



Universidad
de Concepción



2009 2010

Report Memoria





2009 2010
Report Memoria







2009 2010
Report Memoria

Contenidos

Content

1	Saludos	9	Welcome	9
1.1	Saludo del Rector	9	Welcome from the University President	9
1.2	Saludo del Director Ejecutivo	11	Welcome from the CEO	11
2	Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción	12	Technological Development Unit of the Universidad de Concepción	13
2.1	Antecedentes Principales	14	Main Background	15
2.2.1	Misión	16	Mission	16
2.2.2	Visión	16	Vision	16
2.3	Servicios	16	Services	16
2.4	Colaboradores	17	Collaborators	17
2.5	Infraestructura y Equipamiento	24	Infrastructure and Equipment	25
2.5.1	Infraestructura	24	Infrastructure	25
2.5.2	Equipamiento	24	Equipment	25
3	Áreas de Trabajo	42	Areas of Work	43
3.1	Biomateriales	44	Biomaterials	45
3.1.1	Descripción	48	Description	49
3.1.2	Líneas de Investigación	48	Research Lines	51
3.2	Bioenergía	54	Bioenergy	55
3.2.1	Descripción	58	Description	59
3.2.2	Líneas de Investigación	60	Research Lines	61
3.3	Productos Químicos	64	Chemical Products	65
3.3.1	Descripción	68	Description	69
3.3.2	Líneas de Investigación	68	Research Lines	71
3.4	Medio Ambiente	74	Enviroment	75
3.4.1	Descripción	78	Description	79
3.4.2	Líneas de Investigación	80	Research Lines	79
3.5	Gestión Tecnológica	84	Technology Management	85
3.5.1	Descripción	88	Description	89

4	Resultados	94	Results	95
4.1	Proyectos por Área de Trabajo	96	Projects by Area of Work	97
4.1.1	Área Biomateriales	96	Biomaterials Area	97
4.1.2	Área Bioenergía	100	Bioenergy Area	101
4.1.3	Área Productos Químicos	106	Chemical Products Area	107
4.1.4	Área Medio Ambiente	110	Environment Area	111
4.1.5	Área Gestión Tecnológica	116	Technology Management Area	117
4.2	Formación de Estudiantes	118	Student Training	119
4.2.1	Memorias de Título	118	Dissertations	119
4.2.2	Tesis de Grado	130	Degree Thesis	131
4.2.3	Prácticas Profesionales	132	Internships	133
4.3	Publicaciones	136	Publications	137
4.3.1	Publicaciones ISI	136	ISI Publications	137
4.3.2	Publicaciones No-ISI	142	Non-ISI Publications	143
4.4	Solicitudes de Patentes Industriales	146	Industrial Patent Applications	147
5	Proyectos	150	Projects	151
5.1	Proyectos Área de Biomateriales	152	Projects of Biomaterials Area	153
5.1.1	Nanocomuestos barrera a gases	152	Gas barrier nanocomposites	153
5.1.2	Nanocomuestos antifouling	154	Antifouling nanocomposites	155
5.1.3	Extrusión madera – plástico	156	Wood - Plastic Extrusion	157
5.1.4	Inyección madera-plástico	158	Wood-Plastic Injection	159
5.1.5	Envases biodegradables	160	Biodegradable packaging	161
5.1.6	Plásticos con biodegradabilidad controlada	162	Plastics with controlled biodegradability	163
5.2	Proyectos Área de Bioenergía	164	Projects of Bioenergy Area	165
5.2.1	Combustibles sólidos	164	Solid fuels	165
5.2.2	Combustibles líquidos	166	Liquid fuels	167
5.2.3	Combustibles gaseosos	168	Gaseous fuels	169
5.3	Proyectos Área de Productos Químicos	172	Projects of Chemical Products Area	173
5.3.1	Componentes de materiales lignocelulósicos	172	Components of lignocellulosic materials	173
5.3.2	Polifenoles de corteza de pino	174	Pine bark polyphenols	175
5.4	Proyectos Área de Medio Ambiente	176	Projects of Environment Area	177
5.4.1	Material particulado	176	Particulate material	177
5.4.2	Olfatometría	178	Olfactometry	179
5.4.3	Gestión de sustancias químicas	180	Management of chemical substances	181
5.4.4	Gestión de residuos sólidos	182	Solid Waste Management	183
5.4.5	Valorización de residuos sólidos industriales	184	Industrial solid waste recovery	185
5.4.6	Manejo sustentable de recursos renovables	186	Sustainable management of renewable resources	187

Saludo del Rector
Welcome from the University President



Sergio Lavanchy M.

1.1 Saludo del Rector

Para la Universidad de Concepción, es motivo de gran orgullo, la celebración de los 15 años de vida de la Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT), la cual se ha constituido en un Centro de Investigación de Excelencia, que cuenta con reconocimiento nacional e internacional y que ha logrado crear capacidades físicas y humanas que le permiten interactuar con el mundo científico y tecnológico, público y privado, formando alianzas con centros extranjeros de gran nivel.

Durante su corta vida, la UDT ha logrado ser una contraparte tecnológica de muchas empresas e instituciones, las cuales, en muchos casos, la han hecho parte de sus planes de negocios, no sólo como un proveedor de servicios especializados, sino como un socio estratégico que aporta conocimiento codificado, susceptible de transformar en innovaciones, que permiten la diferenciación entre sus pares, así como la generación de nuevos y mejores productos con valor agregado. Esta capacidad, puesta al servicio del sector productivo, es lo que en el mundo desarrollado, se ha definido como parte de la economía del conocimiento que, países de diferentes latitudes, se empeñan en implementar en el menor tiempo posible, por los impactos que generan en el crecimiento y desarrollo de las naciones.

Naturalmente, nuestro país aún es débil en este sentido, por la baja inversión pública en investigación y desarrollo, así como por la escasa participación del sector privado en acciones de I+D, debido al supuesto poco retorno que estas tendrían. No obstante lo anterior, podemos señalar con toda propiedad, que UDT es una manifestación inequívoca que invertir en ciencia y tecnología tiene una alta rentabilidad, no sólo económica, sino que, muy principalmente, de tipo social, de ahí la importancia de contar con fuentes públicas de financiamiento para hacer la transferencia del conocimiento desarrollado en los centros de investigación a la aplicación industrial.

Todo el desarrollo alcanzado por UDT, está respaldado, por lo más importante de toda institución, esto es, el personal que en ella se desempeña. Por ello, felicito a los directivos de UDT, a los profesionales y personal de apoyo, por su inestimable contribución a su desarrollo, crecimiento y consolidación. Su esfuerzo, dedicación, sentido de oportunidad, pertinencia de su trabajo y proactividad con que realizan sus acciones, son elementos centrales del posicionamiento que tiene UDT, y de su proyección futura, que vemos con gran optimismo y realismo.

SERGIO LAVANCHY M.
RECTOR

1.1 Welcome from the University President

For the Universidad de Concepción, it is a source of great pride, the celebration of the 15 years of life of the Technological Development Unit (UDT), which has become a Research Center of Excellence that has national and international recognition and has managed to create physical and human capabilities that allow it to interact with the public and private scientific and technological sector, forming partnerships with high quality foreign centers.

During its short life, UDT has managed to be a technological counterpart of many companies and institutions, which in many cases, have invited UDT to be part of their business plans, not only as a provider of specialized services, but as a strategic partner that brings codified knowledge, capable of transforming it into innovations, that allow the differentiation among their peers, as well as the generation of new and better added value products. This capability, at the service of the productive sector, is what in the developed world has been defined as part of the knowledge based economy that, countries from different latitudes are determined to implement in the shortest time possible, due to the impacts generated in the growth and development of nations.

Naturally, our country is still weak in this sense, due to the low public investment in research and development, as well as the limited involvement of the private sector in R&D activities, because of the hypothetical little feedback that these would have. Notwithstanding the foregoing, we can say quite correctly, that UDT is a clear manifestation that investing in science and technology has a high profitability not only economically, but mainly, socially, hence the importance of having public financing sources for the transfer of knowledge developed in research centers to industrial application.

The most important thing of any institution, i.e. the staff that works there, supports the entire development achieved by UDT. Therefore, I congratulate the leaders of UDT, professionals and support staff for their invaluable contribution to the development, growth and consolidation of UDT. Their effort, dedication, sense of timeliness, relevance of their work and proactivity with which they carry out all activities, are central elements in the positioning that UDT has, and its future projection that we see with great optimism and realism.

SERGIO LAVANCHY M.
UNIVERSITY PRESIDENT

Saludo del Director Ejecutivo
Welcome from the CEO



Dr. Alex Berg

1.2 Saludo del Director Ejecutivo

Estamos dejando atrás nuestra etapa fundacional. Después de 15 años, UDT ha encontrado su camino y ha consolidado su quehacer; se le conoce y se le respeta. El camino fue difícil por muchos años, en especial, el encontrar fuentes de financiamiento que permitieran una expansión progresiva de sus actividades, sin contar con subvenciones directas. La motivación y perseverancia de sus colaboradores fueron elementos claves que hicieron posible la evolución de UDT, desde un pequeño grupo de trabajo, conformado por cinco personas, a un centro de investigación líder a nivel nacional.

El reconocimiento de UDT como Centro de Investigación Científico y Tecnológico de Excelencia, en el marco del Programa de Financiamiento Basal de CONICYT el año 2008 fue, sin dudas, un hito trascendente que fortaleció sus actividades, permitió focalizar sus esfuerzos y facilitó su proyección hacia metas mucho más ambiciosas. Hoy UDT cuenta con más de 120 colaboradores y fuertes vínculos con el sector productivo, con académicos de la Universidad de Concepción y con importantes centros de I&D, tanto en el país como en el extranjero. En especial, los esfuerzos tendientes a crear empresas spin off y el licenciamiento de paquetes tecnológicos están siendo una realidad. Estas capacidades de transferencia tecnológica, deben seguir creciendo, para demostrar que la investigación y el desarrollo pueden ser una buena inversión y derivar en negocios de alta rentabilidad.

El ámbito temático de UDT se focaliza en la implementación industrial de biorrefinerías forestales; es decir, el reemplazo de recursos fósiles por materias primas provenientes de la actividad forestal como fuente de materiales, productos químicos y energía. Tanto científica como tecnológicamente, UDT es un referente principal en estas áreas, destacando el desarrollo de plásticos biodegradables, biomateriales termoestables y biocombustibles, así como procesos de conversión químicos y termoquímicos de materiales lignocelulósicos. El trabajo conjunto con organismos del Estado, para elaborar nuevas leyes, reglamentos y normas es otra tarea que se ha cumplido exitosamente.

Al celebrar nuestro décimo quinto aniversario, los colaboradores de UDT estamos orgullosos de los resultados obtenidos. Al mismo tiempo, sin embargo, somos conscientes que las metas deben ser aún más ambiciosas. Deseamos consolidarnos como centro de I&D aplicado, contribuir al desarrollo económico nacional e impulsar una nueva industria forestal: sustentable, diferenciada y con productos de alto valor agregado.

DR. ALEX BERG G
DIRECTOR EJECUTIVO

1.2 Welcome from the CEO

We are leaving behind our foundation stage. After 15 years, UDT has found its way and has strengthened its task. It is known and respected. The path was difficult for many years, in particular, when finding funding sources that allow a progressive expansion of the activities, without having direct subsidies. The motivation and perseverance of its partners were key elements that made possible the evolution of UDT from a small working group, consisting of five persons, to a leading research center nationally.

The recognition of UDT as a Scientific and Technological Research Center of Excellence, under the Basal Financing Program of CONICYT, the year 2008 was undoubtedly a significant milestone that strengthened the activities, allowed to focusing the efforts and facilitated its influence towards much more ambitious goals. Today UDT has over 120 employees and strong links with the productive sector, with academics of the Universidad de Concepción and major R&D centers, both in the country and abroad. In particular, the efforts tending to create spin-off companies and the licensing of technological packages are yielding results. These technology transfer capabilities should continue to grow, to show that research and development can be a good investment and lead to high profitability business.

The thematic scope of UDT focuses on the industrial implementation of forest biorefineries, i.e. the replacement of fossil resources for raw materials from the forest activity as a source of materials, chemicals and energy. Both scientifically and technologically, UDT is a main reference in these areas, highlighting the development of biodegradable plastics, thermoset biomaterials and biofuels, as well as chemical and thermochemical conversion processes of lignocellulosic materials. Working together with State agencies to develop new laws, regulations and standards is another task that has been successfully fulfilled.

As we are celebrating our 15th anniversary, UDT collaborators are proud of the results obtained. However, at the same time, we are aware that the goals should be even more ambitious. We must consolidate ourselves as an applied R&D center, contribute to the national economic development and foster a new forest industry: sustainable, differentiated and high added value products.

DR. ALEX BERG G
EXECUTIVE DIRECTOR

**Unidad de Desarrollo Tecnológico de
la Universidad de Concepción**

**Technological Development Unit of
the Universidad de Concepción**

2

Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción

Technological Development Unit of the Universidad de Concepción

www.udt.cl



2.1 Antecedentes Principales

Desde su creación, el año 1996, la Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT) de la Universidad de Concepción se ha caracterizado por tener una estrecha relación con el sector productivo y por su capacidad de escalar procesos a nivel industrial. Ambos atributos convierten a UDT en un centro de investigación único en Chile, liderando proyectos tecnológicos de vanguardia.

Desde el año 2008, UDT es uno de trece Centros Científicos Tecnológicos de Excelencia de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), condición que le ha permitido desarrollar conocimiento de relevancia en sus cinco áreas de trabajo: Biomateriales, Bioenergía, Productos Químicos, Medio Ambiente y Gestión Tecnológica; bajo el concepto

Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción
Technological Development Unit of the Universidad de Concepción

de biorrefinerías forestales.

UDT depende de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Concepción y cuenta con personal especializado y altamente motivado, una completa infraestructura de escalamiento de procesos y contacto con empresas y centros de investigación del país y el extranjero.



2.1 Main Background

Since it was created in 1996, the Technological Development Unit (UDT) of the Universidad de Concepción has been characterized for having a close relationship with the productive sector and its ability to scale processes at an industrial level. Both attributes make UDT into a unique research center in Chile, leading cutting-edge technological projects.

Since 2008, UDT is one of thirteen Scientific and Technological Centers of Excellence of the National Commission for Scientific and Technological Research (CONICYT), condition that has allowed it to develop relevant knowledge in its five areas of work: Biomaterials, Bioenergy, Chemical Products, Environment and Technology Management, under the concept of forest biorefineries.

UDT depends on the Research and Development Vicerectory of the Universidad de Concepción and has



2.2.1 Misión

Desarrollo de tecnologías y prestación de servicios especializados en las áreas medio ambiente, bioenergía, productos químicos, biomateriales y gestión tecnológica.

2.2.2 Visión

Ser un centro de investigación líder a nivel nacional e internacional en el desarrollo de investigación aplicada.

2.3 Servicios

La infraestructura, equipamiento y recurso humano de UDT, le permiten ofrecer una serie de servicios de gran valor en los ámbitos:

- Investigación aplicada
- Desarrollo de productos y procesos
- Formulación, ejecución y transferencia de resultados de proyectos de I&D
- Análisis de laboratorio
- Servicios de escalamiento de procesos y producción demostrativa

specialized and highly motivated staff, a complete infrastructure of process scaling and contact with companies and research centers in the country and abroad.

2.2.1 Mission

Development of technologies and specialized services in the areas environment, bioenergy, chemical products, biomaterials and technology management

2.2.2 Vision

Being a leading research center nationally and internationally in the development of applied research.

2.3 Services

The infrastructure, equipment and human resources of UDT allow offering a range of valuable services in areas including:

- Applied research
- Product and process development
- Development, execution and transfer of R&D project results
- Laboratory analysis
- Scaling processes and demonstrative production services

2.4 Colaboradores Collaborators

Dirección Executive Office

Dr. Alex Berg

Director Ejecutivo

Executive Director

Área Biomateriales Biomaterial Area

Álvaro Maldonado

Jefe de Área

Area Manager

Prof. Ljubisa Radovic

Investigador Principal

Main Investigator

Prof. Néstor Escalona

Investigador Asociado

Associate Investigator

Prof. Paulo Flores

Investigador Asociado

Associate Investigator

Prof. Rafael García

Investigador Asociado

Associate Investigator

Juan Carrasco Prado

Ingeniero de Proyecto

Project Engineer

Johanna Castaño

Ingeniero de Proyecto

Project Engineer

Ricardo Medina

Ingeniero de Proyecto

Project Engineer

Isidora Enríquez

Ingeniero de Proyecto

Project Engineer

Néstor Urra

Ingeniero

Engineer

Carolina Olivari

Ingeniero

Engineer

Carmen Pradenas

Químico Analista

Chemical Analyst

Susana Castillo

Químico Analista

Chemical Analyst

Luis Labat

Encargado Sala de Procesos

Process Room Manager

Gastón Alarcón

Operador

Operator

Jordan Jofré

Operador

Operator

Área Bioenergía

Bioenergy Area

Dra. Cristina Segura	Jefe de Área	Area Manager
Prof. Alfredo Gordon	Investigador Principal	Main Investigator
Prof. Igor Wilkomirsky	Investigador Principal	Main Investigator
Prof. Néstor Escalona	Investigador Asociado	Associate Investigator
Prof. Rodrigo Bórquez	Investigador Asociado	Associate Investigator
Prof. Ximena García	Investigador Asociado	Associate Investigator
Prof. Romel Jiménez	Investigador Asociado	Associate Investigator
Prof. Fernando Parada	Investigador Asociado	Associate Investigator
Mauricio Flores	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Niels Müller	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Daniela Espinoza	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Rafael González	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Héctor Grandón	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Andrea Moraga	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Claudia Pincheira	Ingeniero	Engineer
Philippe Loubiès	Ingeniero	Engineer
Patricia Herrera	Ingeniero	Engineer
Orlando Monares	Ingeniero	Engineer

Área Productos Químicos

Chemical Products Area

Dra. Cecilia Fuentealba	Jefe de Área	Area Manager
Prof. Dietrich von Baer	Investigador Principal	Main Investigator
Prof. Katherina Fernández	Investigador Asociado	Associate Investigator
Prof. Claudia Mardones	Investigador Asociado	Associate Investigator
Prof. José Becerra	Investigador Asociado	Associate Investigator
Prof. Miguel Angel Pereira	Investigador Asociado	Associate Investigator

Prof. Claudia Pérez	Investigador Asociado	Associate Investigator
José Moya	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Dra. Marcia Vidal	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Mariela Yáñez	Ingeniero	Engineer
Patricia Bustamante	Ingeniero	Engineer
Jorge Silva	Químico Analista	Chemical Analyst
Ricardo Araneda	Químico Analista	Chemical Analyst
Jeniffer Cisternas	Químico Analista	Chemical Analyst
Susana Castillo	Químico Analista	Chemical Analyst
Jeannette Lagos	Químico Analista	Chemical Analyst
Corina Silva	Químico Analista	Chemical Analyst
Karla Roudergue	Químico Analista	Chemical Analyst
Cristian Fernández	Químico Analista	Chemical Analyst

Área Medio Ambiente Environmental Area

Carla Pérez	Jefe de Área	Area Manager
Prof. Claudio Zaror	Investigador Principal	Main Investigator
Prof. Carlos Peña	Investigador Asociado	Associate Investigator
Prof. Fernando Márquez	Investigador Asociado	Associate Investigator
Prof. Héctor Mansilla	Investigador Asociado	Associate Investigator
Prof. Héctor Valdés	Investigador Asociado	Associate Investigator
Prof. María Angélica Mondaca	Investigador Asociado	Associate Investigator
Prof. Rodrigo Bórquez	Investigador Asociado	Associate Investigator
Marcela Zacarías	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Claudia Esparza	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Claudia Llanos	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Ximena Matus	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Gonzalo López	Ingeniero	Engineer

Álvaro Ulloa	Ingeniero	Engineer
Valentina Moreno	Ingeniero	Engineer
Eliana Villegas	Ingeniero	Engineer
Tomás Larraín	Ingeniero	Engineer
Daniela Ríos	Ingeniero	Engineer
Carola Garrido	Químico Analista	Chemical Analyst
Denisse Jara	Químico Analista	Chemical Analyst

Área Gestión Tecnológica Technology Management Area

Ignacio Muñoz	Jefe de Área (i)	Area Manager (i)
Javier Soubelet	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Carolina Poblete	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer
Maximiliano León	Ingeniero de Proyecto	Project Engineer

Área Administración Management Area

Luis Felipe Slier	Jefe de Área	Area Manager
Luisa Pardo	Jefe Unidad Operaciones, Recursos Humanos y Contabilidad	Operations, Human Resources and Accounting Unit Manager
Domingo Espinoza	Ayudante Contabilidad	Accounting Assistant
Susana Tobar	Encargada Control de Gestión	Management Control
Carolina Poblete	Administración Proyecto Basal	Basal Project Manager
Carola Llanos	Encargada Sistema de Gestión de la Calidad Institucional	Institutional Quality Manage- ment System Manager
Álvaro Gutiérrez	Encargado Prevención de Riesgos, Seguridad y Medio Ambiente	Risk Prevention, Safety and Environment Manager

Osvaldo Vergara	Encargado de Tecnologías de Información y Comunicación	Information and Communication Technologies Manager
Cristian Fuentes	Encargado de Comunicaciones	Communications Manager
Jorge Provoste	Encargado de Infraestructura y Equipos y Servicios	Infrastructure, Equipment and Services Manager
Marcela Torres	Secretaría de Dirección	Directorate Secretary
Claudia Inostroza	Secretaría	Secretary
Gary Unda	Apoyo Mecánico	Mechanical Support
Mario Fonseca	Apoyo Mecánico	Mechanical Support
Ramón Herrera	Servicios	Services
Vicente Castillo	Servicios	Services





2.5 Infraestructura y Equipamiento

2.5.1 Infraestructura

UDT cuenta con un edificio propio, de 3.830 metros cuadrados, en el Parque Industrial Coronel, distante 25 km de la ciudad de Concepción, capital de la Región del Biobío. En sus instalaciones destacan cinco laboratorios y 17 plantas piloto, todas equipadas con diversos suministros y a cargo de profesionales especializados.

