0574, Noviembre 1995.

L. Herrera, "Estudio de alternativas de solución para la incidencia de algas en Planta de Agua Potable La Florida de EMOS S.A.", Febrero 1995.

vii. Productividad Académica

L. Herrera, J. Hernández, L. Bravo, L. Romo, L. Vera, "Biological Process for Sulphate and Metals Abatement from Mine Effluents", *Environmental Toxicology and water Quality An International Journal*, Vol 12 (2), pág 1, May 1997.

L. Herrera, J. Hernández, L. Bravo, L. Romo, L. Vera, M.E. Aranda, "Procesos de bio-reducción autótrófica de sulfato", *Acta Microbiológica* Vol. 6, 1995, pág. 16

L. Herrera, J. Hernández, A. Urzúa, "Tratamiento y Reuso en Regadío de Aguas Servidas en el Sector Oriente de Santiago", Editores y autores (amén de otros autores), Impreso por la I. Municipalidad de Lo Barnechea, Santiago, Chile, 1998.

G. Castillo, L. Herrera, "Proceedings of the Seventh International Symposium on Toxicity Assessment", Mayo 1995.

L. Herrera, G. Castillo, "Dynamics of a waste stabilisation pond in Chile", 4th IAWQ international Conference on Waste Stabilisation Ponds, Marruecos, April 1999.

L. Herrera, J. Hernández, A. Urzúa, "Urban wastewater recycling for urban irrigation purposes", Fifth biennial meeting, International Society for Ecological Economics, Santiago, Chile, November, 1998.

C. Sáez, J. Hernández, L. Herrera, "Modelo Fenomenológico de Transferencia Multifase y Multicomponente", XIII Congreso Chileno de Ingeniería Química y II Encuentro Latinoamericano de Ingeniería Química, Antofagasta, Chile. , Octubre 1998.

L. Herrera, J. Hernández, L. Bravo, "Estimación en Línea de la Demanda de Oxígeno de Aguas Servidas en un Reactor de Tratamiento por Carga Secuencial (SBR)", XII Congreso Chileno de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, AIDIS Chile, Copiapó, Chile, Octubre 1997.

C. Sáez, J. Hernández, N. Lindeen, L. Herrera, "Evaluación Técnica y Económica del Tratamiento Centralizado de Residuos Orgánicos en Escala Industrial", XII Congreso Chileno de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, AIDIS Chile, 29,30,31 Octubre 1997.

M. Muñoz, L. Herrera, J. Hernández, J.C. Díaz; "Evaluación Técnico Económica de la Recirculación de las Aguas de Lavado de las Unidades del Complejo Vizcachas", XII Congreso Chileno de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, AIDIS Chile, 29,30,31 Octubre 1997.

L. Herrera, J. Hernández, L. Romo, L. Bravo, "Biological Process for Sulfate and Metals Abatement from Mine Effluents", International Biohydrometallurgy Symposium, Noviembre, 1995.

L. Herrera, J. Hernández, L. Bravo, L. Romo, L. Vera, "Proceso de Bio-reducción Autótrófica de Sulfato", XVII Congreso Chileno de Microbiología, Abril 1995.

L. Herrera, J. Hernández. "Metal removal from Mine effluents with biological processes". 7th International Symposium on Toxicity Assessment, May 7 to 12, 1995. Book of Abstracts p 20.

L. Herrera, J. Hernández, L. Romo, L. Vera, L. Bravo. "Reducción bacteriana autotrófica de sulfato de aguas industriales". XI Congreso Chileno de Microbiología, Concepción, Abril 1995.

i. Datos Personales

Mateu		Brúle		Luis Emilio Antonio	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
22 de Junio, 1963		lmateu@dcc.uchile.cl		689 2736 689 5531	
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO FAX	
9449189-4		Académico Jornada Completa			
RUT		CARGO ACTUAL			
Metrop. Santiago		Blanco Encalada 2120 Of. 123			
REGION CIUDAD		DIRECCION DE TRABAJO			

ii. Formación Académica

Ing. Civil en Computación	U. de Chile	Chile	1988
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Doctor en Computación	U. de Paris VI	Francia	1993
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	U. de Chile/Fac. Cs. Fís. Y Mat./Dpto. Cs. de la Computación
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Profesor Asistente
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	Santiago, Región Metropolitana

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado

Jorge Berríos, Modelamiento e implementación de una biblioteca para manejo de widgets en Java, Ing. Civil en Computación, 2000.

Jens Hardings, Ambiente de desarrollo para animaciones y narración en Java, Ing. Civil en Computación, 2000.

María Soledad Gajardo Riquelme, Generación automática de las consultas en una base de datos relacional para apoyo de un diseño orientado a objetos, Ing. Civil en Computación, 1999.

Roberto Zambrano Ubilla, Diseño y construcción de un recolector de basura para un intérprete de Java, Ing. Civil en Computación, 1999.

Pablo Pozo, Herramientas de simulación basadas en threads de Java, Ing. Civil en Computación, 1998.

Humberto Chacón Candía, Metodología de desarrollo de aplicaciones cliente/servidor para db/6000 y windows, Ing. Civil en Computación, 1997.

Paulina Morchio Blaimont, Introduciendo tecnología en el sistema de recaudación de pagos de una empresa de servicios, Ing. Civil en Computación, 1997.

Andrés Leeser Gorodinsky, implementación de un intérprete rápido de Java, Ing. Civil en Computación, 1997.

vi. Gestión de Proyectos Académicos

vii. Productividad Académica

Luis Mateu y José M. Piquer, ``Safe-threads: a new Model for Object - Oriented Multi - Threaded Languages'', en XIX International Conference of the Chilean Computer Science Society, Talca, 8 al 13 de Nov., 1999 (conf. con comité de programa y actas publicadas por IEEE Comp. Soc.).

Luis Mateu, ``Java en un Primer Curso de Programación'', en I Congreso Chileno de Educación Superior en Computación, 8 al 13 de Nov. de 1999, Talca, Chile.

Luis Mateu, José Piquer y Juan León, ``Resurrecting Ada's Rendez-Vous in Java'', Proceedings of the XVIII International Conference of the Chilean Society of Computer Science, pp. 106-112, Nov. 1998, Antofagasta, Chile.

i. Datos Personales

VALLEBUONA		STAGNO	GIANNA LUANA	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
15-09-59	gvallebu@cec.uchile.cl		6710638	56-2-6723504
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
7.698.609-6	ACADEMICO (JC)			
RUT	CARGO ACTUAL			
RM	SANTIAGO	AV. TUPPER 2069		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

ii. Formación Académica

INGENIERO CIVIL DE MINAS	U. DE CHILE	CHILE	1987
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
DOTTORATO	U. DI TRIESTE	ITALIA	1993
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	U. DE CHILE – FAC. CS. FÍSICAS Y MATEMÁTICAS – DEP. DE ING. DE MINAS
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	ACADEMICO – PROFESOR ASISTENTE
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44/Semana
CIUDAD Y REGION	SANTIAGO – R. METROPOLITANA

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA
U. DE CHILE	ACADÉMICO JC	1993	La Fecha
U. DE CHILE	JEFE LAB. PROCESAMIENTO DE MINERALES	1990	1992

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado

Felipe Niedbalski; Tema: “Análisis de Sensibilidad de la Ecuación de Pierre Gy”. Memoria de Ing. Civil de Minas. U. de Chile. Prof. Guía. 2000.

José Cáceres; Tema: “Efecto Relativo de Perturbaciones sobre el Control de la Flotación Primaria de Minerales de Cobre”. Memoria de Ing. Civil de Minas. U. de Chile. Prof. Co-Guía. Examen en trámite para Agosto 2000.

Pablo Sepúlveda; Tema: “Caracterización del Comportamiento del Cu y el Mo en la Planta de Flotación Expandida de Andina”. Memoria de Ing. Civil de Minas. U. De Chile. Prof. Co-Guía. Examen en trámite para 2000.

Claudia Vergara; Tema: “Evaluación Proyecto Taller de Orfebrería, Gemología y Lapidación”. Memoria de Ing. Civil de Minas. U. De Chile. Prof. Comisión. 1999.

Marcelo Bustos; Tema: "Desarrollo de un Sensor Virtual de Concentración de Sólidos en el Rebose de Hidrociclones". Memoria de Ing. Civil de Minas. U. De Chile. Prof. Guía. 1999.

Héctor Jordan; Tema: "Sensores Virtuales de Concentración de Sólidos en la Descarga de Hidrociclones". Memoria de Ing. Civil de Minas. U. De Chile. Prof. Comisión. 1998.

Esteban Domic; Tema: "Evaluación Técnico Económica de Lixiviación Secundaria de Ripios Compañía Minera el Abra". Memoria de Ing. Civil Industrial. U. De Chile. Prof. Comisión. 1998.

Antonio Kurte. Tema: "Clasificación de Relaves y Distribución de Arenas Proyecto Embalse Ovejería División Andina". Memoria de Ing. Civil de Minas. U. De Chile. Prof. Comisión. 1997.

vi. Gestión de Proyectos Académicos

"Efectos Relativos de Variables y Perturbaciones sobre el Control de la Flotación Primaria de Minerales de Cobre"

Financiamiento : CONICYT – PROYECTO FONDECYT N° 1000873
 Fondos Obtenidos: \$ 24.909.000
 Participación : Investigadora Responsable.
 Duración : 2000- 2001

vii. Productividad Académica

Libros:

G. Vallebuona; "Studio per la Modellizzazione di Ciclone di Piccolo Diametro", Tesi di Dottorato di Ricerca in Ingegneria delle Risorse del Sottosuolo, Trieste, Italia, 1993.

Revistas Nacionales:

A. Casali, G. González, G. Vallebuona et. al.; "Sensor Virtual de Ley de Concentrados de Flotación". Revista Minerale Vol. 52, N° 221, 1998.

G. Vallebuona, A. Casali et al.; "Influenza dei parametri operativi e dimensionali nella classificazione con ciclone di piccolo diametro"; Risorse Minerali GEAM, Giugno-Settembre, 1995.

Revistas Internacionales:

A. Casali, G. González, F. Torres, G. Vallebuona et al.; "Particle Size Distribution Soft-sensor for a Grinding Circuit". Powder Technology, 99, 1998.

A. Casali, G. Vallebuona et al.; "A Soft-sensor for Solid Concentration in Hydrocyclones Overflow". Minerals Engineering; Vol. 11, N°4, 1998.

G. Schena, A. Casali y G. Vallebuona; "Optimal Throughput Policies for Copper Concentrator"; Minerals Engineering, Vol. 9, N° 11, 1996.