2.5.2 Equipamiento

Una de las fortalezas de UDT es contar con diversas plantas piloto, cuyo detalle y características varían de acuerdo a los requerimientos de los proyectos que se ejecuten en un periodo determinado. Las principales plantas son las siguientes:

1) Planta piloto para la impregnación de madera

Marca y modelo: Fabricación propia

Capacidad: Aprox. 1 m³ de madera/ensayo

Descripción: La planta piloto de impregnación de madera es continua y consta de las siguientes partes:

A) Autoclave para impregnación de madera, B) válvulas, C) reguladores de vacío y presión, D) bomba de presión, E) bomba de vacío y F) 4 estanques de almacenamiento. La presión máxima de trabajo es de 14 bar.

2) Planta piloto para la producción de tableros reconstituidos de madera

Marca y modelo: Prensa marca Becker & van Hullen

Capacidad: Se pueden producir tableros de dimensiones 35 cm x 35 cm

Descripción: La planta piloto para la producción de tableros de madera reconstituida es discontinua y consta de las siguientes partes: A) Tres encoladoras para la fabricación de tableros MDF, partículas y OSB, B) moldes para tableros, C) prensa de platos (temperatura máxima 400 °C y presión máxima de 25 bar (para un tablero de 35 cm x 35 cm) y D) sierra para formatear tableros. Además, se cuenta con una sala climatizada, para el almacenamiento de las probetas, antes del control de calidad de los tableros.





2 Planta piloto para la producción de tableros reconstituidos de madera
Pilot plant for the production of reconstituted wood boards

2.5. Infrastructure and Equipment

2.5.1 Infrastructure

UDT has its own building of 3.830 square meters located at Parque Industrial Coronel at a distance of 25 km from the city of Concepción, the capital of the Bío Bío Region. Within the facilities there are five laboratories and 17 pilot plants, all equipped with different supplies and specialized professionals in charge.

2.5.2 Equipment

One of the strengths of UDT is to have several pilot plants, whose details and characteristics vary according to the requirements of the projects implemented in a given period. The main plants are the following:

1) Pilot plant for wood impregnation

Brand and model: Own Manufacture

Capacity: Approx. 1 m³ of wood/trial

Description: The pilot plant of wood impregnation is continuous and consists of the following parts: A) Autoclave for wood impregnation, B) valves, C) vacuum and pressure regulators, D) pressure pump, E) vacuum pump and F) 4 storage tanks. The maximum working pressure is 14 bar.

2) Pilot plant for the production of reconstituted wood boards

Brand and model: Becker & van Hüllen Press

Capacity: It can produce boards of 35 cm x 35 cm

Description: The pilot plant for the production of reconstituted wood boards is discontinuous and consists of the following parts: A) Three splicers for the manufacture of MDF boards, particles and OSB, B) molds for boards, C) plate press (maximum temperature of 400°C and maximum pressure of 25 bar for a board of 35 cm x 35 cm) and D) saw to format boards. Furthermore, it has an air-conditioned room for the storage of test tubes, before the quality control of boards.



3) Planta piloto para la producción de fibras MDF o TMP

Marca y modelo: Tipo Sprout-Bauer, fabricante H. Thalhammer K.G., Austria.

Capacidad: Aprox. 180 kg de madera/hora

Descripción: La planta es continua y consta de las siguientes partes: A) Tolva de alimentación de madera, B) válvulas de entrada, C) zona de digestión e incorporación de reactivos, D) refinador, E) línea de soplado, F) secador neumático, G) ciclón y H) quemador de gas. Las partes (A) a (D) se utilizan para producir fibras del tipo TMP o CTMP y las partes (A) a (H) constituyen el equipamiento necesario para producir fibras encoladas para tableros MDF. El refinador es de 14 pulgadas de diámetro y la presión máxima en el digestor es de 12 bar.

4) Planta piloto para la producción de materiales plásticos compuestos

Marca y modelo: Extrusor Tsa Industriale S.r.l , tsa EMP 45-40

Capacidad: 100 kg/hr de madera – plástico (50% - 50%)

Descripción: La planta puede producir materiales compuestos a la forma de pellets o perfiles y está compuesta por tres equipos conectados en serie: Un secador rotatorio, una extrusora doble tornillo y una peletizadora con enfriamiento neumático (fabricante: Erema). El secador rotatorio está conectado a la alimentación de la extrusora y permite secar el material, antes de que éste ingrese a la etapa de extrusión. La extrusora doble tornillo es de 45 mm de diámetro, con una razón L/D de 40 y cuenta con dos alimentadores gravimétricos (marca Brabender); permite producir diversos tipos de materiales compuestos (madera-plástico, plásticos reforzados, masterbatches y nanomateriales, entre otros). Se cuenta con diversos moldes.

3) Pilot plant for the production of MDF or TMP fibers

Brand and model: Sprout-Bauer type, H. Thalhammer K.G. manufacturer, Austria.

Capacity: Approx. 180 kg of wood/hour

Description: The plant is continuous and consists of the following parts: A) Wood feeding hopper, B) inlet valves, C) area of digestion and incorporation of reagents, D) refiner, E) blowing line, F) pneumatic dryer G) cyclone and H) gas burner. (A) to (D) parts are used to produce type TMP or CTMP fibers and (A) to (H) parts constitute the necessary equipment to produce stuck fibers for MDF boards. The refiner is 14 inches in diameter and the maximum pressure in the digester is 12 bar.

4) Pilot plant for the production of composite plastic materials

Brand and model: Tsa Industriale S.r.l Extruder, tsa EMP 45-40

Capacity: 100 kg/hr of wood – plastic (50% - 50%)

Description: The plant can produce composite materials in the form of pellets or profiles and is composed of three connected in series equipment: A rotary dryer, a twin-screw extruder and a pelletizer with pneumatic cooling (manufacturer: Erema). The rotary dryer is connected to the feeding of the extruder and allows drying the material before it enters to the extrusion stage. The twin-screw extruder is 45 mm in diameter, with an L/D ratio of 40 and has two gravimetric feeders (Brabender brand). It can produce various types of composite materials (wood-plastic, reinforced plastics, masterbatches and nanomaterials, among others). It has different molds.



4 Planta piloto para la producción de materiales plásticos compuestos
Pilot plant for the production of composite plastic materials

5) Planta piloto para la extrusión de plásticos

Marca y modelo: Miotto

Capacidad: 30 kg/hr

Descripción: La planta puede procesar diferentes tipos de polímeros termoplásticos sintéticos (PP, PE, PS, PET, etc) o biopolímeros (PLA, PHB, etc). A través de un cabezal adecuado a la salida del extrusor, es posible obtener diferentes tipos de perfiles. De igual forma, es posible obtener pellets, utilizando para tal efecto una peletizadora (marca Primotécnica) y un baño de enfriamiento de agua.

6) Planta piloto para la inyección de plásticos

Marca y modelo: Arburg, Modelo 420 C.

Capacidad: 100 ton fuerza de cierre, 190 gramos de capacidad de plastificación.

Descripción: La inyectora está compuesta por dos unidades: inyección y cierre. La unidad de inyección es la parte de la máquina que efectúa la alimentación de los pellets del material plástico, la plastificación y la inyección al molde. Los elementos principales son el tornillo, una tolva de alimentación, un motor y calefactores. La unidad de cierre es el componente de la máquina que sostiene el molde, efectúa el cierre / la apertura y expulsa la pieza moldeada. Su principal componente es el sistema hidráulico de cierre, el cual es de tipo pistón. Se cuenta con moldes para fabricar probetas para determinar propiedades mecánicas (normas ASTM 790, 256 y 638) y para determinar la fluidez de plásticos (molde espiral).



5 Planta piloto para la extrusión de plásticos
Pilot plant for plastic extrusion



6 Planta piloto para la inyección de plásticos
Pilot plant for plastic injection

5) Pilot plant for plastic extrusion

Brand and model: Miotto

Capacity: 30 kg/hr

Description: The plant can process different types of synthetic thermoplastic polymers (PP, PE, PS, PET, etc.) or biopolymers (PLA, PHB, etc.). Through a proper head to the exit of the extruder, it is possible to obtain different types of profiles. Similarly, it is possible to obtain pellets using a pelletizer for that purpose (Primotécnica brand) and a cooling water bath.

6) Pilot plant for plastic injection

Brand and model: Arburg, 420 C Model.

Capacity: 100 ton closing force, 190 grams of plasticizing capacity.

Description: The injector is composed of two units: injection and closing. The injection unit is part of the machine that conducts the feeding of pellets of the plastic material, plasticizing and injection to the mold. The main elements are the screw, a feeding hopper, a motor and heaters. The closing unit is the component of the machine that holds the mold, conducts the closing/opening and ejects the molded part. The main component is the closing hydraulic system, which is piston type. It has molds to manufacture test tubes to determine mechanical properties (ASTM 790, 256 and 638 standards) and the fluidity of plastics (spiral mold).



7) Planta piloto para la fabricación de películas termoplásticas

Marca y modelo: York

Capacidad: 20kg/h, láminas de acuerdo a cabezal de 20 cm de ancho y rango de espesor entre 25-45 micras.

Descripción: Extrusora de soplado, monohusillo, empleada para la elaboración de películas plásticas sintéticas (polietileno, polipropileno) y biodegradables (ácido poliláctico, PLA y polibutilén adipato-co-tereftalato, PBAT).

8) Equipamiento para la preparación de muestras y el reciclaje de plástico

a) Molino de martillos

Marca y modelo: Peerless

Capacidad: Aprox. 200 kg de corteza/hora

Descripción: Conminución de muestras sólidas quebradizas (por ejemplo: corteza), a través del impacto producido entre martillos giratorios y el material a tratar. La granulometría máxima del producto queda definida por el tipo de criba que se instale en la parte inferior del molino.

b) Molino de púas

Marca y modelo: Alpine 160 Z

Capacidad: Aprox. 20 kg/hora

Descripción: El material a moler se alimenta a través de un elemento cilíndrico que gira a alta velocidad, en el

que están adosadas numerosas agujas que impactan al material.

c) Molino de corte

Marca y modelo: AMIS S-20/20 3661

Capacidad: Aprox. 100 kg/hora

Descripción: Molino para moler materiales termoplásticos, a través de cuchillos de corte.

d) Refinador

Marca y modelo: Sprout Bauer

Capacidad: Aprox. 200 kg/hora

Descripción: El refinador consta de dos discos paralelos, uno de los cuales gira a 1.200 rmp. El material se alimenta por el centro de los discos y se obliga a avanzar en forma oblicua entre los discos.

e) Triturador

Marca y modelo: Untha, RS 30-4-2

Capacidad: Aprox. 200 kg/hora

Descripción: Triturador rotatorio de bajas revoluciones, típicamente adecuado para moler bolsas plásticas, maxisacos, botellas plásticas, etc. Tiene dos motores de 7,5 kW.

f) Criba rotatoria

Marca y modelo: Fabricación propia

Capacidad: Aprox. 1.000 l/carga

Descripción: Tambor rotatorio hexagonal, de 150 cm de diámetro y 110 cm de largo. Cada cara del hexágono está provisto de una criba de tamaño y forma particular.

7) Pilot plant for the manufacture of thermoplastic films

Brand and model: York

Capacity: 20kg/h, plates according to head of 20 cm wide and a thickness range between 25-45 microns.

Description: Single screw blowing extruder used to produce synthetic (polyethylene, polypropylene) and biodegradable (polylactic acid, PLA and polybutylene adipate-co-terephthalate, PBAT) plastic films.

8) Equipment for sample preparation and plastic recycling

a) Hammer Mill

Brand and model: Peerless

Capacity: Approx. 200 kg of bark/hour

Description: Comminution of brittle solid samples (e.g. bark), through the impact produced between rotating hammers and the material to be treated. The type of sieve to be installed at the bottom of the mill defines the maximum granulometry of the product.

b) Pin Mill

Brand and model: Alpine 160 Z

Capacity: Approx. 20 kg/hour

Description: The material to be milled is fed through a high-speed rotating cylindrical element, in which numerous needles that impact the material are attached.

c) Cutting Mill

Brand and model: AMIS S-20/20 3661

Capacity: Approx. 100 kg/hour

Description: Mill to grind thermoplastic materials, through cutting knives.

d) Refiner

Brand and model: Sprout Bauer

Capacity: Approx. 200 kg / hour

Description: The refiner has two parallel discs, one of which rotates at 1.200 rpm. The material is fed through the center of the disks and requires to move forward obliquely between disks.

e) Grinder

Brand and model: Untha, RS 30-4-2

Capacity: Approx. 200 kg / hour

Description: Low speed rotary grinder, typically suitable for grinding plastic bags, maxibags, plastic bottles, etc. It has two motors of 7.5 kW.

f) Rotating Sieve

Brand and model: Own manufacture

Capacity: Approx. 1.000 l/load

Description: Hexagonal rotating drums of 150 cm in diameter and 110 cm long. Each side of the hexagon is supplied with a sieve of particular size and shape.



9) Planta piloto de extracción sólido-líquido

Marca y modelo: Varios componentes de diversos fabricantes

Capacidad: Extractores de 4.000 litros y 800 litros

Descripción: La planta de extracción es de acero inoxidable (DIN 1.4571), con la excepción de la bomba y el intercambiador, y consta de las siguientes partes: A) Extractor de 4000 litros (presión máxima 6 bar), B) extractor de 800 litros (presión máxima 16 bar), C) bomba de recirculación (Rheinhütte, de titanio, motor 3 kW), D) intercambiador de calor (Schiller, de Hastelloy C4, 6 m² de superficie de intercambio), E) estanque de almacenamiento a presión (2,3 m³, presión máxima 6 bar), F) 6 estanques de almacenamiento (1 m³, presión atmosférica).

10) Planta piloto de evaporación

Marca y modelo: Probst

Capacidad: Depende de la solución a evaporar

Descripción: Los evaporadores son de acero inoxidable (DIN 1.4571) y constan de las siguientes partes: A) Evaporador 1, de 60 litros de volumen interior, B) evaporador 2, de 25 litros de volumen interior, C) evaporador 3, de 25 litros de volumen interior, D) un sistema de condensación que consta de una columna de relleno para la condensación de los vapores, una recirculación de condensado, dos intercambiadores de calor, de tubos y placas, conectados en serie, y un estanque de acumulación de 80 litros, E) un sistema de condensación que consta de dos intercambiadores de calor, de tubos y de placas, conectados en serie, y un estanque de 1.200 litros.



9 Planta piloto de extracción sólido-líquido
Pilot plant for solid-liquid extraction



10 Planta piloto de evaporación
Evaporation pilot plant

9) Pilot plant for solid-liquid extraction

Brand and model: Several components from different manufacturers

Capacity: Extractors of 4.000 liters and 800 liters

Description: The extraction plant is made of stainless steel (DIN 1.4571), with the exception of the pump and heat exchanger, and consists of the following parts:
A) Extractor of 4000 liters (maximum pressure 6 bar),
B) extractor of 800 liters (maximum pressure 16 bar),
C) recirculation pump (Rheinhütte, titanium, motor 3 kW),
D) heat exchanger (Schiller of Hastelloy C4, 6 m² of exchange surface), E) pressurized storage tank (2.3 m³, maximum pressure 6 bar), F) 6 storage tanks (1 m³, atmospheric pressure).

10) Evaporation pilot plant

Brand and model: Probst

Capacity: Depends on the solution to evaporate

Description: The evaporators are made of stainless steel (DIN 1.4571) and consist of the following parts: A) Evaporator 1, 60 liters of interior volume, B) evaporator 2, 25 liters of interior volume, C) evaporator 3, 25 liters of interior volume, D) a condensation system consisting of a packed column for the condensation of vapors, a condensate recirculation, two heat exchangers of pipes and plates connected in series, and an accumulation tank of 80 liters, E) a condensation system consisting of two heat exchangers of pipes and plates connected in series, and a tank of 1.200 liters.



11) Plantas piloto de secado (spray, cinta a vacío)

a) Secador spray

Marca y modelo: Büttner - Schilde - Hass AG

Capacidad: (0 – 7) l/h

Descripción: La solución a evaporar se inyecta en forma de pequeñas gotas por la parte superior del secador, a través de una tobera centrífuga, accionada por aire presurizado; el caudal de la solución se puede variar en un rango determinado. Por otra parte, el aire de secado se calienta mediante cuatro resistencias eléctricas y se introduce al secador junto a la solución. Durante un período muy corto las pequeñas partículas de solución dispersas en el aire de secado se mueven hacia el fondo cónico del secador y luego son transportadas a un ciclón, donde se separan el vapor y las partículas sólidas.

b) Secador de cinta a vacío

Marca y modelo: ISESA

Capacidad: Depende de la solución a secar

Descripción: El secador consta de una banda sinfín de teflón, de 495 cm de largo y 43 cm de ancho, montada horizontalmente en el interior de un cilindro de acero inoxidable; éste se mantiene a vacío. La banda se mueve sobre 5 intercambiadores de calor planos, los que pueden ser alimentados con vapor, un fluido térmico o agua de enfriamiento. La solución a secar (la que debe tener

una viscosidad 1.000 centipoises, aproximadamente) se alimenta en un extremo del secador, de manera tal que su distribución sea uniforme, a través de lo ancho de la banda sinfín. La banda avanza en forma continua a una velocidad de 5 – 25 cm/min, en función de lo cual la solución entra en contacto, en forma sucesiva, con la superficie de los 5 intercambiadores de calor, los que son mantenidos a temperaturas determinadas. La energía transferida de la superficie de los intercambiadores a la solución, a través de la cinta de teflón, provoca una evaporación paulatina del solvente. Si el material a secar posee características plásticas, usualmente el último intercambiador se utiliza como enfriador. Al final del secador, un dispositivo mecánico raspa el sólido de la banda y se evacúa a un recipiente.

12) Columna de destilación continua

Marca y modelo: De vidrio, tipo modular. Fabricante QVF.

Capacidad: Depende de la función de separación que deba cumplir.

Descripción: La columna de destilación es de relleno y tiene 18 platos teóricos. Es íntegramente de vidrio, con la sólo excepción del reboiler, cuyo material de construcción es grafito. El largo total de la columna es de 9 m, la sección de agotamiento tiene un diámetro de 25 cm, el que disminuye a 15 cm en la sección de enriquecimiento.

11) Drying pilot plants (spray, vacuum belt)

a) Spray Dryer

Brand and model: Büttner - Schilde - Hass AG

Capacity: (0 – 7) l/h

Description: The solution to be evaporated is injected in small drops at the top of the dryer through a centrifugal nozzle, powered by pressurized air. The solution flow may vary within a certain range. Moreover, the drying air is heated by four electrical resistors and introduced into the dryer with the solution. During a very short period, the small particles of the solution dispersed in the drying air move into the conical bottom of the dryer and then transported to a cyclone, where the vapor and solid particles are separated.

b) Vacuum belt dryer

Brand and model: ISESA

Capacity: Depends on the solution to be dried

Description: The dryer consists of a Teflon treadmill of a 495 cm long and 43 cm wide, mounted horizontally inside a stainless steel cylinder, which is kept under vacuum. The treadmill moves on 5 flat heat exchangers, which can be fed with vapor, a thermal fluid or cooling water. The solution to be dried (which must have a viscosity of approximately 1000 centipoises) is fed in one end of

the dryer, so that their distribution is uniform across the width of the treadmill. The treadmill moves continuously at a rate of 5 - 25 cm/min, in terms of which the solution comes successively into contact with the surface of 5 heat exchangers, which are maintained at specified temperatures. The energy transferred from the surface of the exchanger to the solution through the Teflon tape, causing a gradual evaporation of the solvent. If the material to be dried has plastic characteristics, usually the last exchanger is used as a cooler. At the end of the dryer, a mechanical device scrapes off the solid of the treadmill and is evacuated to a container.

12) Continuous distillation column

Brand and model: Made of glass, modular type. QVF Manufacturer.

Capacity: Depends on the separation function that must be met.

Description: The distillation column is packed and has 18 theoretical plates. It is made entirely of glass, with the only exception of the reboiler, whose construction material is graphite. The total length of the column is 9 m, the stripping section has a diameter of 25 cm, which decreases to 15 cm in the enriching section.



12 Columna de destilación continua
Continuous distillation column

13) Prensa de extrusión

Marca y modelo: Vetter, tipo Bv

Capacidad: 50- 400 kg de suspensión/h

Descripción: La prensa de extrusión es de acero inoxidable (DIN 1.4571); su razón de compresión es de 1/5 y es hermética, si forma parte de un proceso cerrado. El motor de impulsión tiene 6,8 kW.

14) Reactores

a) Reactor giratorio de laboratorio

Marca y modelo: Deutsch & Neumann

Capacidad: 5 litros de volumen total

Descripción: Reactor rotatorio, provisto de calefactores eléctricos, manómetro, termómetro y tomamuestras.

b) Reactor vitrificado de laboratorio

Marca y modelo: Pfaudler, Typ M 24 – 115/G

Capacidad: 4 litros de volumen total

Descripción: Reactor vitrificado de 40 bar, provisto de una camisa de calefacción de vapor (máximo 16 bar), manómetro, termómetro y tomamuestras.

c) Reactor vitrificado piloto

Marca y modelo: De Dietrich

Capacidad: 1.180 litros de volumen total

Descripción: Reactor vitrificado a presión (máximo 6

bar), provisto de una camisa de calefacción de vapor (máximo 6 bar), agitación (motor 3 kW), manómetro y termómetro.

d) Reactor de acero inoxidable piloto

Marca y modelo: Seibold

Capacidad: 3.000 litros de volumen total

Descripción: Reactor de acero inoxidable (DIN 1.4571) a presión (máximo 6 bar), provisto de una camisa de calefacción de vapor (máximo 6 bar), agitador Scuba (motor 4 kW), manómetro y termómetro.

e) Biorreactor

Marca y modelo: Fabricación chilena

Capacidad: 100 litros de volumen útil

Descripción: El biorreactor fue diseñado para la producción de ácido láctico, a partir de azúcares. Está construido en acero inoxidable y sus principales características técnicas son las siguientes:

Volumen de trabajo: 20 - 100 litros

Motor con variador de frecuencia

Mirilla lateral con vidrio templado

Cuenta, además, con sistemas de control de temperatura, pH, espuma, pre-inoculación (incubación inóculo), preservación de cepa, manipulación de cepa (campana bioseguridad, calefactor) y un sistema de preparación de medio cultivo (agitador magnético y mecánico).





13) Extrusion press

Brand and model: Vetter, Bv type

Capacity: 50- 400 kg of suspension /h

Description: The extrusion press is made of stainless steel (DIN 1.4571); its compression ratio is 1/5 and if it is part of a closed process is hermetic. The drive motor is 6.8 kW.