G. Vallebuona, A. Casali et al.; "Modelling for Small Diameter Hydrocyclones"; Minerals Engineering, Vol. 8, N°3, 1995.

G. Vallebuona, A. Casali et al.; "Small Diameter Hydrocyclones - Performance Prediction by Empirical Models"; Mineral and Metallurgical Processing Journal ; Vol. 12, N° 4, 1995.

Ponencias a Congresos:

Sometidas a referato y publicadas in extenso:

G. Vallebuona y A. Casali; "Variables y Perturbaciones en la Flotación primaria de Minerales de Cobre"; Aceptado para presentación en las VI Jornadas Argentinas de Tratamiento de Minerales, Salta, Argentina, Oct. 2000.

G. Vallebuona; "Pruebas de Sensibilidad y Factores de Corrección para la Ecuación de Muestreo de Pierre Gy"; Aceptado para presentación en el XI CONAMET 2000. La Serena – Chile. Ago. 2000.

A. Casali, G. Vallebuona, C. Pérez, G. González and R. Vargas; "Lithological Composition and Ore Grindability Sensors, Based on Image Analysis"; Aceptado para presentación en el XXI International Mineral Processing Congress, Roma, Julio, 2000.

G. González, A. Casali, C. Pérez, G. Vallebuona and R. Vargas; "Operational Work Index for Grinding Plants"; Aceptado para presentación en el XXI International Mineral Processing Congress, Roma, Julio, 2000.

C. Pérez, A. Casali, G. González, G. Vallebuona and R. Vargas; "Lithological Composition Sensor Based on Digital Image Feature Extraction, Genetic Selection of Features and Neural Classification"; Proceedings 1999 IEEE International Conference on Information Intelligence and Systems, Maryland, Oct. 1999.

A. Casali y G. Vallebuona; "Slurry Density Soft-sensor for Hydrocyclones Underflow Streams", APCOM'97, Moscú, Rusia, Aug. 1997.

A. Casali y G. Vallebuona; "Modelos para Sensores Virtuales de Concentración de Sólidos en Circuitos de Molienda"; Avances en Tratamientos de Minerales, Cuartas Jornada Argentinas de Tratamiento de Minerales, San Juan, Argentina, Oct. 1996.

Otras ponencias internacionales:

A. Casali, G. Vallebuona et al.; "A Soft-sensor for Solid Concentration in Hydrocyclones Overflow". Minerals Engineering '97, Santiago, Chile, Julio 1997.

i. Datos Personales

Varas		Guevara	Samuel Eduardo	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES
25 de Junio de 1964	svaras@dii.uchile.cl		678 4036	689 7895
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
9.288.913-0	Académico Jornada Completa			
RUT	CARGO ACTUAL			
RM	Santiago	República 701		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

ii. Formación Académica

Ingeniero Civil Industrial	Universidad de Chile	Chile	1989
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Magister en Ingeniería Industrial	Universidad de Chile	Chile	1989
Ph.D. Information Technology	George Mason University	EE.UU.	1998
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Profesor Asistente
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	Jornada Completa, 44 horas/semana
CIUDAD Y REGION	RM, Santiago

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado

Rediseño de los procesos de planificación y control de producción en una fábrica de plásticos.

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial

Patricio Salas, 1999.

Desarrollo de un Plan Piloto de Reaprovisionamiento eficiente para una cadena proveedor-supermercado.

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial

Carolina Salgado, 1999.

Diseño, Construcción e Implementación de un SIA para una empresa comercializadora de productos eléctricos.

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial

Rodrigo Leal Flores, 1999.

Rediseño de un Proceso de Negocio de un Banco Privado

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial.
Marcelo Moya, 1999.

Evaluación de la función de producción en una institución bancaria mediante el enfoque de procesos.
Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial.
Georgina Alonso, 1999.

Desarrollo de una Metodología para la Implementación de un Plan Piloto de Reposición Eficiente caso.
Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial.
Roxana Jaque, 1999

Control de Calidad para la Liberación de Procesos Computacionales en Plataformas de Procesamiento.
Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial.
José Luis Correa P.

ECR: Respuesta eficiente al Consumidor: Descripción y Plan Piloto de Administración por Categorías.
Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial
Pamela Valdés, 1999

Rediseño del Proceso de Aprovisionamiento de Materiales de una entidad bancaria
Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial
José D. Lagos, 1999

Análisis de Implementación de un proveedor de servicios de comercio en Internet.
Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial
Cristian Ferrer, 1999.

vi. Gestión de Proyectos Académicos

Director del Centro de Gestión (CEGES) del Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, 1999.

Proyecto: “Seguimiento de los mercados de telecomunicaciones y otros servicios de utilidad pública”, Ministerio de Economía, Octubre 1999 a Marzo de 2000. Investigador Responsable: Samuel Varas.

Proyecto: “Desarrollo de un sistema nacional de información ambiental”, CONAMA, Octubre de 1998 a Diciembre de 1999. Investigador Responsable: Samuel Varas.

vii. Productividad Académica

S. Varas y C. Mancilla, Programación Óptima de Actividades en un Workflow, Aceptado en X Latin-Ibero-American Conference on Operations Research and Systems, Septiembre, 2000.

C. Ortiz, S. Varas, J. Vera, "Optimización y Modelos de Apoyo a la Gestión", Dolmen Ediciones, por aparecer.

S. Varas, Raúl O’Ryan, M. Paz Soriano, Manuel Díaz, G. Asencio, "Desarrollo de un Sistema Nacional de Información Ambiental: El caso chileno del SINIA", Revista de Ingeniería de Sistemas, por aparecer.

S. Varas, "Query Formulation Quality Assurance", Revista de ICHIO-Intituto Chileno de Investigación Operativa, Vol 4., No. 2, 1996.

M. Bosch, S. Varas, "Replacement of Equipment in a Complex Productive System", enviado al Journal of Operation Management, special issue: Simulation Studies in Operations Management, Enero 2000.

A. Brodsky, L. Kerschberg, S. Varas, "Resource Management in Agent-Based Distributed Environments, Cooperative Information Agents III, Uppsala, Sweden, pp. 61-85, 1999.

i. **Datos Personales**

BEJAR		VEGA		MARCO ANTONIO	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
21/02/47		Abejar@cec.uchile.cl		6896057	
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO	
5.449.670-2		ACADEMICO J.C.		FAX	
RUT		CARGO ACTUAL			
RM	SANTIAGO	BEAUCHEFF 850 – PISO 4			
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO			

ii. **Formación Académica**

Ingeniero Civil Electricista	U. de Chile	Chile	1970
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
GRADOS ACADEMICOS (posgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. **Trabajo Actual**

INSTITUCION Y REPARTICION	Universidad de Chile – Departamento de Ing. Mecánica
CARGO-CATEGORIA ACADEMICA	Académico J.C. – Profesor Asociado
JORNADA TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	Santiago / RM

iv. **Trabajos Anteriores**

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA

v. **Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Posgrado**

Daroch J., "*Diseño de una planta para la fabricación de embalajes de madera para la exportación de fruta*", Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 1995.

Saravia R., "*Modelo dinámico de programación de mantenimiento preventivo en un proceso industrial continuo aplicado en planta de pellets-Huasco*", Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 1995.

Saragoni R., "*Sistema CAD/CAM para bordadoras automáticas mecánicas*", Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 1996.

Faber W., "*Desarrollo de un sistema CAD para una máquina CMM*", Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 1996.

Navarrete A., "*Aserrado de metales por contacto descarga eléctrica*", Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 1996.

Llach F., “Guía de entrenamiento en Pro/Engineer aplicado a la industria nacional de envases”, Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 1998.

Alarcón A., “Diseño y manufactura de levas planas asistido por computador PC”, Ing. Civil Mecánico, 1999.

Contreras E., “Fabricación de piezas metálicas mediante QuickCast”, Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 1999.

Larsen Ch., “Moldeo por inyección en matriz estereolitográfica”, Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 1999.

Urqueta R., “Soldadura de aceros disímiles por contacto-descarga-eléctrica”, Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 1999.

Cortés J., “Manufactura rápida de prototipos metálicos según moldeo de libre forma por polvos”, Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 1999.

Uribe S., “Fabricación de piezas por electroformado sobre cátodo metálico de bajo punto de fusión”, Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 1999.

Nuñez R., “Fabricación de modelos de aleación eutéctica bismuto-plomo para prototipado rápido de piezas metálicas”, Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 1999.

González C., “Carbonitruración iónica de dientes de engranajes”, Ing. Civil Mecánico, U. de Chile, 2000

vi. Gestión de Proyectos Académicos

Proyecto FONDEF D96F1029: Laboratorio CAD/CAM para fabricación rápida de prototipos

Objetivo: Creación de un laboratorio orientado a prestar servicios de diseño y de fabricación rápida de prototipos de forma y manufactura compleja.

Financiamiento: FONDEF- U. de Chile – Empresas: 131.15 MM\$

Duración: 1997-1999

Participación: Director

vii. Productividad Académica

Publicaciones en Revistas Internacionales

Béjar M.A., Eterovich F., "*Wire-electrochemical cutting with a NaNO₃ electrolyte*", Journal of Materials Processing Technology, Volume 55/3-4 (1995), 417-420.

Béjar M.A., Schnake W., Gallardo J., "*Oxidation and fatigue-life of an AISI-D3 steel machined by electrodischarge*", Journal of Materials Processing Technology, 72 (1997) 457-461.

Béjar M.A., Schnake W., Navarrete A., "*Electrocontact discharge sawing of metals*", Journal of Materials Processing Technology, 96 (1999) 139-142.

Béjar M.A., Schnake W., Urqueta R., “Pulsed-arc flash welding of steel bars”. Journal of Materials Processing Technology. A enviar

Publicaciones en Congresos

Béjar M.A., Saragoni R., "*Sistema CAD/CAM para máquinas bordadoras Jacquard*", VII Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica, Valdivia, 1996, 33-36.

García P., Béjar M.A., "*Fabricación de prototipos por estereolitografía*", VII Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica, Valdivia, 1996, 113-116.

Godoy P., Schnake W., y Béjar M.A., "*Diseño del proceso de colada por gravedad en molde permanente del block cilindro de un compresor*", IX CONAMET y IV IBEROMET, Santiago, 1996.

Béjar M.A., Schnake W., Navarrete A., "*Aserrado electroerosivo de aceros*", IX Congreso Chileno de Ingeniería Mecánica, Concepción, 1998, Vol.II, 779-782.

Béjar M.A., Schnake W., Contreras E., "Fabricación rápida de prototipos metálicos mediante fundición por revestimiento asistida estereolitográficamente", IV Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica, Vol.1 Manufactura, Santiago, 1999.

Béjar M.A., Nuñez R., Uribe S., "Prototipado metálico mediante electroformado de níquel asistido estereolitográficamente", XI Congreso Nacional de Metalurgia y Materiales, La Serena, 2000, Aceptado.