14) Reactors

a) Laboratory Rotating Reactor

Brand and model: Deutsch & Neumann

Capacity: 5 liters of total volume

Description: Rotating reactor, equipped with electric heaters, pressure gauge, thermometer and sampler.

b) Laboratory vitrified reactor

Brand and model: Pfaudler, Typ M 24 – 115/G

Capacity: 4 liters of total volume

Description: Vitrified reactor of 40 bar, equipped with a vapor heating jacket (max. 16 bar), pressure gauge, thermometer and sampler.

c) Pilot vitrified reactor

Brand and model: From Dietrich

Capacity: 1.180 liters of total volume

Description: Pressurized vitrified reactor (max. 6 bar), equipped with a vapor heating jacket (max. 6 bar), agitation (motor 3 kW), pressure gauge and thermometer.

d) Pilot stainless steel reactor

Brand and model: Seibold

Capacity: 3.000 liters of total volume

Description: Pressurized (max. 6 bar) stainless steel reactor (DIN 1.4571), equipped with a vapor heating jacket (max. 6 bar), Scuba agitator (motor 4 kW), pressure gauge and thermometer.

e) Bioreactor

Brand and model: Chilean manufacture

Capacity: 100 liters of total volume

Description: The bioreactor was designed for the production of lactic acid from sugars. It is made of stainless steel and its main technical characteristics are:

Work volume: 20 - 100 liters

Variable-frequency drive motor

Toughened glass side peephole

It also has temperature, pH, foam, pre-inoculation (inoculum incubation), strain preservation and strain manipulation (biosafety hood, heater) control systems and a culture medium preparation system (magnetic and mechanical agitator).



15 Planta piloto de pirólisis flash
Flash pyrolysis pilot plant

15) Planta piloto de pirólisis flash

Marca y modelo: Diseño y construcción nacional

Capacidad: 20 kg/hora de biomasa

Descripción: La planta de pirolisis rápida utiliza tecnología propia desarrollada por la Unidad de Desarrollo Tecnológico. Está conformada por un sistema de tres reactores de lecho fluidizado en serie: reactor inferior de combustión de carboncillo, intermedio de pirolisis rápida y superior de precalentamiento, los que se encuentran conectados entre sí mediante un sistema neumático que permite la recirculación del material particulado que conforman los lechos. Un sistema de filtración de vapores en caliente, un equipo de enfriamiento rápido para vapores orgánicos y un filtro electroestático. La planta tiene una capacidad máxima

de procesamiento de 20 kg/h de biomasa, con un rendimiento de líquido pirolítico del 70% en base seca.

16) Planta piloto de torrefacción

Marca y modelo: Fabricación propia

Capacidad: 100 kg/h

Descripción: La planta piloto de torrefacción está basada en un reactor de tres etapas de contacto directo sólido - gas, a contracorriente. La energía requerida para el proceso es proporcionada por vapor en contacto con la biomasa, el cual se sobrecalienta en un intercambiador tubular, por medio de resistencias eléctricas. Los gases de torrefacción son condensados a la salida del reactor en un intercambiador de tubo y carcasa, utilizando agua de refrigeración.

15) Flash pyrolysis pilot plant

Brand and model: National design and construction

Capacity: 20 kg/hour of biomass

Description: The fast pyrolysis plant uses own technology developed by the Technological Development Unit. It consists of a system of three fluidized bed reactors in series: charcoal combustion lower reactor, fast pyrolysis intermediate and higher preheating, which are connected to each other by a pneumatic system that allows recirculation of the particulate material comprising the beds. A hot vapor filtration system, a rapid cooling equipment for organic vapors and an electrostatic filter; the plant has a maximum processing

capacity of 20 kg/h of biomass, with a pyrolytic liquid yield of 70% on a dry basis.

16) Torrefaction pilot plant

Brand and model: Own manufacture

Capacity: 100 kg/h

Description: The torrefaction pilot plant is based on a three-stage reactor of countercurrent solid-gas direct contact. The energy required for the process is provided by vapor in contact with biomass, which is overheated in a tubular heat exchanger, through electrical resistances. Torrefaction gases are condensed at the exit of the reactor in a tube and casing heat exchanger using cooling water.



16 Planta piloto de torrefacción
Torrefaction pilot plant

17) Planta piloto de deslignificación con solventes orgánicos

Marca y modelo: Varios componentes de diversos fabricantes

Capacidad: Extractores de 3.000 litros y 770 litros

Descripción: La planta de extracción es de acero inoxidable (DIN 1.4571), con la excepción de algunas de sus bombas. Consta de las siguientes partes:

A) Reactor con agitador mecánico de 3000 litros (presión máxima 6 bar), con serpentín espiralado para calentamiento indirecto, B) Extractor con recirculación de líquidos de 770 litros (presión máxima 16 bar), C) Bomba de dosificación centrífuga (Hilge, de acero inoxidable DIN 1.4404, motor 2,5 kW), D) Bomba de recirculación (Rheinhütte, de titanio, motor 2,3 kW), E) Bomba elevadora de solución (Egger, de acero inoxidable DIN 1.4404, motor 15,8 kW), F) Bomba para trasvase de

líquidos (Lowara, de acero inoxidable DIN 1.4401, motor 1,1 kW), G) Intercambiador de calor (Schiller, de Hastelloy C4, 6 m² de superficie de intercambio), H) Estanque de almacenamiento a presión (2,3 m³, presión máxima 6 bar), I) 6 estanques de almacenamiento (1 m³, presión atmosférica), J) 2 estanques de almacenamiento y dosificación de sólidos (850 litros, presión atmosférica), K) Sistema compensador de presiones (2 estanques de 200 litros, de acero inoxidable DIN 1.4571), L) Prensa de tornillo (Vetter, capacidad 50-400 kg/h, de acero inoxidable DIN 1.4571).



17 Planta piloto de deslignificación con solventes orgánicos
Organic solvent delignification pilot plant

17) Organic solvent delignification pilot plant

Brand and model: Several components from different manufacturers

Capacity: Extractors of 3.000 liters and 770 liters

Description: The extraction plant is made of stainless steel (DIN 1.4571), with the exception of some of their bombs. It consists of the following parts:

A) Reactor with a mechanical agitator of 3000 liters (maximum pressure 6 bar) with a spiral coil for indirect heating, B) Liquid recirculating extractor of 770 liters (maximum pressure 16 bar), C) Centrifugal dosing pump (Hilger, stainless steel DIN 1.4404, 2.5 kW motor), D) Recirculation pump (Rheinhütte, titanium, 2.3 kW motor), E) Solution lifting pump (Egger, stainless steel DIN 1.4404, 15.8 kW motor), F) Liquid transferring pump (Lowara, stainless steel DIN 1.4401, 1.1 kW motor), G) Heat exchanger (Schiller, Hastelloy C4, 6 m² of exchange

surface), H) Pressurized storage tank (2.3 m³, maximum pressure 6 bar), I) 6 storage tanks (1 m³, atmospheric pressure), J) 2 storage tanks and solid dosage (850 liters, atmospheric pressure), K) Pressure compensator system (2 tanks of 200 liters, stainless steel DIN 1.4571), L) Screw press (Vetter, capacity 50-400 kg/h, stainless steel DIN 1.4571),

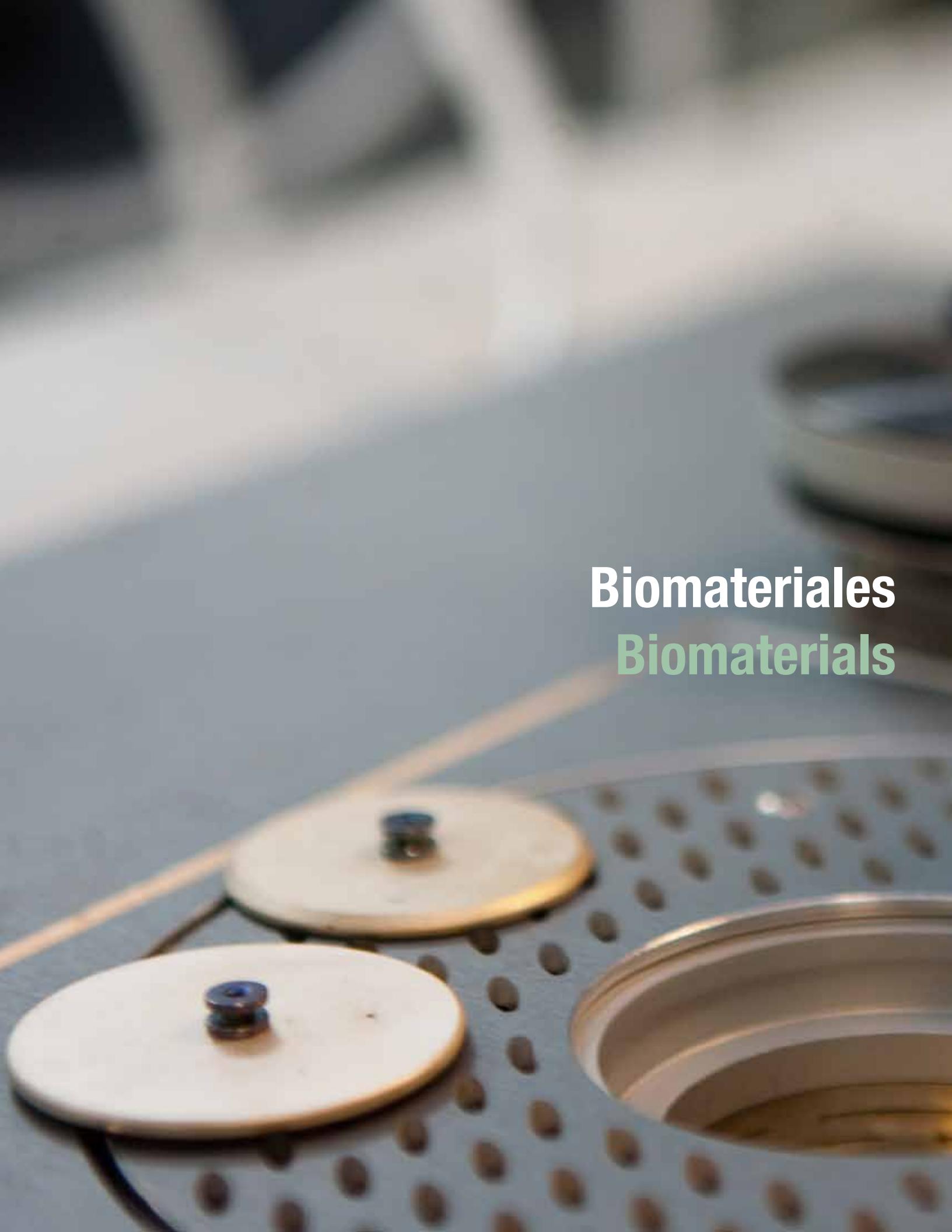
Áreas de Trabajo

Areas of Work

Biomateriales

Biomaterials





Biomateriales

Biomaterials



3.1

Biomateriales Biomaterials

www.udt.cl/biomateriales.html



3.1.1 Descripción

Existe una tendencia mundial que fomenta el desarrollo y uso de biomateriales en remplazo de materiales de origen fósil, impulsando alternativas provenientes de fuentes renovables, amigables con el medio ambiente y sustentables en el tiempo.

UDT se ha hecho cargo de estos desafíos trabajando en el desarrollo de materiales y tecnologías que permitan introducir biomateriales en distintos sectores industriales. Se cuenta con una capacidad de investigación enfocada principalmente a la obtención de biomateriales compuestos con diversas propiedades; tales como, biodegradabilidad controlada, superficies antimicrobianas y barrera a gases, entre otras.

Estos biomateriales pueden ser utilizados en la

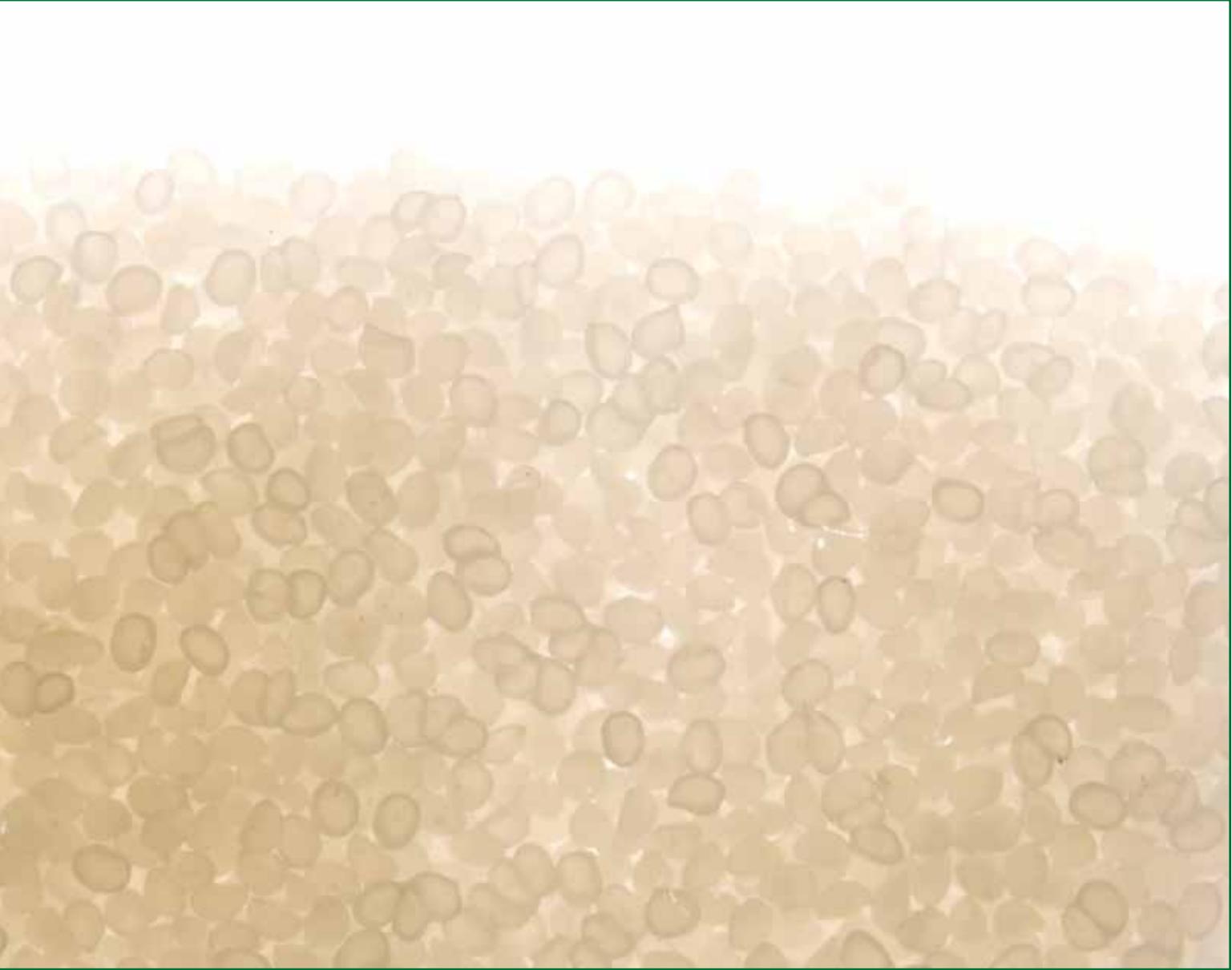


industria forestal, construcción, empaque de alimentos, agricultura, etc.; generando innovación para las empresas usuarias y, con ello, mayor competitividad y rapidez de adaptación a nuevas tendencias del mercado.

3.1.2 Líneas de Investigación

- **Materiales compuestos madera-plástico**

Los materiales compuestos madera-plástico se fabrican mediante un proceso de extrusión, en el cual se mezcla un polímero termoplástico (típicamente polipropileno,



3.1.1 Description

There is a global trend that encourages the development and use of biomaterials replacing fossil materials, promoting alternatives from renewable sources, environmentally friendly and sustainable over time.

UDT has assumed these challenges working on the development of materials and technologies that enable the introduction of biomaterials in different industrial sectors. It has a research capacity primarily focused on obtaining biomaterials with different properties, such

as controlled biodegradability, antimicrobial surfaces and gas barrier, among others.

These biomaterials can be used in the forest industry, construction, food packaging, agriculture, etc., generating innovation for user business, and therewith, greater competitiveness and rapid adaptation to new market trends.

polietileno o PVC) con fibras o polvo de madera. Además, se incorporan distintos aditivos que permiten mejorar el procesamiento del material, las propiedades mecánicas y su resistencia a la radiación UV, entre otros. El contenido de madera es variable, siendo lo habitual que su proporción varíe entre un 50% y un 70% en masa.

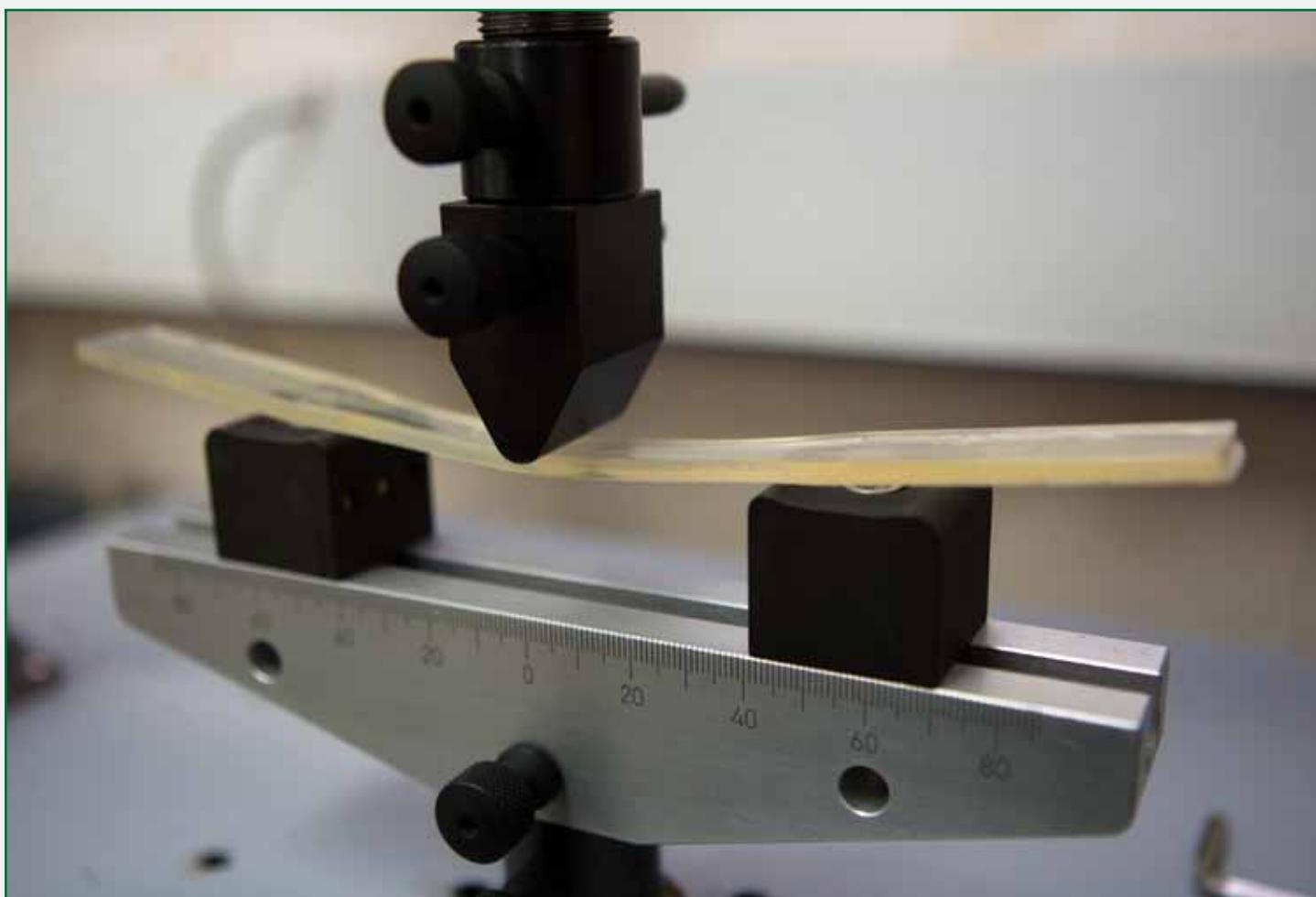
UDT ha trabajado por varios años en el desarrollo de materiales compuestos madera-plástico, específicamente, en productos extruidos para el sector de la construcción y materiales grado inyección para el sector transformador de plástico.

- **Plásticos biodegradables**

En la actualidad, existe una oferta de materiales plásticos de características biodegradables que han sido desarrollados durante las últimas décadas, tanto a nivel de laboratorio como piloto, y cuya industrialización

no fue posible, sino hasta hace pocos años, cuando los costos de producción se hicieron competitivos en relación a los plásticos tradicionales.

En UDT se ha trabajado en el desarrollo de plásticos biodegradables, a partir de PLA (ácido poliláctico), almidones termoplásticos, PHA (polihidroxialcanoatos) y poliésteres biodegradables; las formulaciones suelen contener también diferentes cargas orgánicas (polvo y aserrín de madera, paja de trigo) y aditivos. Estos biomateriales compuestos permiten fabricar productos con diferentes propiedades mecánicas, térmicas y ópticas, en función de los requerimientos del mercado y demandas de sectores industriales específicos. De igual forma, el desafío de esta línea de investigación es poder desarrollar materiales con una degradabilidad controlada que permita que los materiales se biodegraden a una velocidad determinada, de acuerdo al uso final previsto.





3.1.2 Research Lines

- **Wood-plastic composite materials**

Wood-plastic composite materials are manufactured by an extrusion process, in which a thermoplastic polymer is mixed (typically polypropylene, polyethylene or PVC) with fiber or wood dust. In addition, various additives are incorporated that allow improving material processing, mechanical properties and the resistance to UV radiation, among others. The wood content is variable, being usual that the proportion varies between 50% and 70% by mass.

UDT has worked for several years in the development of wood-plastic composite materials, specifically in extruded products for the construction industry and injection grade materials for the plastic processing industry.

- **Biodegradable plastics**

Today, there is a range of biodegradable plastic materials that have been developed in recent decades, both at the

laboratory and pilot level, whose industrialization was not possible until a few years ago, when production costs became more competitive with regard to traditional plastics.