Béjar M.A., Contreras A., "Resistencia a la tracción de alambres de cobre y de aluminio soldados por presión", 9º Congreso Chileno de Ingeniería Mecánica, Valparaíso, 2000, Aceptado.

i. Datos Personales

DUARTE		MERMOUD	MANUEL ARMANDO	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
17/02/1951	MDUARTEM@CEC.UCHILE.CL		678-4213	695-3881
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
6.197.411-3	ACADEMICO JORNADA COMPLETA			
RUT	CARGO ACTUAL			
13	SANTIAGO	AV. TUPPER 2007, CASILLA 412-3.		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

ii. Formación Académica

ING. CIVIL ELECTRICISTA	U. DE CHILE	CHILE	1977
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
M.Sc y Ph.D.	YALE UNIVERSITY	USA	1985 Y 1988
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	Depto. Ing. Eléctrica, Universidad de Chile
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Académico J.P. - Profesor Asociado
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	Santiago, Región Metropolitana

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA
METRO de Santaigo	Ingeniero de Terreno y de Estudios	1977	1979

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado (1995-2000)

Nombre Alumno: Rodrigo Prieto Riquelme.

Título Memoria: "Índices para la evaluación del comportamiento transitorio en sistemas dinámicos". Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Electricista. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Profesor Guía: Manuel Duarte M.

Fecha Examen: 14 de Diciembre de 1998.

Integrantes Comisión: Guillermo González R. y Ricardo Pérez C.

Nombre Alumno: Pablo Kremer Fariña.

Título Memoria: "Estudio del sistema de comunicaciones CAN (Controller Area Network) para aplicaciones en procesos de control digital distribuido". Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Electricista. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Profesor Guía: Nicolás Beltrán M. y Manuel Duarte M.

Fecha Examen: 17 de Noviembre de 1998.

Integrantes Comisión: Pablo Estévez V.

Nombre Alumno: Felipe Contreras Fuentes.

Título Memoria: "Modernización del sistema de control de las correas de transporte de una línea de chancado ". Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Electricista. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Profesor Guía: Manuel Duarte M.

Fecha Examen: 11 de Agosto de 1998.

Integrantes Comisión: Ricardo Barrera y Fernando de Mayo.

Nombre Alumno: Aldo Scrivanti Arrigoni.

Título Memoria: "Automatización y supervisión de un sistema de dosificación, molinada y mezcaldado de alimentos mediante controladores lógicos programables enlazado a base de datos". Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Electricista. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Profesor Guía: Manuel Duarte M.

Fecha Examen: 5 de Mayo de 1998.

Integrantes Comisión: Ricardo Barrera y Fernando de Mayo.

Nombre Alumno: Antonio Gallego Martínez.

Título Memoria: "Automatización de la planta de harina de pescado de Pesquera San José, Talcahuano". Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Electricista. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Profesor Guía: Manuel Duarte M.

Fecha Examen: 30 de Abril de 1998.

Integrantes Comisión: Ricardo Barrera y Fernando de Mayo.

Nombre Alumno: Alejandro Suárez Sotomayor.

Título Memoria: "Nueva arquitectura de control predictivo para sistemas dinámicos no lineales mediante el uso de redes neuronales ". Tesis de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, mención Automática. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Profesor Guía: Manuel Duarte M. y Danilo Bassi.

Fecha Examen: 27 de Abril de 1998.

Integrantes Comisión: Guillermo González, Aldo Cipriano y Pablo Estévez.

Nombre Alumno: Franklin Rojo Ahumada.

Título Memoria: "Comparación de estrategias de para el control de pH ". Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Electricista. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Profesor Guía: Manuel Duarte M.

Fecha Examen: 23 de Diciembre de 1997.

Integrantes Comisión: Ricardo Barrera y Ricardo Pérez.

Nombre Alumno: Ignacio Chang Jordán.

Título Memoria: "Controlador robusto basado en múltiples modelos de referencia". Tesis de Magister en Ciencias de la Ingeniería, mención Eléctrica. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Profesor Guía: Manuel Duarte M.

Fecha Examen: 18 de Diciembre de 1997.

Integrantes Comisión: Guillermo González, Gonzalo Acuña y Ricardo Pérez.

Nombre Alumno: Cristián Giaconi Muñoz.

Título Memoria: "Control multivariable de una planta de laminación en frío bajo perturbaciones". Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Electricista. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Profesor Guía: Manuel Duarte M. y Mario Cameron.

Fecha Examen: 13 de Octubre de 1997.

Integrantes Comisión: Bernardo León de la Barra y Ricardo Pérez.

Nombre Alumno: Angel Contreras Muñoz.

Título Memoria: "Control multivariable frecuencial de una planta de molienda de minerales". Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Electricista. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Profesor Guía: Manuel Duarte M. y Bernardo León de la Barra.

Fecha Examen: 12 de Diciembre de 1995

Integrantes Comisión: Aldo Casali y Florencio Sepúlveda.

Nombre Alumno: Alejandro Castillo Facuse.

Título Memoria: "Control multivariable adaptable en molienda de minerales". Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Electricista. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Profesor Guía: Manuel Duarte M. y Florencio Sepúlveda.

Fecha Examen: 25 de Octubre de 1995

Integrantes Comisión: Ricardo Barrera y Aldo Casali .

vi. Gestión de Proyectos Académicos (1995-2000)

"Estabilización, Seguimiento y Regulación de Sistemas No Lineales empleando Técnicas de Backstepping y Planitud". Proyecto FONDECYT 1000937.

Duración: 3 años, 2000, 2001 y 2002.

Fuente de Financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDECYT.

Fondos Asignados: \$42.892.000 (\$ 15.327.000 + \$ 15.900.000 + \$ 11.665.000)

Investigador Responsable: Manuel Duarte M. (10 hrs./sem.)

Co Investigadores: Rafael Castro L.(6 hrs./sem.)

Otros Participantes: Memoristas y Ayudantes de Investigación del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile.

"Estudios de pasividad adaptable y control adaptable en sistemas no lineales". Proyecto FONDECYT 1970351.

Duración: 3 años, 1997, 1998 y 1999.

Fuente de Financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDECYT.

Fondos Asignados: \$37.781.000 (\$ 12.693.000 + \$ 13.157.000 + \$ 11.331.000)

Investigador Responsable: Manuel Duarte M. (10 hrs./sem.)

Co Investigadores: Rafael Castro L.(6 hrs./sem.)

Otros Participantes: Memoristas y Ayudantes de Investigación del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile.

"Estudios de algoritmos para mejorar el comportamiento transitorio de sistemas adaptable". Proyecto FONDECYT 1950502.

Duración: 2 años, 1995 y 1996.

Fuente de Financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDECYT.

Fondos Asignados: \$19.096.000 (\$ 10.868.000 + \$ 8.228.000)

Investigador Responsable: Manuel Duarte M. (12 hrs./sem.)

Co Investigadores: Florencio Sepúlveda L. (12 hrs./sem)

Otros Participantes: Memoristas y Ayudantes de Investigación del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile.

"Automatización en el procesamiento de minerales". Proyecto FONDEF MI-17. Proyecto conjunto con los Departamentos de Ingeniería Eléctrica y Química de la P.U. Católica, el Departamento de Procesos Químicos de la U.T.F. Santa María, el Departamento de Ingeniería de Minas de la U. de Chile, y con la participación de SONDA y de CODELCO Chile, División El Teniente y División Andina.

Duración: 3 años, Mayo 1993 a Abril 1996.

Fuente de Financiamiento: Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDEF.

Fondos Asignados: \$ 163.305.000 (Oct. 92)

Director General: Guillermo González R.

Director Alterno: Aldo Cipriano Z.

Inv. Resp. de Subproyectos: Manuel Duarte M. (12 hrs./sem.) Marcelo Guarini H., Aldo Casali, Juan Yianatos, Aldo Cipriano, J. Ricardo Pérez, Guillermo González.

Otros Participantes: Investigadores, Memoristas y Ayudantes de Investigación del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile, de la P. Universidad Católica y de la U.T.F. Santa María. Ingenieros de SONDA y CODELCO.

vii. Productividad Académica (1995-2000)

Journals:

M. Duarte M., A. Suarez S. and D. Bassi A., "Control of grinding plants using predictive multivariable neural control". Powder Technology 2000, (In press).

M. Duarte M. and P. X. Sotomayor, "Minimum energy trajectories for subways systems". Optimal Control: Applications and Methods, Vol. 20, No. 6, Nov./Dec. 1999, pp. 283-296.

M. Duarte M., F. Sepúlveda et al."A comparative experimental study of five multivariable control strategies applied to a grinding plant". Powder Technology, Vol. 104, No.1, August 1999, pp. 1-28.

M. Duarte M., F. Sepúlveda et al."Grinding operation optimization of the CODELCO-Andina concentrator plant". Minerals Engineering, Vol. 11, No. 12, December 1998, pp. 119-1142.

M. Duarte M. and R.F. Ponce, "Discrete-time combined model reference adaptive control". International Journal of Adaptive Control and Signal Processing, Vol.11, No.6, September 1997, pp. 501-517.

M. Duarte M. and R.F. Ponce, "Discrete-time dynamic indirect model reference adaptive control". Journal A, Benloux Quarterly Journal on Automatic Control, Vol.36, No. 2, June 1997, pp. 2-11.

M. Duarte M. and K.S. Narendra, "Indirect model reference adaptive control with dynamic adjustment of parameters". International Journal of Adaptive Control and Signal Processing, Vol. 10, No.6, Nov.-Dec.1996, pp. 603-621.

M. Duarte M. and K.S. Narendra, "Error models with parameters constraints". International Journal of Control, Vol. 64, No. 6, November 1996, pp. 1089-1111.

M. Duarte M., "Robustness of the combined model reference adaptive control". Control - Theory and Advanced Technology, vol. 10, No. 4, Part 4, November 1995, pp. 1851-1868.

J.R. Pérez, F. Sepúlveda and M.A. Duarte, "Adaptive control in a heating vessel: A comparative study", International Journal of Adaptive Control and Signal Processing, vol. 9, No. 2, 1995, pp. 183-197.

Libros:

R. Pérez, M. Duarte, G. Lefranc, Editors, Proceedings of VIII Latinamerican Congress on Automatic Control and XIII Congress of the Chilean Association of Automatic Control (ACCA). 9-13 November 1998, Marbella, Chile: ACCA. 800 pp. Vol. 1 and 2.

E. Amthauer, M. Duarte, D. Sbarbaro and I. Mahla, Editores, Anales del XII Congreso de la asociación Chilena de Control Automático. 18-22 Noviembre 1996, Santiago, Chile: ACCA. 305 pp.

M. Duarte et als. editors, Proceedings of the Second Latin American Seminar on Advanced Control (LASAC'95) and Fourth Seminar on System Identification, Parameter Estimation and Adaptive Control (ISEPCA), Santiago, Chile, September 26 - 29, 1995. 308 pp.

Revistas Nacionales:

M. Duarte M., A. Suárez y D. Bassi, "Control neuronal de plantas de minerales". Anales del Instituto de Ingenieros de Chile, Vol. 111, No. 1, Abril 1999, pp. 1-7.

M. Duarte M. y I. Braga C. , "Control adaptable directo de plantas de parámetros variables en el tiempo"(in Spanish and English). Automática e Innovación, Año 3, No. 9, Diciembre 1997, pp. 17-26.

M. Duarte M., F. Sepúlveda, J.P. Redard, V. Lazcano, A. Castillo, A. Zorbas, P. Giménez y L. Castelli, "Optimización de la operación de molienda de la planta concentradora de CODELCO-Andina". Anales del Instituto de Ingenieros de Chile, Vol. 109, No. 2, Agosto 1997, pp. 93-105.

M. Duarte M., A. Castillo y F. Sepúlveda, "Control adaptable multivariable por modelo de referencia en molienda de minerales". Revista Minerales, Vol. 52, No.218, Abr.-Jun.1997, pp. 35-45.

M. Duarte M., A. Castillo y F. Sepúlveda, "Control multivariable de localización de polos aplicado a molienda de minerales". Anales del Instituto de Ingenieros de Chile, Vol. 108, No. 2, Agosto 1996, pp.37-45.

Congresos Nacionales:

R. Prieto y M.A. Duarte, "Clasificación del comportamiento transitorio de sistemas dinámicos". H. Kaschel ed. Anales del XII Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica, 8-12 Noviembre 1999, Santiago, Chile: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Santiago de Chile, pp. 15-20.

N. Beltrán, M.A. Duarte y P. Kremer, "Tecnología de comunicaciones CAN aplicada al control de procesos en laboratorio docente". H. Kaschel ed. Anales del XII Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica, 8-12 Noviembre 1999, Santiago, Chile: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Santiago de Chile, pp. 691-696.

F. Sepúlveda, M. Duarte and J.R. Pérez, "Relationship between MRAC and IMC", E. Amthauer et. al. eds. Anales del XII Congreso de la Asociación Chilena de Control Automático. 18-22 Noviembre 1996, Santiago, Chile: ACCA. pp.113-117.

R. Barrera, F. Sepúlveda y M. Duarte, "Control desacoplado dinámico adaptable con supervisión para plantas con retardo", J. Reyes ed., Anales del XI Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica. 13-17

Noviembre de 1995, Punta Arenas, Chile: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Magallanes, pp. C 050 - C 055.

Congreso Internacionales:

M. Duarte M., A. Suárez y D. Bassi, "Multivariable predictive neural control applied to grinding plants". J.A. Meech et al. Eds. Proceedings of the Second International Conference on Intelligent Processing and Manufacturing of Materials IPMM'99, 10-15 July, 1999, Honolulu, USA, Vol. 2, pp. 975-982.

I. Chang and M. Duarte M. "Robust control design technique for linear plants". (In spanish) R. Pérez-Correa et al. ed., Proceedings of the 8 Latinamerican Congress on Automatic Control, November 9-13, 1998, Marbella, Chile. ACCA, pp. 37-42.

A., Suárez, D. Bassi and M. Duarte M. "A comparative study of control schemes based on neural networks". (In spanish) R. Pérez-Correa et al. ed., Proceedings of the 8 Latinamerican Congress on Automatic Control, November 9-13, 1998, Marbella, Chile. ACCA, pp. 715-720.

R. Castro L. and M. Duarte M. "Passivity equivalence of a class of nonlinear systems via adaptive feedback". R. Pérez-Correa et al. ed., Proceedings of the 8 Latinamerican Congress on Automatic Control, November 9-13, 1998, Marbella, Chile. ACCA, pp. 249-254.

I. Chang and M. Duarte M. "Robust controller based on model reference for unity relative degree plants". (In spanish) Proceedings of the International Conference on Industrial Automatic Control INFORMATICA 98, February 16-21, 1998, La Habana, Cuba.

M. Duarte M., A. Castillo y F. Sepúlveda, "Control multivariable de horizonte extendido aplicado a molienda de minerales". J. Paiuk Ed. Anales del 7 Congreso Latinoamericano de Control Automático, Buenos Aires, Argentina, Septiembre 9-13, 1996, Vol. 2, pp. 638-643.

R. Barrera and M. Duarte, "Stabilizing control system with multiple operational constraints", M Duarte et als., eds., Proceedings of the Second Latin American Seminar on Advanced Control (LASAC'95) and Fourth Seminar on System Identification, Parameter Estimation and Adaptive Control (ISEPCA), Santiago, Chile, September 26 - 29, 1995. pp. 109-114.

A. Castillo, F. Sepúlveda and M. Duarte, "Multivariable adaptive pole placement control applied to a simulated grinding plant", M Duarte et als., eds., Proceedings of the Second Latin American Seminar on Advanced Control (LASAC'95) and Fourth Seminar on System Identification, Parameter Estimation and Adaptive Control (ISEPCA), Santiago, Chile, September 26 - 29, 1995. pp. 165-169.

i. Datos Personales

THEIMER		WILCKENS	HELMUTH	
APELIDO PATERNO		APELIDO MATERNO	NOMBRES	
7/4/1945	hthiemer cec.uchile.cl		678 04195	695 3881
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
4.778.293-7	Sub-Director Depto. Ingeniería Eléctrica – Universidad de Chile			
RUT		CARGO ACTUAL		
RM	Santiago	Avda. Tupper 2007		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

ii. Formación Académica

Ingeniero Civil Electricista	Universidad de Chile	Chile	1975
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	Dpto. de Ingeniería Eléctrica – Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas - U. De Chile
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Sub Director – Profesor Asociado
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44 hrs
CIUDAD Y REGION	Santiago - RM

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA
Dpto Ing. Eléctrica – U de Chile	Director	1991	1995
Dpto Ing. Eléctrica – U de Chile	Coordinador Docente	1989	1990
Dpto Ing. Eléctrica – U de Chile	Académico Jornada Completa	1970	A la fecha

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado

Memorias y tesis guiadas:

“Sistema de detección de obstáculos y enrutamiento para vehículos autónomos”. Juan Sandoval Arenas. 2000

“Sistema de referencias externas para el guiado autónomo de un vehículo cargador frontal LHD en una mina subterránea”. Juan Concha Vilches. 2000.

“Casamática: Sistema básico de automatización del hogar”. Ricardo Carvajal Guijón. 2000.

“Registrador histórico de riego”. Andre Hildebrandt Vinay. 1999.

“Sistema de Control de Edificios Inteligentes”. Luis Machuca Carrasco. 1999.

“Sistema de monitoreo centralizado de lámparas de semáforos”. Juan Pablo Boberietth Giglio. 1999.

“Evaluación Técnico-Económica de un proyecto de solicitud de concesión de servicio intermedio de telecomunicaciones”. Juan Carlos Loraca Vásquez, Rafael Antonio Corvalán Corvalán. 1999.

“Estudio Técnico-Económico de factibilidad para el servicio de Red Privada Virtual (VPN)”. Pablo Fuenzalida Díaz. 1999.

“Desarrollo de vehículo autónomo, modelo de un cargador frontal LHD utilizado en minas subterráneas”. Esteban Basagoitia González, 1998.

“Control de un manipulador robótico asistido por visión artificial.” Brahm Gligo, Luis Cristobal. 1997.

“Métodos y algoritmos de compresión de video digital” Alvaro Pereira Scalabrino, I.C.E., Enero 1996

vi. Gestión de Proyectos Académicos

Grants:

Transferencia Tecnológica de un Sistema de Guiado Automático de Vehículos en una mina subterránea
Proyecto FONDEF TT1017, 1997-1998, Director General

Guiado automático de cargadores frontales en una mina subterránea
Proyecto FONDEF 2-27, 1/1994-4/1998 Director Técnico 1996-1997, Director General 1997-1998

Proyecto Multinacional de Microelectrónica e Informática, Area Automatización Industrial. OEA 1989 - 1996 (Coordinador por Chile)

vii. Productividad Académica

Presentación patentes:

Cinta de Guiado para vehículos autónomos optimizada para ambientes de mala iluminación. Helmuth Thiemer, Juan Carlos Letelier, 1998.

Sistema polifuncional de guiado remoto de vehículos autónomos. Helmuth Thiemer, Juan Carlos Letelier, 1998.

Publicaciones:

Juan Ramirez, Pedro Arrau, Helmuth Thiemer. " *Método de Visión Incremental aplicado al control de calidad de productos farmacéuticos*". Automatización e Innovación, Año 3 Volumen 2 No. 8.

i. Datos Personales

González		Rees	Guillermo Daniel	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
4 DE JUNIO DE 1932	gugonzal@cec.uchile.cl		56 2 678 4214	56 2 695 3881
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
3.314.585-3	Académico			
RUT	CARGO ACTUAL			
RM	Santiago	Av. Tupper 2007. Piso 3.		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

ii. Formación Académica

Ingeniero Civil Electricista	U. de Chile	Chile	1958
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Ph. D.	U. de Michigan	1981	EEUU
M. Sc.	U. de Michigan	1959	EEUU
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Profesor Titular de Ingeniería Eléctrica
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	22
CIUDAD Y REGION	Región Metropolitana

iv. Trabajos Anteriores

Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica, U. de Chile, en el cual se desempeña desde 1956.

Profesor del Departamento de Ingeniería de Minas, U. de Chile, desde 1999.

Actividades de profesor visitante en el Julius Kruttschnitt Mineral Research Centre (JKMRC) de la U. of Queensland, Australia, en 1985, 1986, 1987, 1989 y 1990, por períodos de seis a ocho semanas

Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, U. de Chile (enero 1984 - abril 1985).

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado

Mario Fernández F., "Determinación de confiabilidad de sensores virtuales: Aplicación a procesos biotecnológicos". Tesis de Magister en Ciencias de la Ingeniería, Depto., de Ing. Eléctrica, 1998.

Jaime Peña M., Implementación de estrategias de control en una planta de celulosa blanqueada, Memoria de Ing. Civil Electricista (titulación especial), Profesor Guía: Guillermo González R., 1998.

Rafael Hiriart, "Estimación de formas cilíndricas mediante tomografía de impedancia eléctrica". Memoria de Ing. Civil Electricista, Profesor Guía: Guillermo González R., 1997.