UDT has worked in the development of biodegradable plastics from PLA (polylactic acid), thermoplastic starches, PHA (polyhydroxyalkanoates) and biodegradable polyesters. In addition, formulations usually contain different organic loads (dust and wood sawdust, wheat straw) and additives. These composite biomaterials allow manufacturing products with different mechanical, thermal and optical properties, depending on the market requirements and demands of specific industries. Similarly, the challenge of this research line is to develop materials with a controlled degradability that allows the materials to biodegrade at a given speed, according to the intended end use.



- **Nanocomuestos termoplásticos**

Los nanocomuestos están conformados por una matriz polimérica y una carga orgánica o inorgánica de escala nanométrica. Estas cargas deben dispersarse homogéneamente en la matriz polimérica, para producir efectos positivos en los polímeros; por ejemplo, en las propiedades mecánicas, antibacterianas, barrera a gases y resistencia a la temperatura.

Las posibilidades de obtener materiales con características especiales se debe a la enorme interacción interfacial que determina las propiedades de los nanocomuestos.

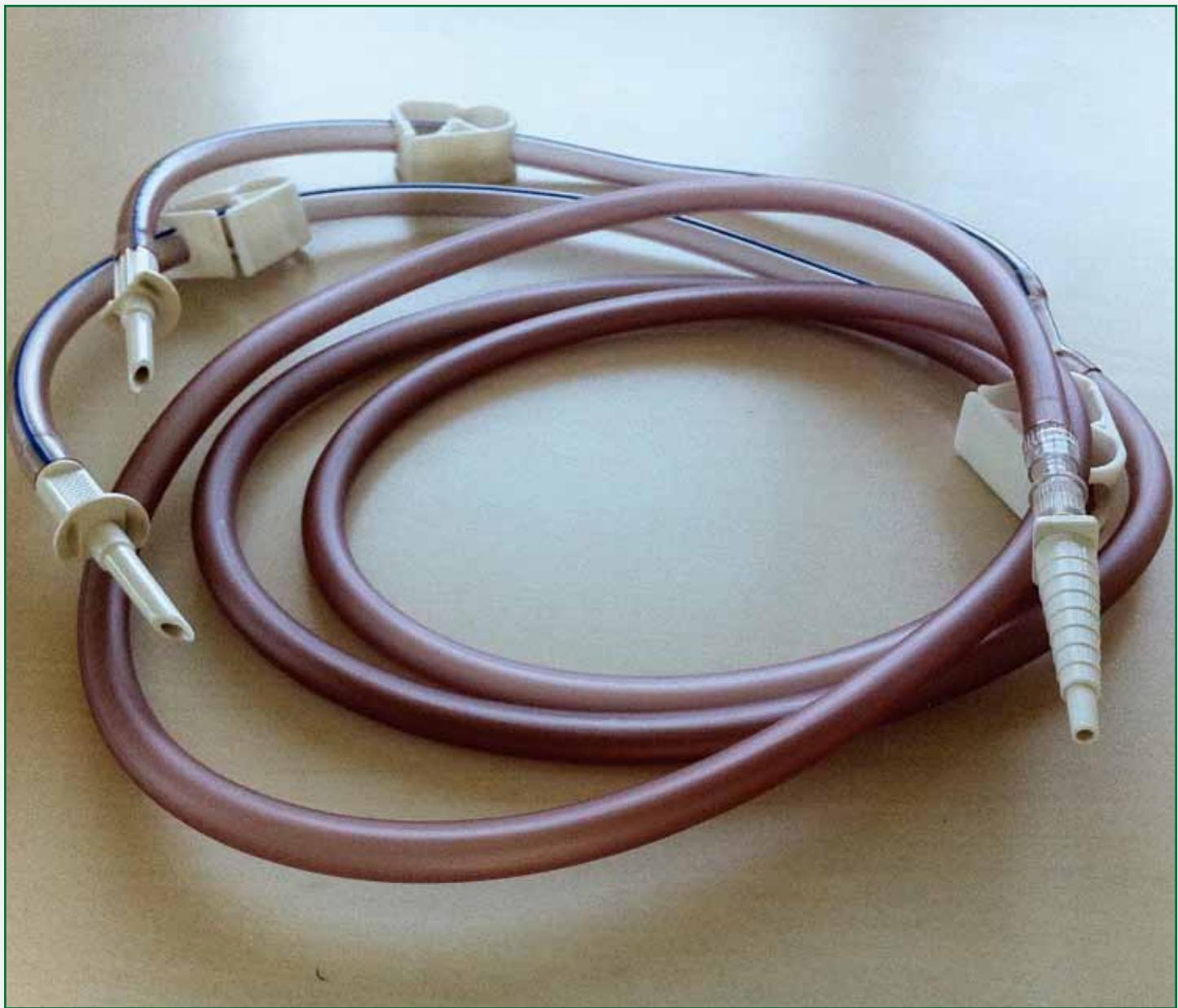
Durante los últimos años se ha generado un creciente interés por los nanocomuestos basados en matrices termoplásticas. Cada sistema híbrido matriz polimérica/nanocomuesto presenta características especiales, dependiendo de la naturaleza de la nanocarga, del polímero usado y de la interacción entre ambos. Las

- **Thermoplastic nanocomposites**

Nanocomposites are composed of a polymer matrix and a nanometric scale inorganic or organic load. These loads must be dispersed homogeneously in the polymer matrix to produce positive effects in polymers, for example, in mechanical, antibacterial, gas barrier and temperature resistance properties.

In recent years, there has been a growing interest in nanocomposites based on thermoplastic matrices. Each hybrid system of the polymer/nanocomposite matrix

has special characteristics, depending on the nature of the nanofiller from the polymer used and the interaction between them. The possibilities of obtaining materials with special characteristics are due to the large interfacial interaction that determines the properties of nanocomposites.



Bioenergía
Bioenergy



Bioenergía
Bioenergy

APPROX.

-20

-10

3.2

Bioenergía Bioenergy

con biomasa forestal, aproximadamente un 60% como leña para calefacción y cocina residencial y un 40% como combustible industrial. Desgraciadamente ambos usos se realizan inadecuadamente, usando leña (en el caso industrial: aserrín y corteza) húmeda y heterogénea y equipos de combustión inadecuados, provocando una serie de consecuencias adversas, como son: una baja eficiencia energética, la liberación de contaminantes gaseosos y la generación de grandes volúmenes de cenizas. Estos usos de la biomasa contradicen las ventajas propias de este recurso renovable, cuyo ciclo es neutro en cuanto a liberaciones de dióxido de carbono; su contenido de azufre, nitrógeno y metales pesados es mínimo y está disponible en vastos territorios.

www.udt.cl/bioenergia.html



3.2.1 Descripción

El crecimiento de la economía mundial presenta importantes desafíos en cuanto a las fuentes de energía futuras y Chile no está ajeno a los problemas que conlleva un desarrollo energético seguro, eficiente y sustentable. En este contexto, las fuentes de energía renovable pueden contribuir a reducir la dependencia de las importaciones, aumentar la seguridad del abastecimiento y disminuir el impacto ambiental, en comparación al uso de combustibles fósiles. Dentro de las energías renovables, el uso energético de biomasa resulta una alternativa atractiva para Chile, dado que cuenta con un inmenso potencial de biomasa forestal (15.6 millones de ha de bosque), sobre todo en la zona centro y sur del país.

Actualmente, Chile cubre un 21% de su energía primaria



3.2.1 Description

The growth of the global economy presents significant challenges in terms of future energy sources and Chile is not unaware of the problems associated to a safe, efficient and sustainable energy development. In this context, renewable energy sources can help reduce the dependence on imports, increase safety of supply and reduce environmental impact compared to the use of fossil fuels. Within renewable energies, the energy use of biomass is an attractive alternative for Chile, as it has a vast potential of forest biomass (15.6 million Ha of forest), particularly in the central and south area of the country.

Currently, Chile covers 21% of its primary energy with forest biomass, approximately 60% as household heating and cooking and 40% as industrial fuel. Unfortunately both applications are made improperly, using wet and heterogeneous wood (in the industrial case: sawdust and bark) and inadequate combustion equipment, causing a series of adverse consequences, such as: low energy efficiency, the release of gaseous pollutants and the generation of large volumes of ashes. These uses of biomass contradict the own advantages of this renewable resource, whose cycle is neutral as to carbon dioxide releases; its sulfur, nitrogen and heavy metal content is minimal and is available in vast territories.





UDT ha tomado estos desafíos y ha impulsado la investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías de conversión de biomasa en combustibles sólidos estandarizados, líquidos y gaseosos, como una fuente alternativa a los combustibles fósiles.

3.2.2 Líneas de Investigación

- **Combustibles sólidos estandarizados**

El desarrollo y aplicación de combustibles sólidos estandarizados (pellets y briquetas), preferentemente en base a productos orgánicos residuales, para fines residenciales e industriales, tiene una alta importancia en Chile. La parte mayoritaria de los requerimientos térmicos de la industria forestal y parcialmente de otras industrias de la zona centro-sur del país abastece sus calderas con residuos forestales. También un 1,4% del total de la energía eléctrica del país se genera en plantas de cogeneración, basadas en biomasa forestal. Desgraciadamente el material que se quema es muy heterogéneo, tanto en cuanto a nivel de humedad como de forma y poder calorífico. La consecuencia de ello es una baja eficiencia de combustión, lo que queda de manifiesto en altas proporciones de cenizas (cuyo contenido de carbono es extremadamente alto) y, en algunos casos, la liberación de contaminantes gaseosos. El caso de la combustión residencial es aún más crítico. Para revertir esta situación, un paso

fundamental es aumentar la homogeneidad de la biomasa. A su vez, es indispensable aumentar su densidad, para disminuir los costos de transporte y, por tanto, las dificultades logísticas asociadas al uso de biomasa forestal (especialmente cuando está en forma de aserrín o corteza).

En función de lo anterior, UDT mantiene una línea de trabajo abocada al desarrollo y uso de combustibles sólidos densificados, tanto a nivel residencial como industrial. Para ello, se trabaja estrechamente con empresas del sector forestal y forestal-industrial, con el objetivo de valorizar los residuos.

- **Combustibles líquidos**

Los combustibles líquidos representan más de un tercio del total de los combustibles secundarios de Chile. Por ello y debido al aumento de los precios del petróleo, es una necesidad estratégica desarrollar combustibles líquidos en base a biomasa forestal. En este ámbito, el sector forestal de Chile ofrece grandes oportunidades al poseer ventajas comparativas de producción y un potencial de biomasa subvalorada, así como la existencia de centros de procesamiento e infraestructura logística. Para el aprovechamiento de la biomasa, se vislumbra un conjunto de tecnologías conformando una solución tecnológica integrada llamada bio-refinería. Los actuales centros de procesamiento son el lugar natural

UDT has taken these challenges and has led the research, development and application of biomass conversion technologies in standardized solid, liquid and gaseous fuels as an alternative source to fossil fuels.

3.2.2 Research Lines

- **Standardized solid fuels**

The development and application of standardized solid fuels (pellets and briquettes), preferably based on residual organic products for residential and industrial purposes, have a high importance in Chile. The major part of the thermal requirements of the forest industry and partly from other industries in the south-central area of the country supplies boilers with forest residues. Also 1.4% of the total electricity of the country is generated in cogeneration plants based on forest biomass. Unfortunately, the burning material is very heterogeneous with regard to moisture content, form and calorific value. The result is a low combustion efficiency, which is reflected in high proportions of ashes (whose carbon content is extremely high) and, in some cases, the release of gaseous pollutants. The case of residential combustion is even more critical. To reverse this situation, a fundamental step is to increase the homogeneity of biomass. In turn, it is essential to increase its density to reduce transportation costs and, therefore, the logistical difficulties associated to the use

of forest biomass (especially when it is in the form of sawdust or bark).

Based on the foregoing, UDT maintains a line of work committed to the development and use of densified solid fuels, both at the residential and industrial level. Therefore, there is a close work with companies from the forest and forest-industrial sector, in order to recover waste.

- **Liquid fuels**

Liquid fuels represent over one third of total secondary fuels in Chile. Therefore, and due to the increase in oil prices, it is a strategic need to develop liquid fuels based on forest biomass. In this context, Chile's forest industry offers great opportunities because it has comparative advantages of products and undervalued biomass potential, as well as the existence of processing centers and logistic infrastructure.

For the use of biomass, a set of technologies is foreseen forming an integrated technological solution called biorefinery. The current processing centers are the natural place for the development of such solutions with high integration potential.

Within the spectrum of technologies, pyrolysis is predestined to be part of a biorefinery due to its adaptability to different types of raw materials and medium economic plant size. In particular, fast pyrolysis



para el desarrollo de tales soluciones, con altos potenciales de integración.

Dentro del espectro de tecnologías, la pirólisis está predestinada para ser parte de una biorrefinería, por su adaptabilidad a diferentes tipos de materias primas y tamaño de planta económico mediano. En particular, la pirólisis rápida es una tecnología disponible que transforma diversos residuos sólidos de baja densidad energética en un líquido combustible de mayor poder calorífico, fácil de transportar, almacenar y distribuir, desacoplando la producción y el uso de energía. El líquido o bio-oil es un combustible nuevo con características diferentes e incompatibles con los hidrocarburos fósiles, lo que ha impedido, hasta ahora, su introducción al mercado.

Los desafíos para transformar diversos residuos lignocelulósicos mediante pirólisis rápida en productos combustibles son principalmente mejorar las características del combustible bio-oil y la valorización de todos los productos del proceso.

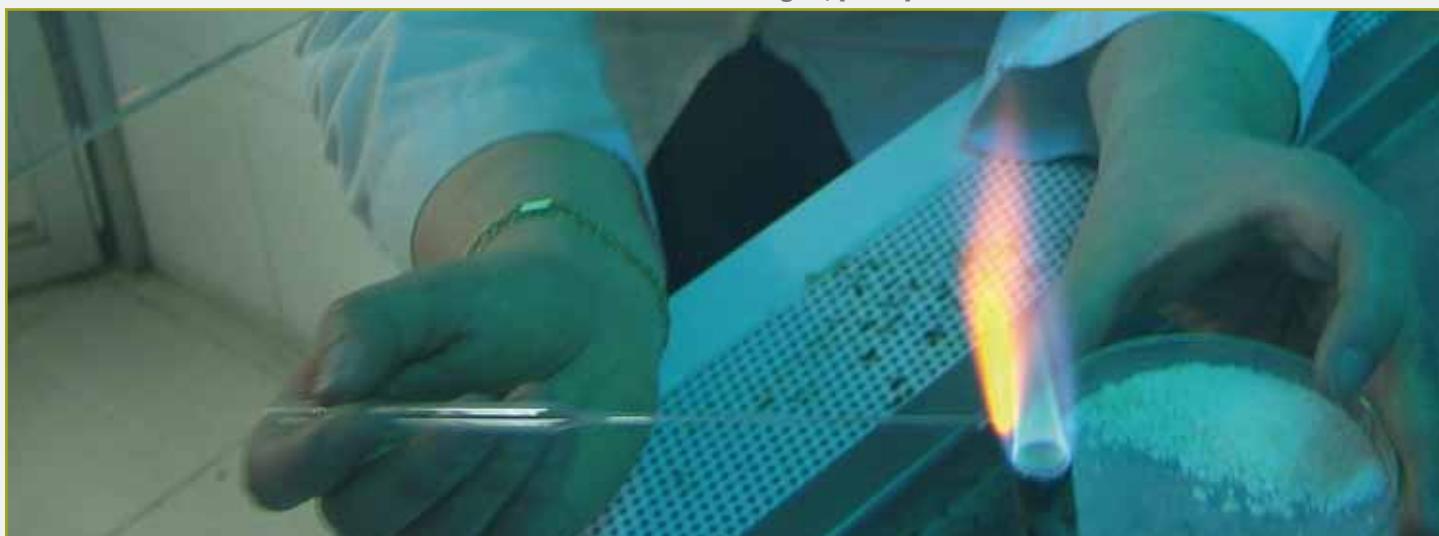
Recientemente, UDT construyó una planta piloto de pirólisis rápida de 20 kg/h de capacidad, diseñada por el profesor Igor Wilkomirsky del Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Concepción. Los productos líquidos que se obtienen son una materia prima de alto interés, para obtener productos químicos.

• Combustibles gaseosos

Los combustibles gaseosos biogénicos reciben especial atención, ya que ofrecen la posibilidad de un mejor manejo, diferentes opciones de conversión y procesamiento, y son eficientes en motores y turbinas a gas. En especial, el acondicionamiento de gases biogénicos homologables a gas natural (SNG), ya sea para su inyección a las redes existentes o su uso como combustible vehicular.

Existen dos formas de obtener gases biogénicos: una bioquímica y otra termoquímica. La primera alternativa considera una conversión biológica, en la que microorganismos anaeróbicos transforman la materia orgánica en biogás. Las principales fuentes residuos agrícolas, comunales, rellenos sanitarios, lodos de plantas de tratamiento y estiércol animal, entre otros. En la segunda vía, la transformación del material biogénico, normalmente biomasa forestal, se lleva a cabo a través de un proceso termoquímico a altas temperaturas y en presencia de bajas concentraciones de oxígeno, para obtener productos gaseosos de bajo peso molecular conocidos como gases de síntesis (syngas), principalmente monóxido de carbono e hidrógeno.

UDT está abocado a desarrollar las bases técnicas y económicas para impulsar la generación de biometano como sustituto de gas natural (SGN). En este contexto, está desarrollando tecnologías de acondicionamiento de biogás, para producir biometano con calidad vehicular.





is an available technology that turns low-energy-density solid waste in a liquid fuel of higher calorific value, easy to transport, store and distribute, decoupling the production and use of energy. The liquid or bio-oil is a new fuel with different characteristics and incompatible with fossil fuels, which has prevented, so far, its market introduction.

The challenges to transform various lignocellulosic residues by fast pyrolysis in combustible products are mainly to improve the characteristics of bio-oil fuel and the recovery of all products from the process.

Recently, UDT built a fast pyrolysis pilot plant of 20 kg/h capacity, designed by Professor Igor Wilkomirsky of the Metallurgical Engineering Department of the Universidad de Concepción. The liquid products obtained are a raw material of high interest to obtain chemical products.

- **Gaseous fuels**

Biogenic gaseous fuels receive special attention because they offer the possibility of better handling, different conversion and processing options, and are efficient in gas engines and turbines. In particular, the biogenic gas conditioning is comparable to natural gas (SNG), either for the injection into the existing networks

or the use as vehicle fuel.

There are two ways to obtain biogenic gases: biochemical and thermochemical. The first alternative considers a biological conversion, in which anaerobic microorganisms convert the organic matter into biogas. The main sources are agricultural and municipal waste, landfills, sludge from treatment plants and animal manure, among others.

In the second approach, the transformation of the biogenic material, usually forest biomass, is carried out through a thermochemical process at high temperatures and in the presence of low concentrations of oxygen, to obtain low molecular weight gaseous products known as synthesis gas (syngas), mainly carbon monoxide and hydrogen.

UDT is working to develop the technical and economic bases to promote the generation of biomethane as a substitute natural gas (SGN). In this context, it is developing biogas-conditioning technologies to produce biomethane with vehicle quality.

Productos Químicos

Chemical Products



Productos Químicos Chemical Products



3.3

Productos Químicos Chemical Products

www.udt.cl/productos_quimicos.html



3.3.1 Descripción

El Área Productos Químicos se aboca al desarrollo de procesos de conversión química que permiten obtener componentes de alto valor a partir de biomasa forestal. Estos componentes, en muchos casos, son productos químicos intermedios que deben ser procesados para acceder al mercado. De especial interés son carbohidratos (celulosa, oligómeros y monómeros derivados de madera, productos agrícolas y algas), polifenoles (lignina y procianidinas de corteza de pino) y extraíbles de madera y subproductos agrícolas.

El Área tiene vasta experiencia y conocimientos en la extracción de componentes de interés desde matrices sólidas mediante solventes orgánicos. Se han desarrollado procesos en base a metanol (antocianos de corteza de pino) y ácido acético (procesos Organolsolv

para la separación de componentes de la madera).

Otro ámbito de acción importante es el desarrollo de madera reconstituida o modificada en base a polifenoles naturales y aldehídos de baja toxicidad.

3.3.2 Líneas de Investigación

- Extractos de corteza

La corteza de los árboles de pino radiata generada en los centros de procesamiento forestal-industrial es cuantiosa y equivale a más de un millón de toneladas en base seca en Chile. Hasta hoy, el valor comercial de



3.3.1 Description

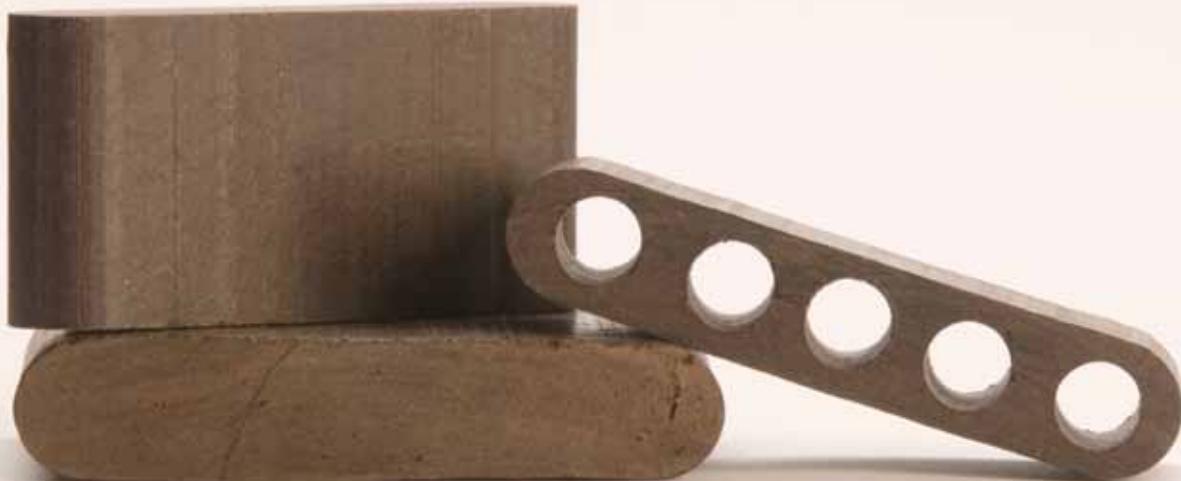
The Chemical Products Area works on the development of chemical conversion processes which allow obtaining high-value components from forest biomass. These components, in many cases, are intermediate chemical products that must be processed to enter the market. Carbohydrates (cellulose, oligomers and monomers derived from wood, agricultural products and algae), polyphenols (lignin and pine bark procyanidins) and wood and agricultural extractives are of particular interest.

The Area has vast experience and knowledge in the

extraction of component from solid matrices through organic solvents. Processes have been developed based on methanol (pine bark anthocyanins) and acetic acid (Organolsolv processes for the separation of wood components).

Another important area of action is the development of reconstituted or modified wood based on natural polyphenols and low toxicity aldehydes.





la corteza es muy bajo, ya que se alimenta calderas industriales, para la generación de electricidad y vapor.

El desafío es, por tanto, desarrollar alternativas tecnológicas que permitan aumentar el valor agregado de la corteza de pino; una oportunidad, es el alto contenido de componentes fenólicos que contiene. Dependiendo de su peso molecular, este tipo de compuestos puede tener aplicaciones diversas, las que incluyen el curtido de pieles, la fabricación de resinas, la prevención de degradaciones oxidativas y la extracción selectiva de determinados metales. UDT puede caracterizar diversos tipos de corteza, establecer la cantidad y calidad de extractos, evaluar aplicaciones comerciales y determinar la factibilidad de su procesamiento comercial. En especial, cabe resaltar que se cuenta con un proceso de extracción a nivel de laboratorio y piloto, el que actualmente se está escalando a nivel industrial.

- Componentes de lignocelulosas

La principal fuente lignocelulósica a nivel mundial es la madera, seguida por los residuos de la cosecha de cereales; esta biomasa está constituida por celulosa, hemicelulosas y lignina, principalmente. El desarrollo de tecnologías de separación selectivas, de bajo costo y amigables con el medio ambiente es un objetivo del Área Productos Químicos. Para ello, se trabaja en el desarrollo de Procesos Organosolv de deslignificación; los resultados usando ácidos carboxílicos (ácido fórmico y acético) como medio de reacción son altamente promisorios, tanto a nivel de laboratorio como piloto. El equipamiento demostrativo para este fin en UDT es sofisticado y único, a nivel mundial.

Junto con la capacidad de obtener los productos celulosa, monómeros y oligómeros derivados de hemicelulosas y lignina, se cuenta con la capacidad de caracterizar estos componentes y procesarlos, para obtener productos finales de interés.

3.3.2 Research Lines

- Bark extracts

The bark of radiata pine trees generated in forest-industrial processing centers is large and equals to over one million tons on a dry basis in Chile. To date, the market value of bark is very low, as it is fed to industrial boilers for the generation of electricity and steam.

Therefore, the challenge is to develop technological alternatives that allow increasing the added value of pine bark; an opportunity is the high content of phenolic compounds that contains. Depending on its molecular weight, this type of components can have diverse applications, which include tanning, resin manufacture, oxidative degradation prevention and selective extraction of certain metals. UDT can characterize different types of bark, set the amount and quality of extracts, evaluate the commercial applications and determine the feasibility of their business processing. In particular, it should be noted that it has an extraction process at the laboratory and pilot level, which is currently scaling up at the industrial level.

- Lignocellulosic components

The main lignocellulosic source worldwide is wood, followed by grain harvest waste; this biomass is composed of cellulose, hemicelluloses and lignin, mainly. The development of selective, low-cost and environmentally friendly separation technologies is an objective of the Chemical Products Area. Therefore, there is a work on the development of Organoslov Delignification Processes; the results using carboxylic acids (formic and acetic acid) as reaction medium are highly promising, both at the laboratory and pilot level. The demonstrative equipment for this purpose in UDT is sophisticated and unique worldwide.

Along with the ability to obtain cellulose products, monomers and oligomers derived from hemicelluloses and lignin, it has the ability to characterize these components and process them, to obtain end products of interest.

- Reconstituted wood

Sawn timber often has no dimensions, homogeneity and properties, as the market requires. Hence, the appeal of creating wood-based materials with desired



- **Madera reconstituida**

La madera aserrada muchas veces no tiene dimensiones, homogeneidad y propiedades que el mercado requiere. De ahí el atractivo de crear materiales basados en madera, de formatos y características deseadas. Un requerimiento principal, para este propósito, es contar con resinas adhesivas, que permitan unir la madera.

UDT tiene una amplia experiencia en el desarrollo de resinas termoestables basadas en polifenoles extraídos de corteza de pino y, desde hace algún tiempo, lignina proveniente de madera y plantas anuales. Se han desarrollado exitosamente adhesivos de fraguado en caliente, para tableros contrachapados y OSB; y adhesivos de fraguado en frío, para la fabricación de productos prensados específicos.

De igual manera, se trabaja en la modificación química de la madera, para conferirle propiedades específicas, por ejemplo, resistencia al fuego o al ataque de patógenos.

formats and characteristics. A major requirement for this purpose is to have adhesive resins that allow to join wood.

UDT has extensive experience in the development of thermosetting resins based on polyphenols extracted from pine bark and, for some time, lignin from wood and annual plants. Hot-setting adhesives have been successfully developed for plywood panels and OSB, and cold-setting adhesives for the manufacture of specific pressing products.

Similarly, work is focused on the chemical modification of wood to give it specific properties, such as fire or pathogen attack resistance.





Medio Ambiente Enviroment



Medio Ambiente Enviroment



3.4

Medio Ambiente Enviroment

Los proyectos ejecutados se centraron en gestión de sustancias químicas, valorización, cuantificación y caracterización de residuos; mediciones odométricas y apoyo a entidades del Estado en nuevas reglamentaciones ambientales y el cumplimiento de compromisos internacionales asociados al Tratado de Estocolmo e información requerida por la OCDE.

Laboratorio

En septiembre de 2010 se inició el proceso de renovación de la acreditación del Laboratorio Medioambiental bajo la norma NCh 17025 “Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración”, el cual culminó en febrero de 2011, con la renovación, hasta el año 2014, de los servicios de muestreo en pilas y tambores, y caracterización de peligrosidad, a través de ensayos de inflamabilidad y corrosividad de residuos sólidos y líquidos.

www.udt.cl/medio_ambiente.html



3.4.1 Descripción

La labor desarrollada por el Área se orienta a la gestión de sustancias químicas e insumos utilizados en procesos productivos, a sus residuos y emisiones atmosféricas. Se trabaja estrechamente junto a la autoridad nacional y a empresas de diversos sectores productivos.

En los últimos años los profesionales del Área han participado activamente en proyectos de interés nacional encargados por el Ministerio de Medioambiente, en los que se han conformado mesas de trabajo con representantes de los Ministerios de Salud, Transporte, Minería, Interior, Energía y Economía. El mismo trabajo se ha realizado con organizaciones gremiales de diversos sectores, con quienes se ha implementado políticas, relacionadas a seguridad química y residuos.



3.4.1 Description

The work carried out by this Area is oriented to the management of chemicals and materials used in productive processes, waste and air emissions. There is a close work with the national authority and companies from different productive sectors.

In recent years, professionals of this Area have actively participated in projects of national interest assigned by the Ministry of Environment, in which working groups have been established with representatives from the Ministries of Health, Transportation, Mining, Interior, Energy and Economy. The same work has been done with trade-union organizations from various sectors, with which policies have been implemented, related to chemical safety and waste.

The projects implemented focused on the management of chemicals, recovery, quantification and characterization of waste; odometric measurements and support to state agencies in new environmental regulations and the

compliance with international commitments associated to the Treaty of Stockholm and information required by the OCDE.

Laboratory

In September 2010, the re-accreditation process of the Environmental Laboratory began under the standard NCh 17025 "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories", which ended in February 2011 with the renewal, until 2014, of sampling services in stacks and drums, and the hazardous characterization, through inflammability and corrosiveness testing of solid and liquid waste.

3.4.2 Research Lines

- Waste

The technological development has brought along an increase in the production, transport, storage and use of chemical products and hazardous substances. This





3.4.2 Líneas de Investigación

- **Residuos**

El desarrollo tecnológico está acompañado de un aumento en la producción, transporte, almacenamiento y utilización de productos químicos y sustancias peligrosas. Lo anterior, trae consigo la generación de residuos y, por consiguiente, un mayor potencial de ocurrencia de accidentes o emergencias tecnológicas.

Los residuos, en especial su gestión y tratamiento, son un problema transversal, de importancia creciente en la sociedad actual, debido a razones económicas y ambientales.

El Área Medio Ambiente ha ejecutado en los últimos años una serie de proyectos, relacionados con planes de manejo, desarrollo de sistemas de gestión, caracterización de peligrosidad de residuos, valorización, inventarios, diagnósticos, catastros y propuestas normativas, entre otros; se dispone de

amplia información y conocimiento de primer nivel de los sectores industriales más relevantes del país.

Ejemplo de lo anterior es la Ley General de Residuos Sólidos, elaborada mediante la asesoría técnica de UDT por el Ministerio de Medio Ambiente, en el manejo de sustancias peligrosas y residuos.

- **Sustancias químicas peligrosas**

Las sustancias químicas peligrosas son aquéllas que, por su cantidad, concentración, características químicas, físicas o biológicas pueden afectar la salud humana o producir daños al medio ambiente o a la propiedad. Los productos pueden ser inflamables, explosivos, tóxicos, corrosivos, reactivos y oxidantes, entre otros.

El Área Medio Ambiente presta servicios en la gestión de sustancias peligrosas, a través de mediciones, diagnósticos y evaluaciones, para mejorar el desempeño ambiental de empresas. Principalmente, se trabaja en contaminación atmosférica, diagnóstico

implies the generation of waste and, therefore, a greater potential for occurrence of accidents or technological emergencies.

Waste, in particular their management and treatment, are a cross-cutting issue of growing importance in today's society, due to economic and environmental reasons.

The Environment Area has executed in the last few years a number of projects related to management plans, development of management systems, waste hazardous characterization, recovery, inventories, diagnosis, cadastres and legislative proposals, among others: There is an extensive top-level information and knowledge from relevant industrial sectors in the country.

An example of this is the Solid Waste Act made with the technical advice of UDT by the Ministry of Environment, in the handling of hazardous substances and waste.

- Hazardous chemicals

Hazardous chemicals are those that, due to their

quantity, concentration, chemical, physical or biological characteristics, can affect human health or damage the environment or property. Products may be inflammable, explosive, toxic, corrosive, reactive and oxidizing, among others.

The Environment Area works on the management of hazardous substances through measurements, diagnoses and assessments, to improve the environmental performance of companies. The work is mainly focused on air pollution, infrastructure diagnosis for proper storage, as well as on the management and emergency response to hazardous substances.

With regard to air pollution, work is focused on the measurement of bad odors from industrial activities. For this, olfactometry techniques are applied, which are a quantification and regulation tool of odoriferous emissions. In this area, 10 technical assistance projects have been developed, both in the public and private sectors, enabling customers to assess their abatement systems, improve community relationships and provide an objective assessment regarding the company's environmental performance.



de infraestructura para un adecuado almacenamiento, así como en la gestión y respuesta a emergencias con sustancias peligrosas.

Con respecto a contaminación atmosférica, se trabaja en la medición de malos olores provenientes de actividades industriales. Para esto, se aplican técnicas de olfactometría, las cuales son una herramienta de cuantificación y regulación de emisiones odoríferas. En este ámbito, se han desarrollado 10 proyectos de asistencia técnica, tanto al sector público como privado, posibilitando a los clientes evaluar sus sistemas de abatimiento, mejorar la relación con la comunidad y disponer de una evaluación objetiva con respecto al desempeño ambiental de la empresa.

En relación a las sustancias químicas, con la publicación en septiembre de 2010 del Decreto Supremo N° 78 "Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas" y considerando la experiencia de UDT en este tema, se estableció un grupo de trabajo que realiza diagnósticos, revisión normativas, propuestas a problemas, implementación, desarrollo de documentación, planificación de simulacros e implementación de sistemas de gestión. En este ámbito se ha trabajado con la industria de la celulosa y con CODELCO División Andina.

Otro aspecto relevante con respecto al manejo de sustancias químicas, son las emergencias. Desde hace más de 10 años, y con la colaboración de profesionales de la Universidad, se ha participado en diferentes proyectos que han sentado bases técnicas en la región

y en el país.

En el contexto señalado, UDT fue seleccionada por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), para desarrollar un diagnóstico a nivel latinoamericano sobre el desarrollo de procesos de concientización y planificación de emergencias en comunidades locales, conocido como APELL, por sus siglas en inglés.

- **Evaluaciones ambientales**

Una evaluación ambiental tiene como objetivo aplicar la ciencia y la tecnología, para contribuir a la mejora continua del entorno productivo y, por ende, al desarrollo sustentable de la sociedad y su medio ambiente.

En este aspecto, UDT ha realizado diagnósticos a nivel nacional, regional y local sobre sustancias químicas, residuos y recursos naturales, los que incluyen:

Diagnóstico a la gestión de sustancias y residuos peligrosos: Se analiza todo el ciclo de vida de las sustancias, desde la compra hasta su eliminación; aplicando una metodología estándar y evaluando el cumplimiento de la normativa.

Desarrollo de normativa: Se ha trabajado con el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Salud, entre otros.

Evaluación de recursos naturales: Se analiza ambiental y económicamente el uso energético y comercial de diversos subproductos disponibles para fines productivos.





Regarding chemicals, with the publication in September 2010 of the Supreme Decree No. 78 "Regulation of hazardous substances storage" and considering the experience of UDT in this area, a working group was established that performs diagnoses, regulatory reviews, proposals to problems, implementation, documentation development, drill planning and implementation of management systems. In this area, there is a close work with the pulping industry and CODELCO Andina Branch.

Another important aspect regarding the handling of chemicals are emergencies. For over 10 years, and with the collaboration of professionals from the University, UDT has participated in several projects that have laid the technical foundations in the region and the country.

In the above context, UDT was selected by the United Nations Environment Programme (UNEP) to develop a diagnosis at the Latin American level on the development of awareness and emergency planning processes in local communities, known as APELL (acronym in English).

- **Environmental assessments**

An environmental assessment aims at applying science and technology to contribute to the continuous improvement of the productive environment and,

therefore, to the sustainable development of society and its environment.

In this regard, UDT has conducted national, regional and local diagnoses on chemicals, waste and natural resources, which include:

Diagnosis to the management of hazardous substances and waste: The entire life cycle of substances is analyzed, from purchase to disposal, using a standard methodology and assessing the compliance with regulations.

Development of regulations: There has been a work with the Ministry of Environment and the Ministry of Health, among others.

Evaluation of natural resources: The energy and commercial use of various byproducts available for productive purposes is environmentally and economically analyzed.

Gestión Tecnológica

Technology Management



Gestión Tecnológica Technology Management

3.5

Gestión Tecnológica Technology Management

innovaciones tecnológicas en las empresas, ofreciendo tecnologías adecuadas al contexto local, regional y/o nacional, y prestando apoyo a nuevos emprendimientos.

En muchos desarrollos tecnológicos es conveniente proteger los resultados de I&D a través de patentes industriales y, de esta manera, capturar el máximo de valor. El Área participa activamente en este proceso, buscando financiamiento, asesorando en aspectos técnicos y legales, y estableciendo vínculos con entes especializados.

El Área Transferencia Gestión ofrece servicios internos a las áreas técnicas de UDT: Medio Ambiente, Biomateriales, Productos Químicos y Bioenergía. También presta servicios a empresas, poniendo a disposición la infraestructura y equipos para actividades de:

- Desarrollo de proyectos
- Pruebas piloto
- Prototipos comerciales
- Producciones demostrativas

www.udt.cl/transferencia_tecnologia.html



3.5.1 Descripción

Los proyectos de I&D tienen como propósito desarrollar nuevos productos o procesos, y que éstos permitan un aumento de la competitividad de la industria que los implementa. Para que esto ocurra, el enfoque del proyecto, desde su concepción, debe incluir una visión de mercado, la participación de empresas productivas y un modelo de transferencia tecnológica y de negocios.

El Área Gestión Tecnológica influencia transversalmente a toda la organización, buscando crear condiciones que favorezcan el desarrollo de innovaciones tecnológicas, a través de asesorías en temas de transferencia tecnológica, acceso a mercados, redes de difusión y comercialización.

De igual manera, se fomenta la introducción de



3.5.1 Description

R&D projects aimed at developing new products or processes, and that they allow an increase in competitiveness of the industry that implements them. For this to occur, the project approach from its origin must include a market vision, the involvement of productive companies and a technological and business transfer model.

The Technology Management Area predisposes across the entire organization to create conditions that favor the development of technological innovations, through advice on technology transfer, market access, distribution networks and marketing issues.

Similarly, the introduction of technological innovations in companies is encouraged, offering appropriate technologies to local, regional and/or national level and giving support to new ventures.

In many technological developments, it is convenient to protect R&D results through industrial patents, and

thus capture the maximum value. This Area is actively involved in this process, seeking financing, advising on technical and legal aspects, and establishing links with specialized bodies.

The Transfer Management Area provides internal services to the technical areas of UDT: Environment, Biomaterials, Chemical Products and Bioenergy. It also provides services to companies, by affording the infrastructure and equipment for activities such as:

- Project Development
 - Pilot Testing
 - Commercial Prototypes
 - Demonstrative Productions
- Project design

The creation of an R&D project should consider, first, the technological innovation to be developed and, second, to establish the best option through which the results can be implemented in the productive sector. This is important because many exciting ideas,



- **Concepción de un proyecto**

La concepción de un proyecto de I&D debe considerar, por una parte, la innovación tecnológica que se desea desarrollar y, por otra, establecer la mejor alternativa a través de la cual los resultados puedan llegar a ser implementados en el sector productivo. Esto es importante, debido a que muchas ideas apasionantes, desde una perspectiva científica y tecnológica, tienen pocas posibilidades de ser aplicadas industrialmente, ya sea porque no existen contrapartes empresariales adecuadas en el país, no se cuenta con los activos complementarios indispensables, las patentes de invención existentes restringen excesivamente el ámbito de acción o no hay condiciones competitivas favorables a nivel nacional, entre muchas otras razones. Por el contrario, otras ideas de proyecto, si bien podrían ser menos llamativas desde una perspectiva tecnológica, su aplicación bajo las condiciones propias del país pueden resultar favorables. La discusión abierta

y profunda respecto a posibles ideas de proyectos de I&D, idealmente junto a representantes de empresas, es, por lo tanto, una etapa fundamental e imprescindible, al plantear una nueva iniciativa de investigación.

- **Acompañamiento de las actividades de I&D**

Un proyecto de I&D debe adecuarse a la realidad tecnológica y de mercado en la medida que avanza su ejecución. Estas modificaciones, las que pueden incluir cambios presupuestarios, pero también variaciones respecto a las actividades iniciales e incluso nuevas orientaciones de los objetivos específicos originalmente planteados, tienen como finalidad prioritaria, adecuar los lineamientos establecidos durante la formulación del proyecto a la realidad del mercado. Por ello, en todo proyecto de I&D de UDT participa un profesional del Área Gestión Tecnológica, para aportar con una mirada independiente y neutra respecto a aspectos técnicos específicos del proyecto.





from a scientific and technological point of view, are unlikely to be applied industrially, due to there are no suitable business partners in the country, there are no essential complementary assets, the existing invention patents excessively restrict the scope or there are no favorable competitive conditions at the national level, among many other reasons. On the other hand, the application of other project ideas under the conditions of the country, although they might be less attractive from a technological perspective, may be favorable. Open and deep discussion about possible ideas for an R&D projects, ideally together with representatives of companies, is, therefore, a fundamental and essential stage to propose a new research initiative.

- **R&D activities accompaniment**

An R&D project must be adapted to the technological and market reality in so far as the execution makes

progress. These modifications, which may include budget changes, but also variations on the initial activities and even new directions of the specific objectives originally raised, mainly aims at adapting the guidelines established during the formulation of the project to market reality. Therefore, in every R&D project of UDT participates a professional from the Technology Management Area, to provide an independent and neutral look on specific technical aspects of the project.

Due to markets are global, they cause a high competition and, together with the very rapid advance of technology, limit the opportunities of a technological innovation to a very narrow window of opportunity in terms of product or process characteristics, how to access the market and the right moment of when this should occur. Hence the importance of accompanying R&D activities with a permanent technological and market surveillance

Los mercados al ser globales, provocan una alta competencia y, junto al avance vertiginoso de la tecnología, restringen las oportunidades de una innovación tecnológica a una ventana de oportunidad muy estrecha, en cuanto a características del producto o proceso, la forma de acceder al mercado y el momento adecuado en que esto debe ocurrir. De ahí la importancia de acompañar las actividades de I&D con una vigilancia tecnológica y de mercado permanentes.

- Transferencia tecnológica

La transferencia tecnológica se concibe como un conjunto de actividades que acompañan un proyecto de I&D durante toda su ejecución. Estos aspectos se tornan más trascendentales, cuando el proyecto cuenta con resultados claros, cuantificables y de interés para el sector productivo. En esta etapa se debe establecer la modalidad de transferencia tecnológica, ya sea a través del traspaso de un paquete tecnológico a una empresa que ha participado en el proyecto, a una

compañía externa con características adecuadas para el negocio o a una nueva empresa spin off, que se crea especialmente para este fin.

Actividades tales como el empaquetamiento de la tecnología, la valorización de los resultados, la protección de la propiedad intelectual y la negociación de una o más licencias, son aspectos de la mayor significación, en los cuales el Área de Gestión Tecnológica tiene un rol protagónico.

- Spin off y Start Up: empresas con tecnología UDT

Comenzar un negocio es una tarea difícil y las actividades, muchas veces, recaen sobre el emprendedor y su equipo, el que generalmente es muy pequeño. Por ello, el Área presta asesoría en la puesta en marcha de emprendimientos que incorporan tecnologías UDT, a través del apoyo en la búsqueda de financiamiento, establecimiento de la estrategia de negocios y tecnológicas.





- **Technological transfer**

Technological transfer is viewed as a set of activities that accompany an R&D project during the entire execution. These issues become more significant when the project has clear, measurable and relevant results to the productive sector. At this stage, the technological transfer mode should be established, either through the transfer of a technological package to a company that has participated in the project, to an external company with features suitable for the business or a new spin off company, which is specially created for this purpose.

Activities such as technology packaging, valorization of results, the protection of the intellectual property and the negotiation of one or more licenses, are the most significant aspects in which the Technology Management Area has a leading role.

- **Spin off and Start Up: companies with UDT technology**

Starting a business is a difficult task and the activities, often, fall to the entrepreneur and his team, which is generally very small. Therefore, the Area provides advice on the implementation of ventures that incorporate technologies from UDT, through support in fundraising, development of the business and technological strategy.