Juan Carvajal D. "Desarrollo, prueba e implementación de un sistema sensor virtual de humedad para máquina secadora de celulosa". Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 1997

Rafael Odgers M. "Estimación de parámetros óptimos y confiabilidad de sensores virtuales utilizando datos experimentales". Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 1997.

Roberto Díaz P. "Detección de falla de sensores en plantas con incertidumbre en modelo y perturbaciones". Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 1995.

Sergio Coloma O. "Control óptimo de una planta de flotación industrial". Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 1995.

Patricio Espinoza V. "Diseño de sensores virtuales mediante análisis de conglomerados". Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 1995.

Edwin Elberg A. "Sistema de control neuronal aprendiz". Memoria de Ingeniero Civil Electricista y Tesis de Magister en Ingeniería Eléctrica, U. de Chile, 1995.

Ernesto Quinteros. "Control basado en modelos cualitativos". Memoria de Ingeniero Civil Electricista y Tesis de Magister en Ingeniería Eléctrica, Depto. de Ing. Eléctrica, U. de Chile, 1995.

Rodrigo Améstica. "Nuevos modelos de molinos semiautógenos para simulación y control". Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 1995.

Horacio Arias Huerta. "Diseño de sensores virtuales para uso industrial en una planta de flotación". Memoria de Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile, 1995.

vi. Gestión de Proyectos Académicos

"Desarrollo de sensores de composición litológica y de moliendabilidad mediante análisis digital de imágenes". Investigador Responsable: Aldo Casali B. (Depto. Ing. Minas, Fac. Cs. Fís. y Mat., U. de Chile), 1998-2000. G. González: Investigador a cargo de sensores virtuales de moliendabilidad operacional y del mineral.

"Automatización en procesamiento de minerales". FONDEF MI-17. Director General: Guillermo González R. Financiamiento total: US\$ 1.000.000.- de los cuales para la U. de Chile: \$ 163.305.000 (de la época) (3 años 1993-1995). Participantes: Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, U. de Chile (Departamentos de Ingeniería Eléctrica, Industrial y Minas), U. Católica (Departamentos de Ingeniería Eléctrica y Química), U.T.F. Santa María (Departamento de Procesos Químicos), CODELCO El Teniente, CODELCO Andina y SONDA. En este proyecto se desarrollaron cinco prototipos que fueron probados con éxitos en las plantas de las empresas participantes. El acervo de conocimientos y resultados del proyecto se encuentra, además, en los 174 informes técnicos, 38 publicaciones en revistas y congresos, fichas y folletos descriptivos de los prototipos, etc., que se han generado. El proyecto ha tenido también un importante impacto en las instituciones ejecutoras (U. de Chile, P. U. Católica de Chile y U. Técnica F. Santa María) tanto por la experiencia adquirida en el rol de realizar investigación y desarrollo con una expresa intención de producir resultados aplicables a la industria, como por el importante equipamiento adquirido con fondos del proyecto y la consolidación de líneas de investigación y desarrollo.

"Sistema de Sensores Proyecto FONDECYT 1950531. Investigador Responsable: Guillermo González R. Se realiza en el Departamento de Ing. Eléctrica de la Universidad de Chile con colaboración de Celulosa Pacífico, y SONDA. Período: marzo, 1995- marzo, 1998. Financiamiento. \$ 23.592.000.

vii. Productividad Académica

González G., Casali A., Pérez C., Vallebuona G., (2000). "Operational work index for grinding plants", XXI International Mineral Processing Congress, Roma, July, 2000 (to appear)

Pérez C. A., Casali A., Gonzalez G., Vallebuona G., Vargas R.(1999). "Lithological composition sensor based on digital image feature extraction, genetic selection of features and neural classification", ICIIS'99, *Proc. 1999 IEEE International Conference on Information Intelligence and Systems*, Bethesda, MD, USA, Oct.31-Nov.3, .236-241, 1999.

González G.D. "Soft-sensors for processing plants" . Keynote paper, Proc. Second Intelligent Processing and Manufacturing of Materials International Conference, Honolulu, Hawaii, 10-15 July, 1999. Vol. 1, 59-70.

Casali A., González G., Torres F., Vallebuona G., Castelli L., Giménez P. "Particle size distribution soft-sensor for a grinding circuit". *Powder Technology* ,Vol. 99, pp 15 - 20, 1998

Pérez-Correa, González G., Casali A., Cipriano A., Barrera R., Zavala E.. "Dynamic modeling and advanced multivariable control of conventional flotation circuits". *Minerals Engineering* Vol. 11, No. 4, 333-346, 1998

Casali A., Vallebuona G., Bustos M., González G., Giménez P. "A soft-sensor for solids concentration in hydrocyclones". *Minerals Engineering* Vol. 11, No. 4, 375-383, 1998.

Casali, González G., Vallebuona G., Cerda I., Barrera R., Castelli L., Giménez P.. "Sensor virtual de ley de concentrados de flotación". *Minerales*, Vol 52, N° 221, 25-30, 1998,

González G. D., Freymann R.. "Model based logic for sensor fault detection in plants with model uncertainties". IFAC SYSID '97, July 8-11, 1997, Kitakyushu, Fukuoka, Japan.

González G. "Informe Final, Proyecto FONDEF MI-17, Automatización en el Procesamiento de Minerales", para FONDEF (CONICYT), 1997.

Cipriano A, González G. D.. Chile: "Chile" in Special Issue on Control Education. *IEEE Control Systems Magazine*, v. 16, No. 2, 15-18, 1996.

González, G.D., Odgers, R (1996). "Issues in the design of control loops using soft-sensors". Proc. International Federation of Automatic Control World Congress, IFAC '96, San Francisco, CA., U.S.A, July, 1996. Vol. A, 499-504.

Cipriano A., González, G., Hernández J., Sbarbaro D., Mahla I., Lefranc G. (1996) "Docencia e Investigación en Control Automático en seis Universidades Chilenas". Proc. XII Congreso Asoc. Chilena de Control Automático, Concepción, 1996, 101-105.

Améstica R., González G., Menacho J. and Barría J. (1996). "A mechanistic state equation model for a semiautogenous grinding mill". *International Journal of Mineral Processing*, v. 44-45, 349-360.

Casali A., González, G., Torres F., Cerda I., Castelli L., Giménez P.(1995), "Pulp Density Soft-Sensor for a Grinding Circuit", *Proc. XXV APCOM*, Brisbane, Australia, 371-376.

González G.D., Odgers R., Barrera R., Casali A., Torres, F., Castelli L., Giménez P. "Soft-sensor design considering composite measurements and the effect of sampling periods". *Proc. Copper 95*, International Conference, Santiago, Chile, v. II, 213 - 224.

Espinoza, P.A., G. D. González, A. Casali, C. Ardiles (1995). "Design of soft-sensors using cluster techniques". *Proc. International Mineral Processing Congress*, Oct. 22-27, San Francisco, CA., USA., v. 1, 261-265.

i. Datos Personales

Vera		Sobrino		Eduardo	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
22 de Mayo de 1952		esvera@accessnova.cl		+56 2 678 4816	
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO	
6.061.239-0		Profesor Adjunto y Director Programa AccessNova, DCC, FCFM, Universidad de Chile		+562 699 0464	
RUT		CARGO ACTUAL			
metro		Santiago		Beaucheff 850, Santiago, Chile	
REGION		CIUDAD		DIRECCION DE TRABAJO	

ii. Formación Académica

B.Sc.	Universidad de Chile	Chile	1974
M.Sc.	Universidad de Chile	Chile	1976
Ph.D.	Brown University	USA	1982

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Profesor Adjunto
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	Jornada Completa Profesional con 10 horas académicas
CIUDAD Y REGION	Santiago, Región Metropolitana

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA
NTT Laboratories, Tokyo, Japan	Research Fellow	1990	1994

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado

Miembro de numerosas comisiones de tesis de pregrado.

vi. Gestión de Proyectos Académicos

Director, Programa AccessNova, Universidad de Chile (USD 1.million: 1995 – presente).

Director, Proyecto FONDEF D9611064, Universidad de Chile (USD 0.5 million: 1997-2000).

Technical Board Member, TINA Consortium, New Jersey, USA (1998-2000).

Productividad Académica**Libros:**

Encyclopedia of Applied Physics" (with George L. Trigg, Editor, and Walter Greulich, co-Associate Editor), AIP - VCH Publishers, Inc., New York.

Vol. 22 - 24 (1998)

Vol. 19 - 21 (1997)

Vol. 15 - 18	(1996)
Vol. 12 - 14	(1995)
Vol. 09 - 11	(1994)
Vol. 06 - 08	(1993)
Vol. 03 - 05	(1992)
Vol. 01 - 02	(1991)

Articulos:

"Computer Supported Collaborative Learning in the Classroom", (with N. Baloian, N. Vidal, I. Yasuyoshi, M. Matsumoto), Technical Report of IEICE, p. 73, Fukuoka, Japan (2000).

"Transmission Characteristics for Multimedia Information Using MBONE Technology between Japan and Chile", (with C. Collao, T. Barros, N. Vidal, J. Piquer, N. Yamauchi, M. Matsumoto, H. Tominaga), The Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan, Vol. 28, No. 4, p. 414-422 (1999).

"A Global Multimedia Research Collaboration between the University of Chile and NTT Laboratories" (with Y. Inoue, H. Yamamoto, K. Hagishima, S. Ishii, S. Chaki, Y. Tsuji, K. Morikawa, H. Yokoi, K. Wakabayashi, N. Yamauchi), NTT Review, Vol. 11, No. 2, p. 34-37 (1999).

"Long Distance MBONE experiments between Japan and Chile", (with T. Barros, C. Collao, K. Morikawa, N. Yamauchi, R. Arenas, J.M. Piquer, R. P. Pax, Baeza-Yates, M. Matsumoto, H. Tominaga), Proc. of the 1998 IEEE Workshop on Networked Appliances, S9-3, Kyoto, Japan (1998).

"Virtual LAN for Research Collaboration between Chile and Japan", (with T. Barros, K. Morikawa, N. Yamauchi, P. Pax, J.M. Piquer, R. Baeza-Yates, M. Matsumoto, H. Tominaga), Proc. of the 26th IEEEJ Annual Meeting, p. 33-36, Tokyo, Japan (1998).

"Development Scheme of Information Technology through the AccessNova Project in Chile and Future Collaboration in the Asia-Pacific Region", (with P. Pax, R. Baeza-Yates, J.M. Piquer, Y. Inoue, K. Wakabayashi, K. Hagishima), Proc. of the 1997 Asia-Pacific Symposium on Information and Telecommunications Technologies (APSITT'97), Hanoi, Vietnam (1997).