Resultados

Results

4.1

Proyectos por Área de Trabajo

Projects by Area of Work

4.1.1 Área Biomateriales

Proyecto: Desarrollo y aplicaciones de nuevos nanocomuestos termoplásticos.

Tipo de proyecto: Fondef D05I10383, I&D Precompetitivo

Co-ejecutor: Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción

Asociados: Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA), Petroquim S.A., - Fosko S.A. - Termomatrices Ltda.

Período de Ejecución: enero 2007 - noviembre 2010

Proyecto: Desarrollo de materiales compuestos innovativos en base a subproductos forestales.

Tipo de proyecto: Conicyt, Cooperación Internacional

Asociados: BMBF, Umsicht

Período de Ejecución: noviembre 2007 – junio 2009

Proyecto: Desarrollo de materiales compuestos biodegradables y su aplicación en productos comerciales de alto valor.

Tipo Proyecto: Fondef D06I1084, I&D Precompetitivo, Proyecto de intercambio Conicyt/Conciencias

Asociados: Termomatrices Ltda., Forestales Mininco S.A., EST Ltda.

Período de Ejecución: diciembre 2007 – marzo 2011

Proyecto: Desarrollo de productos de interés económico y comercial para la Región de Aysén, a partir de residuos plásticos y madereros.

Tipo de proyecto: Innova Chile, Empresarizable

Asociados: Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA), Rexin Ltda.

Período de Ejecución: marzo 2008 – junio 2009

Proyecto: Desarrollo de redes salmonídeas antifouling, de bajo impacto ambiental, a partir de un material polimérico basado en nanocomuestos de cobre.

Tipo Proyecto: Innova Chile, Empresarizable

Co-ejecutor: Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)

Asociados: EST Ltda.

Período de Ejecución: abril 2008 – abril 2010

Proyecto: Desarrollo de tecnología constructiva para infraestructura portuaria de prolongada vida útil.

Tipo Proyecto: Innova Chile, I&D Precompetitivo

Co-ejecutor: Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)

Asoaciados: Empresa Portuaria Talcahuano - San Vicente S.A.

Período de Ejecución: julio 2008 – mayo 2011

Proyecto: Análisis experimental y computacional de la química superficial de carbones derivados de biomasa forestal.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: agosto 2008 – febrero 2009

Proyecto: Análisis computacional de selectividad de productos en la gasificación de la biomasa.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: septiembre 2008 – abril 2009



4.1.1 Biomaterials Area

Project: Development and application of new thermoplastic nanocomposites.

Project type: Fondef D05I10383, pre-competitive R&D

Co-executor: Faculty of Chemical Sciences, Universidad de Concepción

Associates: Centre for Advanced Polymer Research (CIPA), Petroquim S.A., - Fosko S.A. - Termomatrices Ltda.

Implementation Period: January 2007 - November 2010

Project: Development of innovative composite materials based on forest byproducts.

Project type: Conicyt, International Cooperation

Associates: BMBF, Umsicht.

Implementation Period: November 2007 - June 2009

Project: Development of biodegradable composite materials and their application in high-value commercial products.

Project Type: Fondef D06I1084, pre-competitive R&D, Conicyt/Conciencias exchange Project

Associates: Termomatrices Ltda., Forestales Mininco S.A., EST Ltda.

Implementation Period: December 2007 - March 2011

Project: Product development of economic and commercial interest for the Aysen Region from plastic and wood waste.

Project Type: Innova Chile, Business

Associates: Centre for Advanced Polymer Research (CIPA), Rexin Ltda.

Implementation Period: March 2008 - June 2009

Project: Development of antifouling salmon networks of low

environmental impact, from a polymeric material based on copper nanocomposites.

Project Type: Innova Chile, Empresarizable

Co-executor: Center for Advanced Polymer Research (CIPA)

Associates: EST Ltda.

Implementation Period: April 2008 - April 2010

Project: Development of construction technology for long useful life port infrastructure.

Project Type: Innova Chile, pre-competitive R&D

Co-executor: Center for Advanced Polymer Research (CIPA)

Associates: Empresa Portuaria Talcahuano - San Vicente S.A.

Implementation Period: July 2008 - May 2011

Project: Experimental and computer analysis of the surface chemistry of carbons derived from forest biomass.

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: August 2008 - February 2009

Project: Computer analysis of product selectivity in the gasification of biomass.

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D

Partners: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: September 2008 - April 2009

Project: Obtaining of granular activated carbon with mesoporosity development and chemical functionality to organic matter retention processes.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Chemical Sciences, Universidad de Concepción.

Implementation Period: October 2008 - March 2010





Proyecto: Obtención de carbón activado granular con desarrollo de mesoporosidad y funcionalidad química para procesos de retención de materia orgánica.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Ciencias Química, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: octubre 2008 – marzo 2010

Proyecto: Canales hidropónicos basados en composites de bioplástico con residuos agrícolas.

Tipo de proyecto: Conicyt, Cooperación Internacional

Asociados: CIDEMCO (País Vasco, España), TECUS (Barcelona-España).

Período de Ejecución: octubre 2008 - octubre 2010

Proyecto: Evaluación de mercados externos para la comercialización de tecnologías y productos de materiales compuestos madera-plástico.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Ecole Supérieure du Bois, Nantes (Francia).

Período de Ejecución: marzo 2009 – agosto 2009

Proyecto: Optimización del proceso de extrusión para la elaboración de nanocompositos termoplásticos.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Karlsruhe.

Período de Ejecución: octubre 2009 – marzo 2010

Proyecto: Envases termoplásticos biodegradables para la Industria frutícola nacional

Tipo Proyecto: Fondef D08I1191, Precompetitivo

Co-ejecutor: Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)

Asociados: Petroquím S.A., Integrity S.A., Agrícola y Ganadera Río Cato Ltda.

Período de Ejecución: enero 2010 – enero 2012

Proyecto: Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)

Tipo de proyecto: Conicyt, Creación Unidades Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico

Asociados: Conicyt, Universidad de Concepción, Universidad del Bío Bío, Gobierno Regional Biobío.

Período de Ejecución: enero 2010 – diciembre 2014

Proyecto: Efecto de la adición de sulfito de sodio en la extracción alcalina de hemicelulosas de alto peso molecular desde Eucalyptus globulus para la fabricación de biopelículas

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: junio 2010 a marzo 2011

Proyecto: Simulación computacional de la reactividad de nanomateriales de carbono en presencia de defectos tipo Stone-Wales.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: junio 2010 a marzo 2011

Proyecto: Desarrollo por extrusión reactiva de materiales termoplásticos en base a almidones modificados.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: agosto 2010 a enero 2011

Project: Hydroponic channels based on bioplastic composites with agricultural waste

Project Type: Conicyt, International Cooperation

Associates: CIDEMCO (Basque Country, Spain), TECUS (Barcelona, Spain).

Implementation Period: October 2008 - October 2010

Project: Evaluation of external markets for the commercialization of technologies and products from wood-plastic composite materials.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Ecole Supérieure du Bois, Nantes (France).

Implementation Period: March 2009 - August 2009

Project: Optimization of the extrusion process for the preparation of thermoplastic nanocomposites.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, University of Karlsruhe.

Implementation Period: October 2009 - March 2010

Project: Biodegradable thermoplastic containers for the national fruit industry

Project Type: Fondef D08I1191, precompetitive

Co-executor: Center for Advanced Polymer Research (CIPA)

Associates: Petroquím S.A., Integrity S.A., Agrícola y Ganadera Río Cato Ltda.

Implementation Period: January 2010 - January 2012

Project: Center for Advanced Polymer Research (CIPA)

Project type: Conicyt, Creation of Regional Units for Scientific and Technological Development

Associates: Conicyt, Universidad de Concepción, Universidad del Bío Bío, Bío Bío Regional Government.

Implementation Period: January 2010 - December 2014

Project: Effect of the addition of sodium sulfite in the alkaline extraction of high molecular weight hemicelluloses from Eucalyptus globulus for the production of biofilms

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: June 2010 to March 2011

Project: Computer simulation of the reactivity of carbon nanomaterials in the presence of Stone-Wales type defects.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

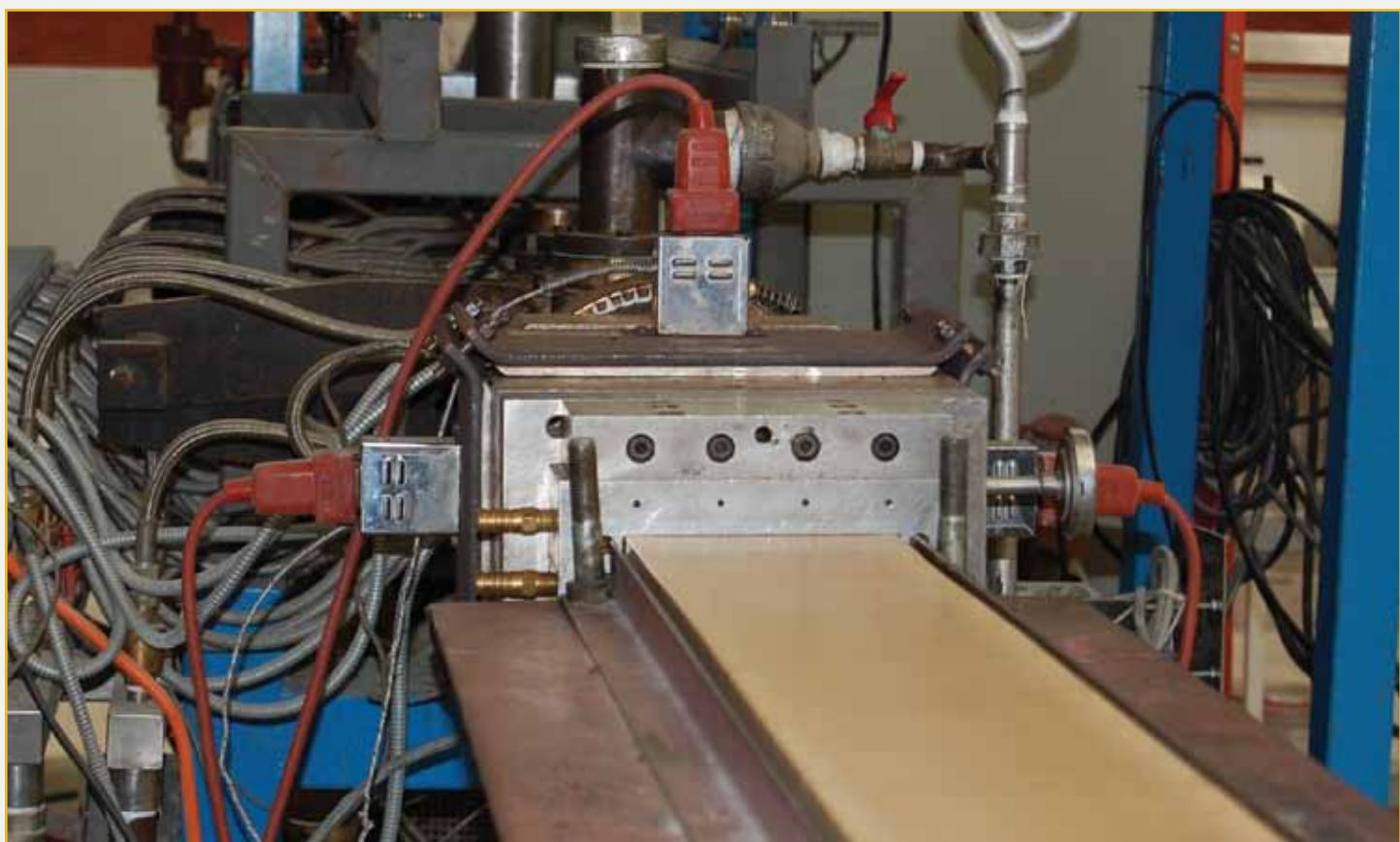
Implementation Period: June 2010 to March 2011

Project: Reactive extrusion development of thermoplastic materials based on modified starches.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: August 2010 to January 2011



4.1.2 Área Bioenergía

Proyecto: Efecto del soporte en la reacción de hidrodesoxigenación de guaicol, utilizando como fase activa al ReS_2 .

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Ciencias Química, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: marzo 2008 – noviembre 2008

Proyecto: Uso de gases biogénicos como combustible vehicular (Biogasup).

Tipo de Proyecto: PIA –CONICYT, I&D.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción; Jyväskylän Yliopisto, Åbo Akademi (Finlandia)

Período de Ejecución: marzo 2008 - abril 2010

Proyecto: Diseño y construcción de reactor de tres etapas para pirólisis flash.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: julio 2008 – agosto 2009

Proyecto: Reformado autotérmico de biomasa forestal utilizando catalizadores K,M/MgO (M=Cu, Co, La).

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: septiembre 2008 – diciembre 2010

Proyecto: Estudio experimental del enriquecimiento de biogás (mezclas $\text{CO}_2\text{-CH}_4$) mediante su conversión catalítica a gas de síntesis (“Dry Reforming”), utilizando catalizadores de Rh impregnado en soportes óxidos puros y/o modificados.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: septiembre 2008 – marzo 2009

Proyecto: Obtención de productos químicos de alto valor y combustible líquido mediante conversión termoquímica de biomasa-BtFC.

Tipo de proyecto: Fondef D07-I-1137, I&D Precompetitiva.

Co-ejecutor: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Asociados: EST Ltda., Resinas del Bío-Bío S.A.; Forestal El Conquistador Ltda., BioLeche Ltda., Conmetal Ltda.

Período de Ejecución: diciembre 2008 – diciembre 2011

Proyecto: Generación y uso de gases biogénicos en Chile como sustituto de gas natural - SNG.

Tipo de proyecto: Fondef D07I1109, I&D Precompetitiva.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Gas Sur, UTEC-Wetland

Período de Ejecución: enero 2009 – julio 2011

Proyecto: Síntesis y aplicación de líquidos iónicos para la purificación de biogás.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: marzo 2009 – septiembre 2009

Proyecto: Conceptualización de cadenas logísticas para suministro de biomasa forestal

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Lyon, Francia.

Período de Ejecución: abril 2009 – agosto 2009

Proyecto: Gestión ambiental de producción y uso de gases biogénicos.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Département Génie Energétique et Environnement, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Francia.

Período de Ejecución: abril 2009 – agosto 2009





4.1.2 Bioenergy Area

Project: Effect of the support on the guaiacol hydrodeoxygenation reaction, using ReS_2 as active phase.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Chemical Sciences, Universidad de Concepción.

Implementation Period: March 2008 - November 2008

Project: Use of biogenic gases as vehicle fuel (Biogasup).

Project Type: PIA-CONICYT, R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción; Jyväskylän Yliopisto, Åbo Akademi (Finland)

Implementation Period: March 2008 - April 2010

Project: Design and construction of three-stage reactor for flash pyrolysis.

Project type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: July 2008 - August 2009

Project: Forest biomass auto-thermal reforming using $\text{K}_2\text{M}/\text{MgO}$ ($\text{M}=\text{Cu}, \text{Co}, \text{La}$) catalysts

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: September 2008 - December 2010

Project: Experimental study of biogas enrichment ($\text{CO}_2\text{-CH}_4$ mixtures) through its catalytic conversion to synthesis gas ("Dry Reforming"), using Rh catalysts impregnated with pure and/or modified oxide supports.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: September 2008 - March 2009

Project: Obtaining of high value chemical products and liquid fuels through thermochemical conversion of biomass-BtFC.

Project Type: Fondef D07-I-1137, Precompetitive R&D.

Co-executor: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Associates: EST Ltda., Resinas del Bío-Bío S.A.; Forestal El Conquistador Ltda., BioLeche Ltda., Conmetal Ltda.

Implementation Period: December 2008 - December 2011

Project: Generation and use of biogenic gases in Chile as a substitute for natural gas - SNG.

Project Type: Fondef D07I1109, Precompetitive R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Gas Sur, UTEC-Wetland

Implementation Period: January 2009 - July 2011

Project: Synthesis and application of ionic liquids for biogas purification.

Project type: CCTE-UDT, Internal R&D

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: March 2009 - September 2009

Project: Conceptualization of logistic chains for forest biomass supply

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: National Institute of Applied Sciences of Lyon, France.

Implementation Period: April 2009 - August 2009

Project: Environmental management of production and use of biogenic gases.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Département Génie Energétique et Environnement, Institut National des Sciences Appliquées of Lyon, France.

Implementation Period: April 2009 - August 2009



Proyecto: Estudio de la reacción de reformado de metano con dióxido de carbono utilizando catalizadores de Rh soportado en alúmina pura y modificada con circonia: Aspectos mecanísticos del rol promotor de la circonia.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: abril 2009 – diciembre 2009

Proyecto: Integración de alternativas de procesos, para aprovechar el potencial energético de residuos orgánicos y disminuir las emisiones de gases efecto invernadero en Chile.

Tipo de proyecto: Conicyt/BMBF, I&D.

Período de Ejecución: junio 2009 – junio 2011

Proyecto: Establecimiento de una estrategia de gestión de RSD para la Región del Bío Bío basada en la generación y utilización de biometano como sustituto de gas natural.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno

Asociados: Centro Eula, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: agosto 2009 – diciembre 2009

Proyecto: Generación de energía mediante tecnologías de gasificación de desechos sólidos en la Región del Bío-Bío

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: agosto 2009 – marzo 2010

Proyecto: Modelo de combustión de pellets composites de aserrín-carboncillo alto en azufre-caliza.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: septiembre 2009 – febrero 2010

Proyecto: Exportación de productos energéticos basados en biomasa forestal.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Instituto de la Física de la Madera y de Tecnología Mecánica de la Madera. Universidad Hamburgo, Alemania.

Período de Ejecución: septiembre 2009 – mayo 2010

Proyecto: Estudio de catalizadores de Rh soportados sobre Al_2O_3 injertada con CeO_2 para la conversión de biogás a gas de síntesis.

Efecto del grado de injerto sobre la dispersión y estado de oxidación.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: septiembre 2009 – marzo 2011

Proyecto: Optimización de la localización de plantas de generación de energía en la Región de Aysén y su logística.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Institute for Industrial Production (IIP), Universidad de Karlsruhe, Alemania.

Período de Ejecución: octubre 2009 – marzo 2010

Proyecto: Estudio técnico-económico de la producción de bioetileno a partir de biomasa forestal en la VIII Región.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: octubre 2009 – marzo 2010

Proyecto: Metano biogénico como combustible vehicular- SGNV.

Tipo de Proyecto: Fondef D08I1192, I&D Precompetitivo.

Co-ejecutores: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Facultad de Ingeniería Universidad de la Frontera.

Asociados: Genera4 S.A., EST Ltda., Felton Ltda.

Período de Ejecución: marzo 2010 – marzo 2013

Proyecto: Co-combustión de mezclas de carbón-biomasa para termogeneración eléctrica: Estudio del efecto de las propiedades y tratamiento previo de diferentes fuentes de biomasa forestal

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: abril 2010 - marzo 2011

Proyecto: Purificación (upgrading) de biogás empleando líquidos iónicos como absorbente de CO_2 .

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: abril 2010 - enero 2011

Proyecto: Análisis de biomasa, Bosques Cautín S.A.

Tipo de proyecto: Directo a Empresas

Asociados: Bosques Cautín S.A.

Período de Ejecución: junio 2010 – julio 2010

Project: Study of the reforming reaction of methane with carbon dioxide using Rh catalysts supported on pure alumina and zirconia modified: Mechanistic aspects of the promoting role of zirconia.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: April 2009 - December 2009

Project: Integration of process alternatives to use the energy potential of organic waste and reduce greenhouse gas emissions in Chile.

Project Type: Conicyt/BMBF, R&D.

Implementation Period: June 2009 - June 2011

Project: Implementation of an RSD management strategy for the Bio Bio Region based on the generation and use of biomethane as a substitute for natural gas.

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D

Associates: Eula Center, Universidad de Concepción.

Implementation Period: August 2009 - December 2009

Project: Power generation through gasification technologies of solid waste in the Bío-Bío Region

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: August 2009 - March 2010

Project: Model of pellets combustion composed of sawdust-charcoal high in sulfur-limestone.

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: September 2009 - February 2010

Project: Export of energy products based on forest biomass.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Institute of Wood Physics and Mechanical Technology of Wood. University of Hamburg, Germany

Implementation Period: September 2009 - May 2010

Project: Study of Rh catalysts supported on Al_2O_3 grafted with CeO_2 for the conversion of biogas to synthesis gas. Effect of the grafting degree on the dispersion and oxidation state

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: September 2009 - March 2011

Project: Optimization of the location of power generation plants in the Aysen Region and its logistics.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Institute for Industrial Production (IIP), University of Karlsruhe, Germany

Implementation Period: October 2009 - March 2010

Project: Technical and economic study of the bioethylene production from biomass forestry in Bío-Bío Region.

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: October 2009 - March 2010

Project: Biogenic methane as vehicle fuel-SGNV.

Project Type: Fondef D08I1192, pre-competitive R&D.

Co-executors: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Faculty of Engineering, Universidad de La Frontera

Associates: Genera4 S.A., EST Ltda., Felton Ltda.

Implementation Period: March 2010 - March 2013

Project: Co-combustion of coal-biomass mixtures for electric thermogeneration: Study of the effect of properties and pretreatment of different sources of forest biomass

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: April 2010 - March 2011

Project: Purification (upgrading) of biogas using ionic liquids as CO_2 absorbent.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: April 2010 - January 2011

Project: Biomass analysis, Bosques Cautín S.A.

Project Type: Direct to Companies

Associates: Bosques Cautín S.A.

Implementation Period: June 2010 - July 2010



Proyecto: Efecto de dopado con O₂ en reacciones de upgrading de biogás

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: junio 2010 - junio 2011

Proyecto: Evaluación de modelos matemáticos estimativos para la generación de biogás desde diferentes fuentes de biomasa.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Co-ejecutor: Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: agosto de 2010 a marzo de 2011

Proyecto: Evaluación y selección de catalizadores carbonosos de craqueo catalítico de subproductos de celulosa para producir biodiesel o gasolina.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería y Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: septiembre 2010 a marzo 2011

Proyecto: Quimisorción selectiva de gases en catalizadores metálicos soportados.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: septiembre de 2010 a marzo de 2011

Proyecto: Caracterización y puesta en marcha de secador rotatorio de contacto indirecto

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción; Universidad del Bío Bío

Período de Ejecución: septiembre de 2010 a abril de 2011

Proyecto: Implementación de procesos de co-combustión de carbón y biomasa en Chile: estudio de factibilidad técnica y económica.

Tipo de proyecto: Fondef D09I1173, I&D Precompetitivo

Co-ejecutores: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Asociados: E-CL S.A.; Sociedad de Transportes El Bosque Ltda.

Periodo de Ejecución: diciembre 2010 - mayo 2013

Proyecto: Pirólisis Flash de lignina residual. Combustible líquido industrial y vehicular a partir de la conversión termoquímica de lignina residual del proceso de hidrólisis de madera.

Tipo de proyecto: Consorcio Tecnológico

Asociados: Bioenercel S.A.

Período de Ejecución: diciembre 2010 – mayo de 2013

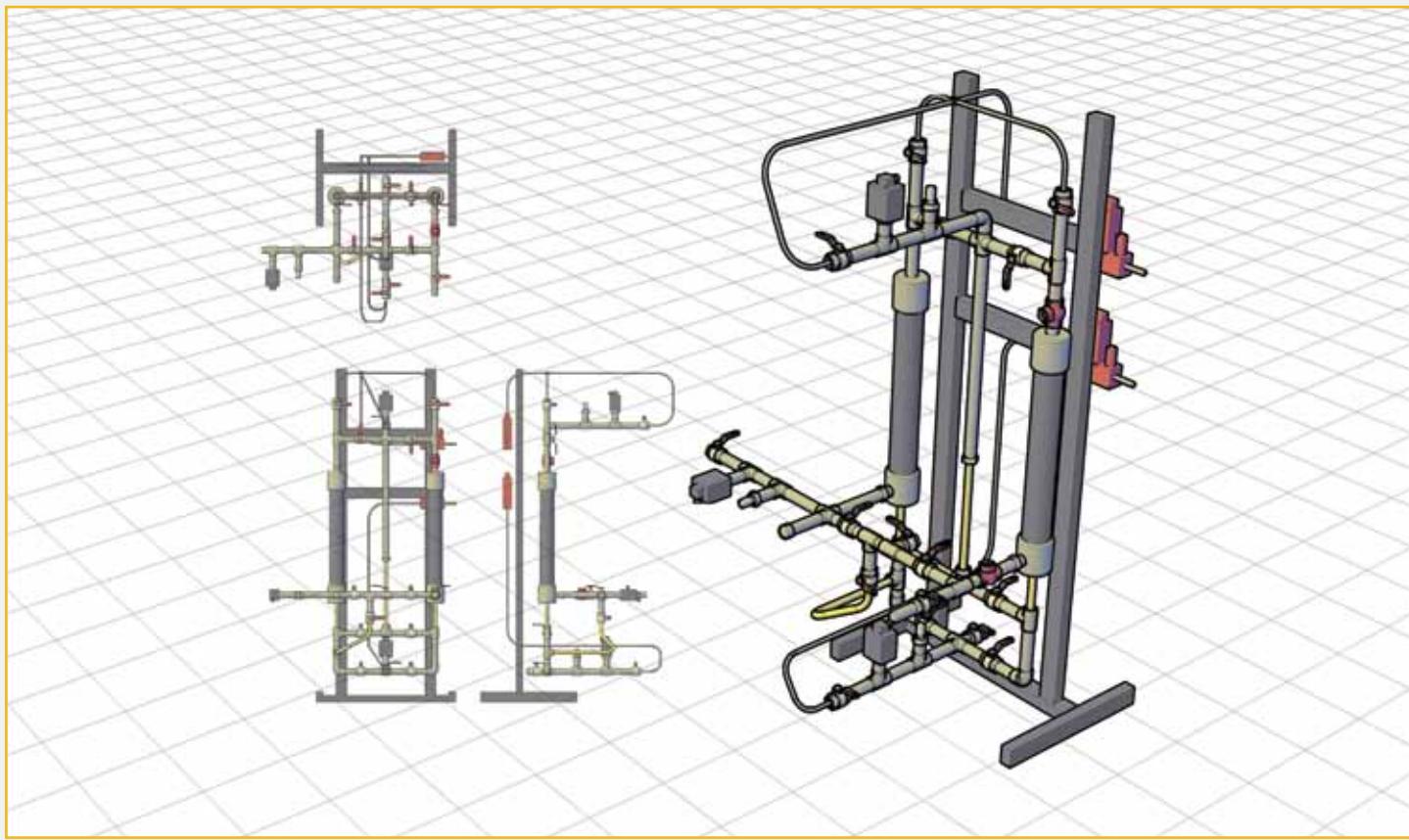
Proyecto: Combustible diésel y productos químicos finos a partir de tall oil.

Tipo de proyecto: Fondef D08I1156, I&D Precompetitivo.

Asociados: Celulosa Arauco y Constitución S.A., Fraunhofer UMSICHT (Alemania), MCV Ingenieros Ltda., Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: diciembre 2010 – diciembre 2012





Project: Effect of O₂ doping in biogas upgrading reactions

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: June 2010 - June 2011

Project: Evaluation of approximate mathematical models to generate biogas from different biomass sources.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Co-executor: Faculty of Forest Sciences, Universidad de Concepción.

Implementation Period: August 2010 to March 2011

Project: Evaluation and selection of catalytic cracking carbonaceous catalysts from cellulose byproducts to produce biodiesel or gasoline

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering and Faculty of Chemical Sciences, Universidad de Concepción.

Implementation Period: September 2010 to March 2011

Project: Selective chemisorption of gases on supported metal catalysts.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: September 2010 to March 2011

Project: Characterization and implementation of indirect contact rotary dryer.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Universidad del Bío Bío

Implementation Period: September 2010 to April 2011

Project: Implementation of coal and biomass co-combustion processes in Chile: a study of technical and economic feasibility.

Project Type: Fondef D09I1173, pre-competitive R&D

Co-executors: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Associates: E-CL S.A.; Sociedad de Transportes El Bosque Ltda.

Implementation Period: December 2010 - May 2013

Project: Flash pyrolysis of residual lignin. Industrial and vehicle liquid fuel from the thermochemical conversion of residual lignin from wood hydrolysis process

Project Type: Technological Consortium

Associates: Bioenercel S.A.

Implementation Period: December 2010 - May 2013

Project: Diesel fuel and fine chemical products from tall oil.

Project Type: Fondef D08I1156, pre-competitive R&D.

Associates: Celulosa Arauco y Constitución S.A., Fraunhofer UMSICHT (Germany), MCV Ingenieros Ltda., Universidad de Concepción.

Implementation Period: December 2010 - December 2012



4.1.3 Área Productos Químicos

Proyecto: Aplicación industriales de los taninos vegetales.

Tipo de proyecto: Conicyt, Cooperación internacional.

Asociados: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, CYTED.

Período de Ejecución: enero 2006 – diciembre 2009

Proyecto: Tecnologías para la sustitución del fenol en resinas de uso industrial.

Tipo de proyecto: Fondef D05I10303, I&D Precompetitivo.

Asociados: Resinas del Bío Bío Ltda., Quipasur Ltda., Louisiana Pacific S.A., Paneles Río Itata II, I.S.A.

Período de Ejecución: diciembre 2006 – diciembre 2009

Proyecto: Aplicación de conocimientos biotecnológicos y químicos avanzados, para separar los componentes de la madera.

Tipo de proyecto: Innova Bío Bío, I&D Precompetitivo.

Asociados: EST Ltda., Oxiquim S.A.

Período de Ejecución: agosto 2007 – enero 2010

Proyecto: Evaluación del contenido de resveratrol y otros compuestos fenólicos antioxidantes en bayas de arbustos no maderables de bosques del sur de Chile.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.

Asociados: Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: marzo 2008 – marzo 2010

Proyecto: Desarrollo y evaluación de métodos analíticos para la determinación de compuestos volátiles, ácidos orgánicos y levoglucosano en bio-oil.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.

Asociados: Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: septiembre 2008 – enero 2010

Proyecto: Empleo de carbohidratos derivados de la madera en la reducción de cobre desde soluciones diluidas y obtención de derivados orgánicos.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería y Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: octubre 2008 – junio 2010

Proyecto: Deslignificación de madera con ácido nítrico en medio acético.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: marzo 2009 – marzo 2010

Proyecto: Oxidación selectiva de lignina con ozono en medio acético.

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: marzo 2009 – septiembre 2009

Proyecto: Obtención y desarrollo de ingredientes funcionales con propiedades anti-Helicobacter pylori a partir de extraíbles de corteza de *Notophagus obliqua* (Mirb.) Oerst (Hualle) y epicarpio del fruto de *Persea americana* var. Hass. (Palta).

Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.

Asociados: Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: abril 2009 – marzo 2010

4.1.3 Chemical Products Area

Project: Industrial application of vegetable tannins.

Project Type: Conicyt, International Cooperation.

Associates: Ibero-American Science and Technology Program for Development, CYTED.

Implementation Period: January 2006 - December 2009

Project: Technologies for the substitution of phenol for resins of industrial use.

Project Type: Fondef D05I10303, pre-competitive R&D.

Associates: Resinas del Bío Bío Ltda., Quipasur Ltda., Louisiana Pacific S.A., Paneles Río Itata II, I S.A.

Implementation Period: December 2006 - December 2009

Project: Application of biotechnological and advanced chemical knowledge, to separate wood components.

Project Type: Innova Bio Bio, pre-competitive R&D.

Associates: EST Ltda., Oxiquim S.A.

Implementation Period: August 2007 - January 2010

Project: Evaluation of resveratrol content and other phenolic antioxidant components in berries of non-wood shrubs from forests of the south of Chile.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Pharmacy, Universidad de Concepción.

Implementation Period: March 2008 - March 2010

Project: Development and evaluation of analytical methods for the determination of volatile compounds, organic acids and

levoglucosan in bio-oil.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Pharmacy, Universidad de Concepción.

Implementation Period: September 2008 - January 2010

Project: Use of wood-derived carbohydrates in the reduction of copper from dilute solutions and the obtaining of organic derivatives.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering and Faculty of Pharmacy, Universidad de Concepción.

Implementation Period: October 2008 - June 2010

Project: Wood delignification with nitric acid in an acetic medium.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: March 2009 - March 2010

Project: Selective oxidation of lignin with ozone in an acetic medium.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

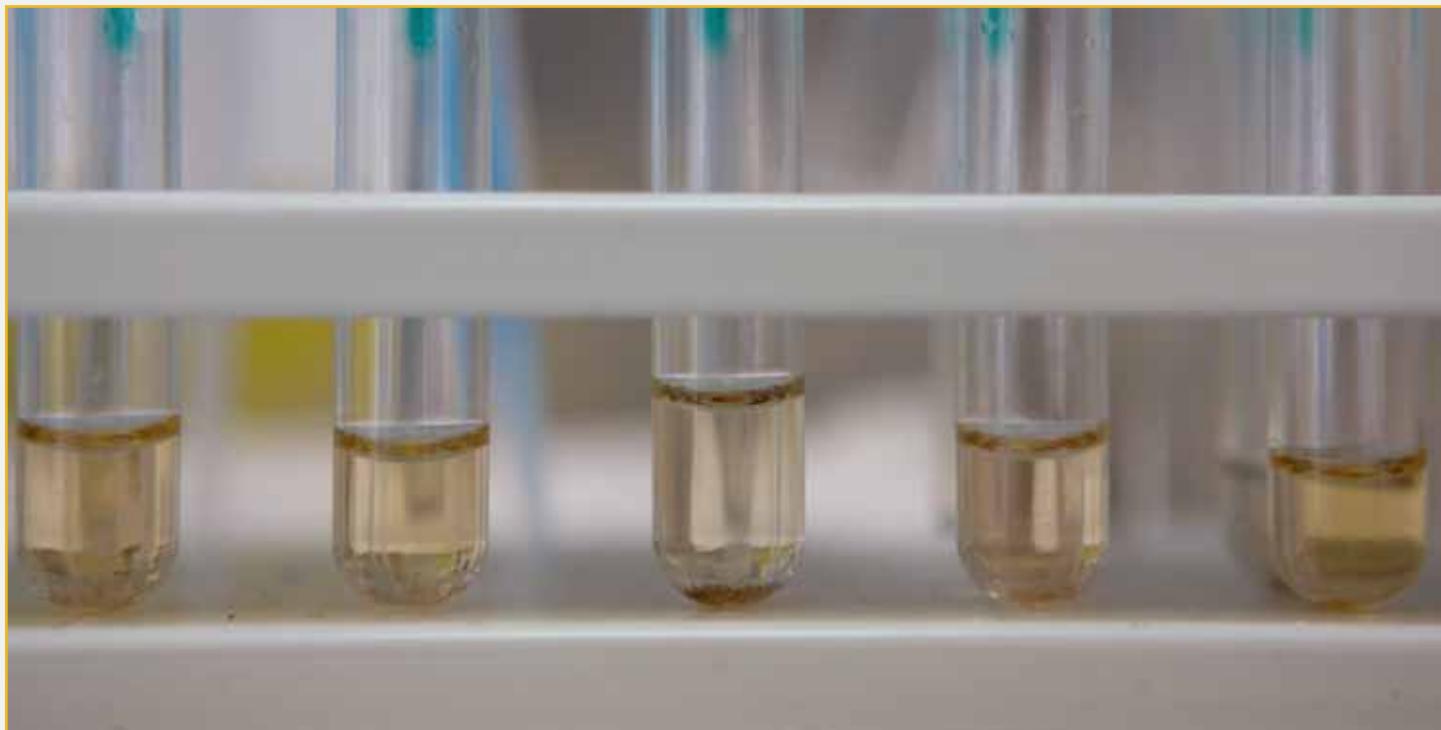
Implementation Period: March 2009 - September 2009

Project: Obtaining and development of functional ingredients with anti-Helicobacter pylori properties from removable bark of *Notophagus oblicua* (Mirb.) Oerst (Hualle) and epicarp of the *Persea americana* var. Hass fruit. (Avocado).

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Pharmacy, Universidad de Concepción.

Implementation Period: April 2009 - March 2010



Proyecto: Estudio cinético del pulpaje NSSC de *E. globulus*.
Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.
Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.
Período de Ejecución: agosto 2009 – marzo 2010

Proyecto: Utilización de membranas de UF y NF para la recuperación de los reactivos y lignosulfonatos en el proceso NSSC.
Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.
Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.
Período de Ejecución: agosto 2009 – marzo 2010

Proyecto: Desarrollo de productos comerciales a partir de paja de trigo.
Tipo Proyecto: Fondef D08i1100, I&D Precompetitivo.
Asociados: Norske Skog S.A., Bioleche Ltda., Granotop S.A.
Período de Ejecución: junio 2010 - diciembre 2012

Proyecto: Natural polymeric matrices/natural fibres composites.
Tipo de proyecto: Conicyt, Programa de Apoyo a la Cooperación Internacional de Investigación Conjunta ANR-Conicyt.
Asociados: LERMAB - ENSTIB Universidad Henri Poincaré, Nancy 1, Francia.
Período de Ejecución: junio 2010 – mayo 2013

Proyecto: Fabricación y ensayos de tableros de partículas.
Tipo de Proyecto: Asistencia Técnica
Asociados: Asesorías e Inversiones Camino Real SPA.
Periodo de ejecución: julio 2009 - octubre 2009

Proyecto: Estudio cinético del pulpaje NSSC de *E. globulus*.
Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno
Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.
Período de Ejecución: agosto 2009 – marzo 2010

Proyecto: Utilización de membranas de UF y NF para la recuperación de los reactivos y lignosulfonatos en el proceso NSSC.
Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.
Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: agosto 2009 – marzo 2010
Proyecto: Obtención de pulpas semiquímicas de alto rendimiento con soluciones de sulfito de sodio a partir de maderas latifoliadas.
Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.
Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.
Período de Ejecución: agosto 2009 – julio 2010

Proyecto: Muestreo de tableros de contrachapado en Planta Arauco S. A. según DIN.
Tipo Proyecto: Directo a Empresas.
Asociados: Planta Paneles Arauco S. A.
Período de Ejecución: enero 2010 - enero 2010

Proyecto: Obtención de acetato de celulosa a partir de pulpa de paja de trigo.
Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.
Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.
Período de Ejecución: abril 2010 a enero 2011

Proyecto: Obtención de productos de alto valor agregado a partir de corteza de pino radiata.
Tipo Proyecto: Innova Bío Bío, I&D Precompetitivo.
Asociados: Resinas del Biobío S.A., Pesquera el Golfo S.A.
Co-ejecutor: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.
Período de Ejecución: abril 2010 – mayo 2012

Proyecto: Estudio exploratorio de estilbenos en residuos leñosos vitícolas y en tall oil de pino
Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.
Asociados: Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción.
Período de Ejecución: junio 2010 - mayo 2011

Proyecto: Lignina organosolv como base de resinas termofraguables en la producción de tableros contrachapados.
Tipo Proyecto: CCTE-UDT, I&D Interno.
Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.
Período de Ejecución: octubre 2010 - marzo de 2011





Project: NSSC pulping kinetic study of *E. globulus*.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: August 2009 - March 2010

Project: Use of UF and NF membranes for the recovery of reagents and lignosulfonates in the NSSC process.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: August 2009 - March 2010

Project: Development of commercial products from wheat straw.

Project Type: Fondef D08i1100, pre-competitive R&D.

Associates: Norske Skog S.A., Bioleche Ltda., Granotop S.A.

Implementation Period: June 2010 - December 2012

Project: Natural polymeric matrices/natural fibres composites.

Project type: Conicyt, Support Program to the Joint International Research Cooperation ANR-Conicyt..

Associates: LERMAB - ENSTIB University Henri Poincaré, Nancy 1, France

Implementation Period: June 2010 - May 2013

Project: Manufacture and testing of particleboards

Project Type: Technical Assistance

Associates: Asesorías e Inversiones Camino Real SPA.

Implementation Period: July 2009 - October 2009

Project: NSSC pulping kinetic study of *E. globulus*.

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: August 2009 - March 2010

Project: Use of UF and NF membranes for the recovery of reagents and lignosulfonates in the NSSC process.

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: August 2009 - March 2010

Project: Obtaining of high performance semi-chemical pulps with sodium sulfite solutions from hardwoods.

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: August 2009 - July 2010

Project: Sampling of plywoods at Planta Arauco S. A. according to DIN.

Project Type: Direct to Companies.

Associates: Planta Paneles Arauco S. A.

Implementation Period: January 2010 - January 2010

Project: Obtaining of cellulose acetate from wheat straw pulp.

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: April 2010 to January 2011

Project: Obtaining of high added value products from radiata pine bark.

Project Type: Innova Bío Bío, pre-competitive R&D.

Associates: Resinas del Biobío S.A., Pesquera el Golfo S.A.

Co-executor: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: April 2010 - May 2012

Project: An exploratory study of stilbenes in wine-growing wood waste and pine tall oil.

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D.

Associates: Faculty of Pharmacy, Universidad de Concepción.

Implementation Period: June 2010 - May 2011

Project: Organosolv lignin as the basis of thermosetting resins in the production of plywoods.

Project Type: CCTE-UDT, Internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: October 2010 - March 2011



4.1.4 Área Medio Ambiente

Proyecto: Plan de manejo de residuos peligrosos Universidad de Concepción.

Tipo de Proyecto: Proyecto Interno Universidad de Concepción.

Asociado: Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: enero 2006 - diciembre 2011

Proyecto: Determinación gravimétrica de filtros de calidad de aire.

Tipo de Proyecto: CONAMA, Licitación.

Asociado: CONAMA Regional.

Período de Ejecución: enero 2008 - diciembre 2011

Proyecto: Implementación de sistema de gestión e infraestructura de un plan de manejo de sustancias y residuos peligrosos.

Tipo de proyecto: FDI Ministerio de Educación.

Asociado: Universidad de Concepción.

Periodo de ejecución: mayo 2008 – abril 2010

Proyecto: Provisión de la actualización del perfil nacional de la gestión de las sustancias químicas y evaluación de capacidades para la gestión racional de las sustancias químicas y la implementación nacional de SAICM y realización de un taller de establecimiento de prioridades sobre SAICM.

Tipo de proyecto: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Licitación

Asociados: CONAMA / PNUD.

Periodo de ejecución: junio 2008 – febrero 2009

Proyecto: Evaluación económica, ambiental y social del uso racional y sustentable de la biomasa forestal de la Región de Aysén.

Tipo de Proyecto: Innova Chile, Interés Público I&D.

Asociados: CIEP, CONAMA, CONAF.

Período de Ejecución: julio 2008 – enero 2011

Proyecto: Development of a new dynamic multiple criteria decision making tool for the sustainable development based on energy systems, and its application in the Region of Aysén.

Tipo de proyecto: Fondecyt, I&D.

Período de Ejecución: noviembre 2008 – noviembre 2011

Proyecto: Diagnóstico de percepción de olores por medio de la olfatometría utilizando panelistas externos en periodo invierno.

Tipo de proyecto: Directo Empresa.

Asociados: Celulosa Arauco y Constitución S.A. - Planta Arauco.

Periodo de ejecución: julio 2009 – septiembre 2009

Proyecto: Medición de olores por medio de la olfatometría utilizando encuestas normadas y panelistas externos.

Tipo de Proyecto: Directo Empresa.

Asociados: CMPC Celulosa S.A. - Planta Santa Fe.

Período de Ejecución: octubre 2008 – octubre 2009

Proyecto: Caracterización de peligrosidad de residuos sólidos generados en ENAP Refinería Aconcagua.

Tipo de Proyecto: Directo Empresa.

Asociados: ENAP Refinería Aconcagua.

Período de Ejecución: noviembre 2008 - mayo 2011

Proyecto: Diagnóstico de percepción de olores por medio de la olfatometría utilizando panelistas externos.

Tipo de proyecto: Directo Empresa.

Asociados: Celulosa Arauco y Constitución S.A. - Planta Arauco.

Periodo de ejecución: noviembre 2008 – febrero 2009

Proyecto: Caracterización físico – química, pruebas nivel piloto y pruebas industriales con cenizas arena lecho de caldera 1 Celulosa Planta Arauco.

Tipo de Proyecto: Directo Empresa.

Asociados: Celulosa Arauco y Constitución S.A., Planta Arauco.

Período de Ejecución: noviembre 2008 – junio 2009

Proyecto: Asistencia jurídica a la implementación de medidas de prevención y minimización de residuos y responsabilidad extendida del productor (Ley de Residuos).

Tipo de Proyecto: CONAMA, Licitación.

Asociados: CONAMA.

Período de Ejecución: diciembre 2008 – marzo 2010

4.1.4 Environment Area

Project: Hazardous Waste Management Plan, Universidad de Concepción.

Project Type: Internal Project of the Universidad de Concepción.

Associates: Universidad de Concepción.