"AccessNova: ATM Experiments in Chile", (with R. Baeza-Yates, J.M. Piquer, Y. Inoue, K. Wakabayashi and K. Hagishima), Proc. of the 3rd International Workshop on Protocols for Multimedia Systems (PROMS'96), Madrid, Spain (1996).

"AccessNova: Broadband Networks and Multimedia Services Experiments in Chile", (with R. Baeza-Yates, J.M. Piquer, M. Makino and Y. Inoue), Advanced IT Tools, Proc. of the IFIP World Congress on IT Tools (IFIP'96), Canberra, Australia (1996).

"Evolution of Information Systems and Networks in Chile: AccessNova Project", Proc. of the 1995 International Workshop on Academic Information Networks and Systems (WAIN'95), Bangkok, Thailand (1995).

i. Datos Personales

BAEZA		YATES		RICARDO	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
21 de Marzo 1961		rbaeza@dcc.uchile.cl		678-4365 689-5531	
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO FAX	
7.040.259-9		Jefe Docente - Académico J.P.			
RUT		CARGO ACTUAL			
Santiago		Av. Blanco Encalada 2120, Santiago			
REGION CIUDAD		DIRECCION DE TRABAJO			

ii. Formación Académica

Ing. Civil Electricista	Universida de Chile	Chile	1985
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Ph.D. Computer Science	Univ. of Waterloo	Canada	1989
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	Depto. de Ciencias de la Computación, Fac. de Cs. Físicas y Matemáticas, Univ. de Chile
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Jefe Docente - Profesor Titular
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	Santiago, Región Metropolitana

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA

v. Gestión de Tesis de Pregrado, Especialidades y Postgrado**Ph.D.**

Chávez, Edgar. Similarity Searching on Metric Spaces, Ph.D. in Computer Science, CIMAT, Mexico, September 1999. Co-supervised with José Luis Marroquín.

Vegas, Jesús. An Information Retrieval System on Structure and Content, Ph.D. in Computer Science, Univ. de Valladolid, Spain, May 1999. Co-supervised with Pablo de la Fuente (in Spanish).

Navarro, Gonzalo. Approximate Text Searching, Ph.D. in Computer Science, Univ. de Chile, December 1998.

Barbosa, Eduardo. Efficient Text Retrieval Methods for Secondary Memory, Ph.D. in Computer Science, Univ. Fed. de Minas Gerais, 1995. Co-supervised with Nivio Ziviani.

M.Sc.

Alonso, Omar. A Model for Document Visualizers in WWW, M.Sc. in Computer Science, Univ. of Chile, Chile, December 1999.

Mecoli, Claudio. DomainView: A User Interface Metaphor based on Domains, M.Sc. in Computer Science, Univ. of Chile, Chile, December 1999.

Beck, Héctor. The Problem of Minimum Cost Spanning 2-Tree and Isolated Failure Immune Networks, M.Sc. in Computer Science, Univ. of Chile, Chile, December 1998.

Barros, Alejandro. Change of Milenium: A Methodological Approach, M.Sc. in Computer Science, Univ. of Chile, Chile, May 1998.

Scheihing, Rodrigo. Study of Some Combinatorial Problems on Strings, M.Sc. in Computer Science, Univ. of Chile, Chile, August 1996.

Hochsztain, Esther. A Database Approach via graph views in Persistent C++, M.Sc. in Computer Science, Univ. of Chile, Chile, December 1995. Co-supervised with Hermann Steffen (Univ. de la República, Uruguay).

Valmadre, Gastón. Visual Debugging and Program Animation, M.Sc. in Computer Science, Univ. of Chile, Chile, October 1995.

Navarro, Gonzalo. A Query Language for Structure and Contents of Text Databases, M.Sc. Computer Science, Univ. of Chile, 1995.

Araya, G. Evaluation of Tools for GUI Construction, M.Sc. Computer Science, Univ. of Chile, 1994. Co-supervised with J. Alvarez.

Soza, H. Analysis of Linear Hashing, M.Sc. Computer Science, Univ. of Chile, 1993.

Fuentes, L. A System for Animating Text Algorithms, M.Sc. Computer Science, Univ. of Chile, 1992.

Marín, M. Design of a Specialized System for Event Driven Molecular Dynamics, M.Sc. Computer Science, Univ. of Chile, 1992. Co-supervised with P. Cordero.

vi. Gestión de Proyectos Académicos

Algoritmos secuenciales y paralelos con aplicaciones, FONDECYT, 1999-2001, Investigador Principal. Este proyecto incluye las Univ. de Tarapacá y de Magallanes.

Ambiente de Manipulación y Recuperación de Información en Internet (AMYRI), Proyecto CYTED VII. 13, 1997-99, coordinador internacional.

Infocomunicación en Redes de Banda Ancha, FONDEF (transferencia tecnológica), 1997-99, co-investigador a cargo del área de bases de datos (parte del Proyecto AccessNova entre la Univ. de Chile y NTT, Japón, comenzado en 1995 y liderado por Eduardo Vera).

Proyecto ECOS-CONICYT (Francia-Chile) con la Univ. Joseph Fourier, Grenoble, 1996-98, Investigador principal en conjunto con Jacques Lamordant.

Estructuras de Datos: Diseño, Análisis y Aplicaciones, FONDECYT, 1995-1998, Investigador Principal. Este proyecto incluye las Univ. de Tarapacá, Católica del Norte y de Magallanes, teniendo como objetivo crear un grupo de investigación nacional en el tema.

Red Iberoamericana de Tecnología de Software (RITOS), Red CYTED, coordinador sub-área de algoritmos, 1994-97 (Coordinador: José A. Pino).

Animación de Sistemas Heterógeneos de Software, Quinto Centenario, (con la Univ. Politécnica de Madrid), investigador principal junto con Gonzalo León, 1993-95.

Interfaces gráficas para Sistemas Colaborativos, FONDECYT, Co-investigador, 1994-98 (inv. Principal: J Pino).

Bases de Datos de Texto: Algoritmos, Interfaces y Aplicaciones, 1993-94, FONDECYT. Investigador Principal.

vii. Productividad Académica

Edleno de Moura, Gonzalo Navarro, Nivio Ziviani and Ricardo Baeza-Yates. Direct Pattern Matching on Compressed Text Allowing Errors. To appear in ACM Transactions on Information Systems (TOIS), 2000.

G. Navarro, E. Barbosa, R. Baeza-Yates, W. Cunto, and N. Ziviani, Binary Searching with Non-uniform Costs and Its Application to Text Retrieval, To appear in Algorithmica, 2000.

G. Navarro and R. Baeza-Yates, Improving an Algorithm for Approximate String Matching, To appear in Algorithmica, 2000.

R. Baeza-Yates and G. Navarro, Block Addressing Indices for Approximate Text Retrieval, Journal of the American Society on Information Systems 51 (1), 69-82, Jan 2000.

R. Baeza-Yates, R. Gavaldá, G. Navarro, and R. Scheihing, Bounding the Expected Length of Longest Common Subsequences and Forests. Theory of Computing Systems 32 (4), 1999, 453-466.

R. Baeza-Yates and G. Navarro. Faster Approximate String Matching, Algorithmica 23 (2), 1999, 127-158.

R. Baeza-Yates and H. Soza-Pollman. Analysis of Linear Hashing Revisited, Nordic Journal on Computing 5, 1998, 70-85.

R. Baeza-Yates and G. Navarro. Proximal Nodes: A Model to query document databases by contents and structure, ACM Transactions on Information Systems 15 (4), October 1997, pp. 401-435.

R. Baeza-Yates and G. Gonnet. Fast Text Searching for Regular Expressions or Automaton Simulation over Tries. Journal of ACM, 43(6) November 1996, 915-936.

R. Baeza-Yates and L. Fuentes. Xaa: A Framework for Animating String Algorithms. Information Processing Letters 59, 1996, 241-244.

R. Baeza-Yates. An Extended Model for Full-Text Databases. Journal of Brazilian CS Society 3 (2), 57-64, 1996.

R.A. Baeza-Yates, E. Barbosa, and N. Ziviani. Hierarchies of indices for text searching. *Information Systems*, 21:497-514, 1996.

R.A. Baeza-Yates and C.H. Perleberg. Fast and practical approximate pattern matching. *Information Processing Letters*, 59:21-27, 1996.

R. Baeza-Yates. Bounded Disorder: The Effect of the Index. *Theoretical Computer Science*, 128:21-38, 1996.

R. Baeza-Yates, D. Fuller, J. Pino, and S. Goodman. Computing in Chile: The jaguar of the pacific rim? *Communications of the ACM*, 38:23--28, September 1995.

R. Baeza-Yates and R. Schott. Parallel searching in the plane. *Computational Geometry: Theory and Applications*, 5:143--154, 1995.

R.A. Baeza-Yates and P.V. Poblete. Higher order analysis of 2-3 trees. *International Journal on Foundations of Computer Science*, 6(1):1--10, 1995.

R. Baeza-Yates, D. Fuller, and J. Pino. Information Technology landmarks in Chile: A survey. *Information Technology for Development*, 6(1):25--31, 1995.

R.A. Baeza-Yates. Fringe analysis revisited. *ACM Computing Surveys*, 27:109--119, March 1995.

Capítulos en Libros

R. Baeza-Yates and P.V. Poblete. Searching. In Mikkaïl Attalah, editor. *Handbook on Algorithms and Theory of Computation Chapter 2*, CRC Press, to appear.

R. Baeza-Yates. Searching: An Algorithmic Tour. In Allen Kent and James G. Williams, editors, *Encyclopedia of Computer Science and Technology*, volume 37, Marcel Dekker, Inc., Allen Kent and James G. William (Editors), pp. 331-359, 1997.

R. Baeza-Yates, G. Quezada and G. Valmadre. Visual Debugging and Automatic Animation of C Programs, In Peter Eades and Kang Zhang, editors. *Software Visualisation*, in Shi-Kuo Chang's *Software Engineering and Knowledge Engineering Book Series*. World Scientific Press, 1996.

R. Baeza-Yates. Introduction to data structures and algorithms related to information retrieval. In W. Frakes and R. Baeza-Yates, editors, *Information Retrieval: Algorithms and Data Structures*, chapter 2, pages 13--27. Prentice-Hall, 1992.

D. Harman, E. Fox, R. Baeza-Yates, and W. Lee. Inverted files. In W. Frakes and R. Baeza-Yates, editors, *Information Retrieval: Algorithms and Data Structures*, chapter 3, pages 28--43. Prentice-Hall, 1992.

G.H. Gonnet, R. Baeza-Yates, and T. Snider. New indices for text: Pat trees and pat arrays. In W. Frakes and R. Baeza-Yates, editors, *Information Retrieval: Algorithms and Data Structures*, chapter 5, pages 66--82. Prentice-Hall, 1992.

R. Baeza-Yates. String searching algorithms. In W. Frakes and R. Baeza-Yates, editors, *Information Retrieval: Algorithms and Data Structures*, chapter 10, pages 219--240. Prentice-Hall, 1992.

i. Datos Personales

Yacher		Schatz		Luis Gregorio	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
16 de Julio de 1949					
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO	
5.316.569-9				Director Gerente	
RUT				CARGO ACTUAL	
RM		Santiago		Contac Ingenieros	
REGION		CIUDAD		DIRECCION DE TRABAJO	

LUIS GREGORIO YACHER SCHATZ

ii. Formación Académica

Ingeniería Civil Electricista	Universidad de Chile	Chile	1973
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

iii. Trabajo Actual

INSTITUCION Y REPARTICION	Contac Ingenieros
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Director Gerente
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	
CIUDAD Y REGION	Santiago/RM

iv. Trabajos Anteriores

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA
Consultor Asociado		1975	1979
Gerencia de Ingeniería, CODELCO		1973	1975
Depto. Electricidad, U. de Chile		1970	1972

Experiencia Profesional

Veinte años de experiencia, comprendiendo dos de trabajo de investigación universitaria, en el área del control automático e instrumentación y aplicaciones de informática a la gestión de operaciones. Participación en calidad de jefe de especialidad en varios de los más importantes proyectos de inversión realizados en el país. Experiencia docente en Universidades del país e instituciones del extranjero. Amplia experiencia en la industria minera y en el uso de tecnologías modernas de control. Familiarización con el modo de trabajo de empresas de ingeniería multidisciplinaria, nacionales y extranjeras. Participación como supervisor e inspector de obras en importantes proyectos minero-metalúrgicos. En los últimos años al Ing. Yacher le ha tocado participar en la implementación de sistemas de información para el apoyo a la producción.

Areas Específicas

- Sistemas de Información Operacional
- Planificación y Control de la Producción
- Proyectos de Instrumentación y Control
- Especificación y Evaluación de Equipos
- Campañas Experimentales

- Simulación
- Sistemas de Telemetría y Telecontrol
- Sistemas SCADA
- Sistemas de Control Distribuido y Controladores Programables
- Contraparte ante terceros
- Inspección de montajes
- Desarrollo de tecnologías

Principales Proyectos en los que ha participado

- Sistema de Información de Producción, Celulosa Arauco.
- Sistema de Información de Producción, Methanex Chile
- Sistema de Gestión, Proyecto SIGECO, Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi.
- Sistema de Seguimiento de Operaciones y Planificación de la Producción, Compañía Siderúrgica Huachipato.
- Sistema de Información Operacional, Celulosa Santa Fe.
- Sistema de Planificación y Control de Operaciones, BASF Chile.
- Sistema de Planificación y Control de Operaciones, Planta Chancadora, MASISA.
- Evaluación de alternativas de inversión en aplicaciones de informática industrial, Proyecto de Reingeniería - CENTROMIN.
- Estudio de instrumentación refinería, Refinería Electrolítica de Potrerillos. Jefe de Proyecto: 300 HH/1000 HH
- Proyecto Automatización Digestores Batch, Celulosa Arauco Constitución, Planta Constitución. Ing. Consultor: 400 HH/1900 HH
- Proyecto Automatización Laminador Trío, Compañía Siderúrgica Huachipato. Jefe de Proyecto: 1000 HH/5000 HH
- Proyecto Mediciones de flujos de gases combustibles, Compañía Siderúrgica Huachipato. Jefe de Proyecto: 300 HH/800 HH
- Proyecto Expansión Refinería Electrolítica, Codelco Chile-Div. Chuquicamata. Jefe de Proyecto: 800 HH/3000 HH
- Asesoría en Instrumentación Proyecto Ing. de detalle Los Pelambres, Compañía Minera Los Pelambres. Ing. Consultor: 500 HH/2000 HH
- Contrato de Servicios de Ingeniería, Especialidad Instrumentación, Codelco Chile-Div. Chuquicamata. Jefe de Proyecto: 800 HH/7000 HH

- Proyecto Los Bronces, Compañía Minera Disputada (Coordinador de la especialidad de instrumentación, por cuenta de la compañía, para las firmas de ingeniería a cargo de la ejecución del proyecto. Ing. Consultor: 600 HH/600 HH
- Proyecto El Litio, Sociedad Chilena del Litio. Jefe de Proyecto: 800 HH/5000 HH
- Proyecto Telecontrol de Oleoductos, SONACOL. Jefe de Proyecto: 500 HH/2000 HH
- Asistencia Técnica, Compañía Minera El Indio. Ing. Consultor: 600 HH/600 HH
- Preparación de Bases Técnicas, Propuesta Nueva Planta de Acido, Codelco Chile-Div. Chuquicamata. Ing. Consultor: 400 HH/ 400 HH
- Estudio Instrumentación Planta de Metales Nobles, ENAMI. Ing. Consultor: 400 HH/ 400 HH
- Revisión Proyecto Convertidor Modificado, ENAMI. Ing. Consultor: 400 HH/ 400 HH
- Proyecto Ampliación Concentrador, Codelco Chile, Div. Chuquicamata. Jefe de Proyecto: 1600 HH/ 8000 HH
- Proyecto Automatización Concentrador, Codelco Chile, Div. Salvador. Jefe de Proyecto: 2000 HH/10000 HH
- Instrumentación Planta de Molibdenita, Codelco Chile, Div. Salvador. Jefe de Proyecto: 700 HH/3000 HH
- Ingeniería Básica de la ampliación 8400 TPD, del concentrador de San Francisco, Cía. Minera Disputada - Parsons - Minmetal. Ing. Consultor: 400 HH/8000 HH
- Ingeniería Básica y de Detalles de la instrumentación del nuevo concentrador, Empresa Minera de Mantos Blancos. Jefe de Proyecto: 700 HH/ 3500 HH
- Proyecto Mina Futura, Codelco Chile-Div. El Teniente, Minmetal. Jefe de Proyecto: 700 HH/ 3000 HH
- Proyecto Modificaciones y Reparaciones Refinería Electrolítica de Potrerillos, Codelco Chile, Div. Salvador, Minmetal. Jefe de Proyecto: 500 HH/2000 HH
- Proyecto Planta Elevadora de Agua, Planta de Pallets, Mc Kee - Minmetal. Jefe de Proyecto: 200 HH/800 HH
- Proyecto Telecomando de compuertas (confinamiento de piques), Codelco Chile-Div. El Teniente - Incomet. Jefe de Proyecto: 200 HH/800 HH
- Proyecto Detección y Telesignalización de incendios en SS/EE Mina, Codelco Chile-Div. El Teniente Incomet. Jefe de Proyecto: 500 HH/1500 HH
- Proyecto Nueva planta de Bombeo Príncipe de Gales. Jefe de Proyecto: 200 HH/800 HH
- Proyecto Instrumentación Egron No.1 (Spray Dryer), Chiprodal, Osorno. Jefe de Proyecto: 500 HH/1500 HH
- Proyecto y Montaje de la Planta de hidrógeno. LURGI-Coprona. Jefe de Proyecto: 400 HH/1200 HH

- Revisión del Proyecto Digestores Batch CMPC - Laja. Ing. Consultor: 200 HH/200 HH
- Ingeniería Básica y de Detalles, Montaje de paneles y supervisión en la puesta en marcha de la planta de Aceites Esenciales, Aceites Libertad, Venezuela. Jefe de Proyecto: 400 HH/2500 HH
- Instrumentación de los evaporadores Chiprodal - Osorno. Jefe de Proyecto: 400 HH/1200 HH
- Automatización de la Fca. de Tarros, Chiprodal - Osorno. Jefe de Proyecto: 400 HH/1000 HH
- Instrumentación del horno de topping B51, Enap - Concón. Jefe de Proyecto: 250 HH/750 HH
- Ingeniería de detalles de la instrumentación del horno calcinador, Codelco Chile-Div. Chuquicamata Jefe de Proyecto: 400 HH/1200 HH.
- Estudio de la instrumentación del control de aire a los convertidores, Enami - Paipote. Ing. Consultor: 200 HH/600 HH
- Ingeniero Diseñador, Gerencia de Ingeniería CODELCO:
 - Nueva Planta de Molibdenita, Div. Chuquicamata
 - Adición de combustible a los hornos de reverbero, Div. Chuquicamata
 - Medición de soplado de aire a convertidores, Div. Salvador
 - Ingeniería Básica para el control de una rueda de Moldeo de ánodos
 - Ingeniería Básica para la instrumentación de una planta de tratamiento de aguas servidas
 - Participación en la ejecución de estudios de factibilidad para instrumentación de la Planta de Lixiviación de Chuquicamata

Actividades Académicas

Escuela de Ingeniería U. de Chile,

Profesor de

- Taller de Proyectos
- Taller de Título
- Control e Instrumentación Industrial

Actividades de Extensión

Relator de Cursos y Seminarios:

- Controlador de Procesos Minero-Metalúrgicos, CETEM, Centro de Tecnología Mineral, BRASIL.
- Control de Procesos Minero-Metalúrgicos, Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.

- Seminario de capacitación para metalurgistas, Compañía Minera Serrana, BRASIL.
- Seminario de Tecnologías Modernas para Control de Procesos, Universidad Católica, V Congreso ACCA.
- Seminario de Sistemas de Control Distribuido, Compañía de Celu-losa Arauco, Planta Arauco.

Congresos:

- Participación como "Session Developer", Mining and Metallurgy Symposium, 1985, Salt-Lake City, U.S.A.
- Asistencia a los congresos de ACCA (Miembro del Comité Editorial)

Publicaciones

- Desarrollo de un Sistema de Adquisición de Datos, IV Congreso ACCA.
- Tecnologías Modernas de Control de Procesos, Sistemas de Control Distribuido, BRASIL.
- Técnicas de control sobreimpuesto (override), BRASIL.
- "Coarse Particle Size Distribution Analyzer", ISA 1985
- "Industrial trials for an image coarse particle analyzer in a SAG Mill, AIME 1986

Patentes

- Sistema de reconocimiento y análisis de imágenes para aplicaciones minero-metalúrgicas (Pend.)

8.2 ANEXO 2. PLAN DE ADQUISICIONES

En esta sección inserte las hojas de cálculo contenidas en la planilla PLAN DE ADQUISICIONES de Excel.

8.3. ANEXO 3. INFORMACION ADICIONAL

Se adjuntan los siguientes anexos.

Anexo 3.1: Análisis de Impacto

Anexo 3.2: Anteproyecto Arquitectónico

Anexo 3.3: Cotizaciones

ANEXO 3.1: Análisis de Impacto

Para el estudio de análisis de impacto se utilizaron estadísticas reales, que corresponden a los cursos dictados en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas durante el año 1999.

En la tabla A3.2 se mencionan los cursos que estarán utilizando el laboratorio al cabo de los tres primeros años de ejecución del proyecto. Se menciona asimismo los módulos que utilizará cada curso, así como el tipo de utilización que el curso hará del laboratorio.

La columna “Número de Alumnos Efectivos” de la tabla A3.2 se obtiene ponderando la suma del número de alumnos durante los semestres 99/1 y 99/2 por el factor de ponderación de la Tabla A3.1-A, ponderador asociado a Rango de Utilización. La tabla A3.1-B muestra la simbología utilizada.

Tabla A3.1-A: Tipo de utilización de un módulo.

Tipo de Utilización del Laboratorio		
Tipo	Rango de Utilización	Ponderación*
1	10% - 40%	0.25
2	40% - 70%	0.55
3	70% - 100%	0.85

* Corresponde a la utilización promedio un módulo por parte de un curso de ese tipo.

Tabla A3.1-B: Simbología utilizada

Sigla	Nombre de Departamento
DII	Departamento de Ingeniería Industrial
DCC	Departamento de Ciencias de la Computación
DIC	Departamento de Ingeniería Civil
ICQ	Departamento de Ingeniería Civil Química
DIE	Departamento de Ingeniería Eléctrica
DI Min	Departamento de Ingeniería de Minas
DIMec	Departamento de Ingeniería Mecánica

Tabla A3.2: Tabla de análisis de impacto

Cursos	Depto.		Número Total de Alumnos		Módulos						Tipo de Utilización Lab.	Número Efectivo de Alumnos
	99/1	99/2	1	2	3	4	5	6				
IN55a Diseño de Sistemas de Información	DII	85	97		X					1	45.5	
IN34a Optimización	DII	231	284		X	X				1	128.75	
IN47a Gestión de Operaciones	DII	102	89						X	1	47.75	
IN44a Investigación Operativa	DII	106	93			X				1	49.75	
Total DII		524	563								271.75	
CC41C Introducción al Hardware	DCC	41						X		1	10.25	
CC52A Inteligencia Artificial	DCC	42				X			X	1	10.5	
CC51C Comunicación de Datos	DCC	35			X					1	8.75	
CC51B Arquitectura de Computadores	DCC		35					X		1	8.75	
CC60N Seminario de Redes de Banda Ancha	DCC		10		X					1	2.5	
Total DCC		118	45								40.75	
CI43C Teoría de Flujos Vehiculares	DIC	37	26		X	X				1	15.75	
CI52E Dinámica de Estructuras	DIC	17	92		X	X				1	27.25	
CI53D Diseño Vial	DIC		7			X				1	1.75	
CI53G Ingeniería de Tránsito	DIC	19	20			X				1	9.75	
Total DIC		73	145								54.5	
IQ54A Instrumentación de Procesos Industriales	ICQ	20			X					1	5	
IQ57A Dinámica y Control de Procesos Industriales	ICQ	20			X					1	5	
BT53A Procesos de Abatimiento Ambiental	ICQ		30		X					1	7.5	
IQ53C Laboratorios de Ingeniería Química	ICQ	40			X					2	22	
BT736 Laboratorio de Técnicas Modernas de Biotecnología	ICQ		22			X				1	5.5	
Total ICQ		80	52								45	
EL40E Electrotecnia y Electrónica	DIE	198	155				X	X		1	88.25	
EL41A Física Electrónica	DIE	31	25					X		1	14	
EL41C Análisis de Señales	DIE	31	29			X		X		1	15	
EL42A Circuitos Electrónicos	DIE	10	29					X		1	9.75	
EL42B Procesamiento Digital de la Información	DIE	10	31					X		1	10.25	
EL42C Conversión Electromecánica de la Energía	DIE	11	31				X			1	10.5	
EL42D Control de Sistemas	DIE	15	29	X						1	11	
EL54A Laboratorio de Electrónica	DIE	18	3					X		3	17.85	
EL54B Sistemas para el Procesamiento de la Información	DIE	19	9					X		1	7	

ANEXO 3.2: Anteproyecto Arquitectónico

A continuación se presenta una descripción del anteproyecto arquitectónico realizado por "Rodrigo de la Cruz & Asociados". Esta descripción incluye planos del edificio (ubicación, elevaciones, cortes, etc.), así como dos simulaciones del aspecto final del mismo.

MEMORIA**PROYECTO PRELIMINAR DE ARQUITECTURA****LABORATORIO INTEGRADO DE ELECTROTECNOLOGIAS
PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA**

Julio 2000

El presente documento contiene los antecedentes generales que se consideraron para la realización del proyecto preliminar de la referencia, el cual se localiza en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

Para la instalación del proyecto se determinó la utilización de un edificio existente, cuyo uso actual depende del Departamento de Ingeniería Eléctrica. Actualmente está parcialmente ocupado por salas de clases, laboratorios experimentales del departamento y algunas oficinas.

CARACTERISTICAS GENERALES

El edificio se compone de dos partes, constituidas por grandes naves de 14 metros de altura cada una, rodeadas por áreas de trabajo distribuidas en cuatro niveles. La nave mayor, ubicada al poniente del edificio está destinada a ensayos eléctricos de Alta Tensión y no forma parte del proyecto. Este contempla la utilización de la nave ubicada al oriente del edificio, incluyendo las áreas de trabajo de los cuatro niveles.

Las dos naves están divididas en los cuatro niveles por un corredor de cinco metros de ancho que se conecta a la unidad de circulaciones verticales del edificio del Departamento de Electricidad, que contiene las escaleras y dos ascensores, conectándose ambos edificios entre sí. Además este corredor conecta a las zonas de trabajo que constituyen plantas libres de 116 m² cada una aproximadamente y que se disponen en ambos costados de la nave central, con balcones sobre ésta.

El edificio está construido en hormigón armado y albañilería. Su estructura está compuesta por marcos rígidos y losas, lo que permite disponer de superficies despejadas y plantas libres. Esta condición del edificio le otorga un alto grado de flexibilidad para distintos usos y fue lo que determinó su destinación a este proyecto.

La superficie neta disponible en el área destinada al proyecto es de 1.621 m², a lo que se agregaron 308 metros cuadrados adicionales en una nueva construcción en el interior, lo que entrega un total de 1.929 metros cuadrados netos.

Esta superficie se desglosa de la siguiente manera:

- 1er nivel:	550 m ²
- 2do nivel:	357 m ²
- 3er nivel:	357 m ²
- 4to nivel:	241 m ²
	116 m ² terraza
- Nuevos:	308 m ² en dos niveles
TOTAL	1.929 m ²

PROGRAMA DE REQUERIMIENTOS

El Programa de Requerimientos contempla un conjunto de recintos agrupados bajo una zonificación de seis áreas de laboratorios, dos salas de clases, oficinas de administración y zonas comunes de circulación, servicios higiénicos y accesos.

Dicho programa determinó los siguientes recintos:

- Acceso y Recepción
- Dos salas de clase para 50 alumnos cada una
- Oficinas para administración y técnicos
- Baños de alumnos
- Baños de técnicos
- Lockers de alumnos
- Area disponible para uso académico
- Laboratorios:
 - Automática
 - Telecomunicaciones
 - Sistemas Inteligentes
 - Sistemas de Electrónica de Potencia; Energía y Accionamiento
 - Electrónica y Sistemas Digitales
 - Mecatrónica, Robótica y Sistemas CAM

Todos los laboratorios tienen una superficie similar de 116 metros cuadrados cada uno y ocupan las áreas que rodean el hall central.

Las zonas comunes, circulaciones, accesos, servicios higiénicos, recepción, etc. se localizaron en el corredor transversal, comunicando con el edificio del Departamento de Electricidad en los cuatro niveles y estableciendo un nuevo acceso desde la Facultad en el extremo opuesto del mismo.

Las sala de clases y de computación, recintos que constituyen los elementos comunes de uso para todos los laboratorios, se localizaron en una nueva construcción, de fuerte carácter arquitectónico, que ocupa el hall central y al cual tienen acceso todos los demás recintos.

ESQUEMA DE FUNCIONALIDAD Y EXPRESION ARQUITECTONICA

La condición de base para el funcionamiento es la interacción de todos los recintos entre sí, lo cual se tradujo en una conectividad total entre ellos y la permanente visión de los mismos, lo que significó buscar la máxima transparencia a través del acristalamiento de todos los vanos disponibles.

Los seis laboratorios se distribuyeron en los cuatro niveles y se conectaron a través del nuevo elemento arquitectónico que se proyectó en el hall central de 14 metros de altura. Este elemento contiene las dos salas de clases y la sala de computadores que constituye el “centro” de control de todo el laboratorio.

En este anteproyecto, se consideró darle una forma cilíndrica de manera que se independizara de los costados y se constituyera como el elemento representativo y expresivo de las actividades que se desarrollan.

Por la necesidad de conectividad y transparencia se materializó completamente a través de una estructura de acero y paramentos de cristales tipo termopanel, por su capacidad de aislación acústica y térmica, conectando todos los niveles mediante una rampa continua que lo envuelve por el exterior y que permite el traslado de equipos y personas entre los diferentes pisos del edificio y este elemento central.

Complementa el sistema circulación vertical, una nueva escalera, ubicada en el nuevo acceso y que permite un tránsito rápido entre los distintos niveles, como alternativa a la rampa central.

Esta escalera permite a su vez independizar el laboratorio del núcleo de circulación vertical del Departamento de Electricidad.

La imagen buscada como expresión arquitectónica de un laboratorio de electrotecnología fue de dinamismo, virtualidad material y carácter tecnológico, lo cual se logró a través de este elemento y de las intervenciones en las fachadas y accesos.

Las salas de clases se localizan en el primer nivel y el último, dejando el recinto central para la sala de computación.

Este nuevo elemento arquitectónico irrumpe fuera el edificio, a través del techo, mediante un gran lucernario para el ingreso de luz y para la instalación de distintos equipos, tales como paneles solares, antenas, sistemas eólicos, etc., necesarios para el funcionamiento del laboratorio.

Por el exterior se propone la incorporación de una gran cubierta de aluminio, que unifique la diversidad de techos y formas que tiene actualmente el edificio, otorgándole también una actualización a su arquitectura. Este gran alero se complementa con un nuevo sistema de acristalamiento de las ventanas, la incorporación de parasoles y especialmente a través de una torre de hormigón visto, cristal y acero que constituye el nuevo acceso al laboratorio.

RODRIGO DE LA CRUZ BENAPRES

Arquitecto

ANEXO 3.3: Cotizaciones

En documento adjunto al presente formulario de postulación.
(Documento ya entregado en la primera presentación del proyecto).