Implementation Period: January 2006 - December 2011

Project: Gravimetric determination of air quality filters.

Project Type: CONAMA, Tender.

Associates: Regional CONAMA.

Implementation Period: January 2008 - December 2011

Project: Implementation of the management and infrastructure system of a management plan for hazardous substances and waste.

Project Type: FDI Ministry of Education.

Associates: Universidad de Concepción.

Implementation Period: May 2008 - April 2010

Project: Provision for updating the national profile on chemicals management and capability evaluation for the reasonable management of chemicals and national implementation of SAICM and carrying out of a priority setting workshop on SAICM.

Project Type: United Nations Development Programme (UNDP), Tender

Associates: CONAMA / UNDP.

Implementation Period: June 2008 - February 2009

Project: Economic, environmental and social evaluation of the rational and sustainable use of forest biomass in the Aysen Region.

Project Type: Innova Chile, R&D Public Interest.

Associates: CIEP, CONAMA, CONAF.

Implementation Period: July 2008 - January 2011

Project: Development of a new dynamic multiple criteria decision-making tool for the sustainable development based on energy systems, and its application in the Region of Aysén.

Project type: Fondecyt, R&D.

Implementation Period: November 2008 - November 2011

Project: Analysis of odor perception through olfactometry using external panelists during winter.

Project Type: Direct Company.

Associates: Celulosa Arauco y Constitución S.A. – Arauco Plant.

Implementation Period: July 2009 - September 2009

Project: Measurement of odors through olfactometry using regulated surveys and external panelists.

Project Type: Direct Company.

Associates: CMPC Celulosa S.A. - Santa Fe Plant.

Implementation Period: October 2008 - October 2009

Project: Characterization of hazardous solid waste generated in ENAP Refinería Aconcagua.

Project Type: Direct Company.

Associates: ENAP Refinería Aconcagua

Implementation Period: November 2008 - May 2011

Project: Analysis of odor perception through olfactometry using external panelists.

Project Type: Direct Company.

Associates: Celulosa Arauco y Constitución S.A. – Arauco Plant

Implementation Period: November 2008 - February 2009

Project: Physical - chemical characterization, pilot scale testing and industrial testing with ashes, sand and bed boiler 1 Celulosa Planta Arauco.

Project Type: Direct Company.

Associates: Celulosa Arauco y Constitución S.A., Arauco Plant.

Implementation Period: November 2008 - June 2009

Project: Legal assistance to the implementation of waste prevention and minimization measures and extended producer responsibility (Waste Act).

Project Type: CONAMA, Tender.

Associates: CONAMA.

Implementation Period: December 2008 - March 2010



Proyecto: Estudio cinético de biorreactores aeróbicos de biomasa inmovilizada y lodos activados para el tratamiento de efluentes de celulosa kraft blanca.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: marzo 2009 – septiembre 2009

Proyecto: Actualización del inventario nacional de fuentes de emisión de dioxina y furanos.

Tipo de Proyecto: Ministerio Medio Ambiente, Licitación.

Asociados: Ministerio Medio Ambiente.

Período de Ejecución: mayo 2009 - marzo 2010

Proyecto: Elaboración de un catastro nacional y mapa de riesgos de la industria química.

Tipo de Proyecto: CONAMA, Licitación.

Asociados: CONAMA.

Período de Ejecución: junio 2009 – abril 2010

Proyecto: Recuperación de agua y recursos químicos a partir de los efluentes segregados del blanqueo de celulosa kraft, mediante un sistema combinado de separación por membranas y procesos de electro-oxidación avanzada.

Tipo de proyecto: CCTE-UDT, I&D interno.

Asociados: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: julio 2009 – marzo 2011

Proyecto: Implementación de sistema integrado de gestión en calidad, medioambiente y seguridad y salud ocupacional en la Universidad de Concepción.

Tipo de Proyecto: Proyecto Universidad de Concepción.

Asociados: Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: julio 2009 - abril 2011

Proyecto: Análisis físico-químico cenizas de fondo de caldera parrilla Papeles Norske Skog Bío Bío Ltda.

Tipo de Proyecto: Directo Empresa

Asociados: Papeles Norske Skog Bío Bío S.A.

Período de Ejecución: agosto 2009 - septiembre 2009

Proyecto: Medición de olores por medio de la olfatometría utilizando encuestas normadas.

Tipo de Proyecto: Directo Empresa.

Asociados: Enap Refinería Biobío S.A.

Período de Ejecución: agosto 2009 – enero 2010

Proyecto: Estudio de alternativas de reutilización de escorias y cenizas, distintas a la utilización como relleno para equipos generadores, calderas de parrilla y de lecho fluidizado del sector tableros y chapas.

Tipo de Proyecto: Directo Empresa.

Asociados: CORMA Biobío.

Período de Ejecución: octubre 2009 - abril 2010

Proyecto: Levantamiento, análisis, generación y publicación de información nacional sobre residuos sólidos en Chile.

Tipo de Proyecto: CONAMA, Licitación.

Asociados: CONAMA.

Período de Ejecución: octubre 2009 - octubre 2010

Proyecto: Evaluar la factibilidad técnica de utilizar residuos sólidos del tipo domiciliarios en la caldera de Papeles Norske Skog Bío Bío.

Tipo de Proyecto: Directo Empresa.

Asociados: Papeles Norske Skog Bío Bío.

Período de Ejecución: noviembre 2009 - diciembre 2009

Proyecto: Ejecución de encuestas sobre consumo de leña residencial en las comunas de Concepción Metropolitano, Región del Bío Bío.

Tipo de proyecto: Directo Empresa.

Asociados: CENMA.

Periodo de ejecución: noviembre 2009 – enero 2010

Proyecto: Diagnóstico de percepción de olores por medio de la olfatometría utilizando panelistas externos.

Tipo de proyecto: Directo Empresa.

Asociados: Celulosa Arauco y Constitución S.A. - Planta Arauco.

Periodo de ejecución: diciembre 2009 – febrero 2010

Proyecto: Estudio de medición de olores por medio de olfatometría utilizando encuestas normadas.

Tipo de Proyecto: Directo a Empresas.

Contraparte/Empresas Participantes: Refinerías ENAP Bío Bío S.A.

Período de Ejecución: enero 2010 – marzo 2010





Project: Kinetic study of aerobic bioreactors of immobilized biomass and activated sludge for the treatment of effluents from white kraft pulp.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: March 2009 - September 2009

Project: Updating of the national inventory of dioxin and furan emission sources.

Project Type: Ministry of Environment, Tender.

Associates: Ministry of Environment.

Implementation Period: May 2009 - March 2010

Project: Development of a national register and risk map of the chemical industry.

Project Type: CONAMA, Tender.

Associates: CONAMA.

Implementation Period: June 2009 - April 2010

Project: Recovery of water and chemical resources from segregated effluents of kraft pulp bleaching through a combined system of membrane separation and advanced electro-oxidation processes.

Project Type: CCTE-UDT, internal R&D.

Associates: Faculty of Engineering, Universidad de Concepción.

Implementation Period: July 2009 - March 2011

Project: Implementation of an integrated quality, environment and occupational safety and health management system at the Universidad de Concepción.

Project Type: Universidad de Concepción.

Associates: Universidad de Concepción.

Implementation Period: July 2009 - April 2011

Project: Physical-chemical analysis of bottom ashes of grill boiler of Papeles Norske Skog Bío Bío Ltda.

Project Type: Direct Company

Associates: Papeles Norske Skog Bío Bío S.A.

Implementation Period: August 2009 - September 2009

Project: Measurement of odors through olfactometry using regulated surveys.

Project Type: Direct Company.

Associates: Enap Refinería Biobío S.A.

Implementation Period: August 2009 - January 2010

Project: Study of reusing alternatives of slag and ashes, other than the use as filling for generating equipment, grid and fluidized bed boilers from the board and plate industry.

Project Type: Direct Company.

Associates: CORMA Biobío.

Implementation Period: October 2009 - April 2010

Project: Survey, analysis, generation and publication of national data on solid waste in Chile.

Project Type: CONAMA, Tender.

Associates: CONAMA.

Implementation Period: October 2009 - October 2010

Project: Evaluate the technical feasibility of using household solid waste in the boiler of Papeles Norske Skog Bío Bío.

Project Type: Direct Company.

Associates: Papeles Norske Skog Bío Bío.

Implementation Period: November 2009 - December 2009

Project: Execution of surveys on residential firewood consumption in the municipalities of Metropolitan Concepcion, Bio Bio Region.

Project Type: Direct Company.

Associates: CENMA.

Implementation Period: November 2009 - January 2010

Project: Analysis of odor perception through olfactometry using external panelists.

Project Type: Direct Company.

Associates: Celulosa Arauco y Constitución S.A. – Arauco Plant.

Implementation Period: December 2009 - February 2010

Project: Study of odor measurement through olfactometry using regulated surveys.

Project Type: Direct to Companies.

Counterpart/Participating Companies: Refinerías ENAP Bío Bío S.A.

Implementation Period: January 2010 - March 2010



Proyecto: Asesoría peritaje de muestreo CMPC, Planta Laja.

Tipo de proyecto: Asistencia Técnica.

Asociados: CMPC S.A.

Período de Ejecución: enero 2010 – abril 2010

Proyecto: Medición de olores por medio de la ofatometría utilizando encuestas normadas.

Tipo de proyecto: Directo a Empresa.

Asociados: CMPC Celulosa S.A., Planta Santa Fe.

Período de Ejecución: enero 2010 – agosto 2010

Proyecto: Muestreo y caracterización de peligrosidad en residuos sólidos.

Tipo de Proyecto: Directo Empresas.

Asociados: Varios.

Periodo de Ejecución: enero 2010 – diciembre 2010

Proyecto: Matpel, planta piloto biohidrólisis.

Tipo de Proyecto: Proyecto Interno Universidad de Concepción.

Asociados: Universidad de Concepción.

Período de Ejecución: enero 2010 - abril 2011

Proyecto: Continuación del catastro nacional de instalaciones que almacenan, usan y/o producen sustancias químicas peligrosas: Hacia una herramienta de evaluación de peligros químicos.

Tipo de Proyecto: Ministerio Medio Ambiente, Licitación.

Asociados: Ministerio de Medio Ambiente.

Período de Ejecución: agosto 2010 – marzo 2011

Proyecto: Medición olfatométrica en Llollinco y Quilmo.

Tipo de proyecto: Directo a Empresa.

Asociados: Municipalidad de Chillán Viejo.

Período de Ejecución: junio 2010 – septiembre 2010

Proyecto: Elaboración de un manual electrónico sobre procedimientos frente a emergencias ambientales derivadas de sucesos naturales.

Tipo de Proyecto: Seremi de Medio Ambiente, Licitación.

Asociados: Seremi de Medio Ambiente Región del Biobío.

Período de Ejecución: julio 2010 – diciembre 2010

Proyecto: Diagnóstico de percepción de olores por medio de la ofatometría utilizando panelistas externos.

Tipo de Proyecto: Directo a Empresas.

Asociados: Celulosa Arauco y Constitución S.A.: Planta Arauco.

Período de Ejecución: agosto 2010 – octubre 2010

Proyecto: Evaluación de medidas para reducir la contaminación atmosférica en complejos industriales y grandes fuentes del Gran Concepción.

Tipo de Proyecto: Seremi de Medio Ambiente, Licitación.

Contraparte/Empresas Participantes: Seremi de Medio Ambiente Región del Biobío.

Periodo de Ejecución: agosto 2010 – enero 2011

Proyecto: Identificación de experiencias existentes en la región de América Latina y el Caribe en la implementación de la metodología APELL en los sectores químicos y mineros, así como en las perspectivas de diseminación de su implementación en la región.

Tipo de Proyecto: Proyecto de colaboración internacional PNUMA.

Asociados: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA – Oficina para Latinoamérica y el Caribe.

Período de Ejecución: noviembre 2010 - abril 2011

Proyecto: Ingeniería conceptual plan de acción bodegas Celulosa Constitución ante exigencias del D.S. 78/10 Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.

Tipo de Proyecto: Directo Empresa.

Asociados: Celulosa Arauco y Constitución S.A.: Planta Constitución.

Período de Ejecución: diciembre 2010 - marzo 2011

Proyecto: Servicios de medición y monitoreo de olores Aguas Andinas S.A.

Tipo de proyecto: Directo a Empresa.

Asociados: Aguas Andinas S.A.

Período de Ejecución: diciembre 2010 – diciembre 2011

Project: Sampling expertise consultancy CMPC, Laja Plant.

Project Type: Technical Assistance.

Associates: CMPC S.A.

Implementation Period: January 2010 - April 2010

Project: Measurement of odors through olfactometry using regulated surveys.

Project Type: Direct to Company.

Associates: CMPC Celulosa S.A., Santa Fe Plant.

Implementation Period: January 2010 - August 2010

Project: Sampling and characterization of hazardous solid waste.

Project Type: Direct Company.

Associates: Several.

Implementation Period: January 2010 - December 2010

Project: Matpel, biohydrolysis pilot plant.

Project Type: Internal Project of the Universidad de Concepción.

Associates: Universidad de Concepción.

Implementation Period: January 2010 - April 2011

Project: Continuation of the national register of facilities that store, use and/or produce hazardous chemicals: Towards a tool for assessing chemical hazards.

Project Type: Ministry of Environment, Tender.

Associates: Ministry of Environment.

Implementation Period: August 2010 - March 2011

Project: Olfactometric measurement in Llollinco and Quilmo.

Project Type: Direct to Companies.

Associates: Municipality of Chillán Viejo.

Implementation Period: June 2010 - September 2010

Project: Development of an electronic manual on procedures before environmental emergencies arising from natural events.

Project Type: Environment Seremi, Tender.

Partners: Environment Seremi, Bio Bío Region.

Implementation Period: July 2010 - December 2010

Project: Analysis of odor perception through olfactometry using external panelists.

Project Type: Direct to Companies.

Associates: Celulosa Arauco y Constitución S.A.: Arauco Plant.

Implementation Period: August 2010 - October 2010

Project: Evaluation of measures to reduce air pollution in industrial complexes and large sources from Gran Concepción.

Project Type: Environment Seremi, Tender.

Counterpart/Participating Companies: Environment Seremi, Bío Bío Region.

Implementation Period: August 2010 - January 2011

Project: Identification of experiences in the Latin America region and the Caribbean on the implementation of the APELL methodology in chemical and mining sectors, as well as in dissemination prospects of its implementation in the region.

Project Type: UNEP international collaboration project.

Associates: United Nations Environment Program UNEP - Bureau for Latin America and the Caribbean.

Implementation Period: November 2010 - April 2011

Project: Conceptual engineering of the warehouse action plan of Celulosa Constitución before requirements of D.S. 78/10 Hazardous Substances Storage Regulation.

Project Type: Direct Company.

Associates: Celulosa Arauco y Constitución S.A.: Constitución Plant.

Implementation Period: December 2010 - March 2011

Project: Odor measuring and monitoring services Aguas Andinas S.A.

Project Type: Direct to Company.

Associates: Aguas Andinas S.A.

Implementation Period: December 2010 - December 2011



4.1.5 Área Gestión Tecnológica

Proyecto: Cooperación internacional con Sociedad Fraunhofer Gesellschaft-Alemania.

Tipo de proyecto: CONICYT, Programa de Investigación Asociativa.

Asociados: Fraunhofer Gesellschaft-Alemania.

Período de Ejecución: marzo 2008 – enero 2010

Proyecto: Protección intelectual para la utilización de cenizas de caldera de biomasa como combustible alternativo.

Tipo de proyecto: Innova Bío Bío, Línea de financiamiento de protección de las innovaciones tecnológicas y transferencia de capital intelectual.

Período de Ejecución: enero 2008 – marzo 2009

Proyecto: Introducción al mercado de materiales compuestos termoplásticos.

Tipo de proyecto: FONDEF, Programa de Transferencia Tecnológica.

Asociados: EST Ltda. Lignoplast Ltda.

Período de Ejecución: octubre 2008 – septiembre 2010

Proyecto: Investigación de potencial de exportación de tecnología basada en extractos de corteza de pino.

Tipo Proyecto: Innova Chile, III Concurso Programas de Prospección e Investigación de Mercados Externos.

Asociados: EST Ltda., Resinas del Bío Bío S.A.

Período de Ejecución: diciembre 2008 – noviembre 2009

Proyecto: Prospección de mercados externos para tecnologías y productos en wpc.

Tipo Proyecto: Innova Chile, III Concurso Programas de Prospección e Investigación de Mercados Externos.

Asociados: EST Ltda., Lignoplast Ltda, FKuR (Alemania), Aimplas (España), Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA).

Período de Ejecución: diciembre 2008 – noviembre 2009.

Proyecto: Internacionalización de la protección intelectual internacional de tubete y comercialización.

Tipo de proyecto: Innova Bío Bío, Línea de financiamiento de protección de las innovaciones tecnológicas y transferencia de capital intelectual.

Período de Ejecución: abril 2009 – febrero 2010

Proyecto: Valorización y transferencia de tecnología de producción de extractos de corteza de pino para aplicaciones industriales.

Tipo Proyecto: FONDEF, Programa de Valorización de Resultados de la Investigación.

Asociados: Fondef VRI V09P001.

Período de Ejecución: diciembre 2009 – marzo 2010





4.1.5 Technology Management Area

Project: International cooperation with Fraunhofer Gesellschaft, Germany.

Project Type: CONICYT, Associative Research Program.

Associates: Fraunhofer Gesellschaft, Germany.

Implementation Period: March 2008 - January 2010

Project: Intellectual protection for the use of biomass boiler ashes as alternative fuel.

Project Type: Innova Bío Bío, Protection financing line of technological innovations and transfer of intellectual capital.

Implementation Period: January 2008 - March 2009

Project: Introduction to thermoplastic composite materials market.

Project Type: FONDEF, Technology Transfer Program.

Associates: EST Ltda. Lignoplast Ltda.

Implementation Period: October 2008 - September 2010

Project: Research on export potential of technology based on pine bark extracts.

Project Type: Innova Chile, III Contest of Exploration and Research Program of Foreign Markets.

Associates: EST Ltda., Resinas del Bío Bío S.A.

Implementation Period: December 2008 - November 2009

Project: Prospection of foreign markets for wpc technologies and products.

Project Type: III Contest of Exploration and Research Program of Foreign Markets.

Associates: EST Ltda., Lignoplast Ltda, FKuR (Germany), Aimplas (Spain), Center for Advanced Polymer Research (CIPA).

Implementation Period: December 2008 - November 2009.

Project: Internationalization of the international intellectual protection of tubes and marketing.

Project Type: Innova Bío Bío, Protection financing line of technological innovations and transfer of intellectual capital.

Implementation Period: April 2009 - February 2010

Project: Recovery and transfer of production technology from pine bark extracts for industrial applications.

Project Type: FONDEF, Recovery Program of Research Results.

Associates: Fondef VRI V09P001.

Implementation Period: December 2009 - March 2010

4.2

Formación de Estudiantes

Student Training

Nicolás Díaz (Tutor: Radovic L., Jiménez R.): “Análisis experimental y computacional de la química superficial de carbones”. Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2008 a junio 2009.

Camila Fernández Rojas (Tutor: Gordon A., Jiménez R.): “Estudio experimental del enriquecimiento de biogas mediante su conversión catalítica a gas de síntesis, utilizando catalizadores de Rh impregnado en soportes óxidos puros y/o modificados”. Tesis de pregrado para optar al título Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, septiembre 2008 a marzo 2009.

Álvaro Silva (Tutor: Radovic L., Gordon A.): “Análisis computacional de selectividad de productos en la gasificación de la biomasa”. Tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, septiembre 2008 a agosto 2009.

Eduardo Abásolo (Tutor: Márquez F., Esparza C.): “Evaluación de alternativa de eliminación de residuos biológicos mediante la incineración e hidrólisis alcalina”. Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, septiembre 2008 a mayo 2009.

Damm Anika (Tutor: von Baer D.): “Estudio de estilbenos de sarmientos de vides y sus extractos”. Institut für Lebensmittelchemie der Technischen, Universidad de Braunschweig y Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción, Chile, enero 2009 a agosto 2010.

4.2.1 Memorias de Título

Pamela Ruiz (Tutor: Escalona N.): “Efecto del soporte en la reacción de hidrodesoxigenación de guaiacol, utilizando como fase activa al ReS₂”. Tesis de pregrado para optar al título de Químico, Facultad de Ciencias Química, Universidad de Concepción, Chile, marzo 2008 a enero 2009.

Ricardo Puentes (Tutor: Gordon A., García X.): “Estudio experimental de enriquecimiento de biogas mediante conversión catalítica a gas de síntesis (“dry reforming”), utilizando catalizadores Rh impregnados en soportes “grafiteados””. Tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, marzo 2008 a marzo 2009.

Jessica Rojas (Tutor: Zaror C., Mansilla F.): “Estudio Comparativo de electrooxidación avanzada y foto Fenton para degradar Imidacloprid”. Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, junio 2008 a marzo 2009.

Sebastián Santa Cruz (Tutor: García X., Gordon A.): “Producción de gas combustible a partir de biomasa forestal (aserrín) mediante reformado autotérmico usando catalizadores metálicos soportados en MgO”. Tesis de pregrado para optar al título Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2008 a abril 2009.



4.2.1 Dissertations

Pamela Ruiz (Tutor: Escalona N.): "Effect of the support on the guaiacol hydrodeoxygenation reaction, using ReS₂ as active phase". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemist, Faculty of Chemical Sciences, Universidad de Concepción, Chile, March 2008 to January 2009.

Ricardo Puentes (Tutor: Gordon A., García X.): "Experimental study of biogas enrichment through catalytic conversion to synthesis gas ("dry reforming") using Rh catalysts impregnated with "grafted" supports". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, March 2008 to March 2009.

Jessica Rojas (Tutor: Zaror C., Mansilla F.): "Comparative study of advanced electrooxidation and photo Fenton to degrade Imidacloprid". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, June 2008 to March 2009.

Sebastián Santa Cruz (Tutor: García X., Gordon A.): "Fuel gas production from forest biomass (sawdust) by autothermal reforming using metal catalysts supported on MgO". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, August 2008 to April 2009.

Nicolás Díaz (Tutor: Radovic L., Jiménez R.): "Experimental and computer analysis on surface chemistry of carbons". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, August 2008 to June 2009.

Camila Fernández Rojas (Tutor: Gordon A., Jiménez R.): "Experimental study of biogas enrichment by catalytic conversion to synthesis gas using Rh catalysts impregnated with pure and/or modified oxide supports". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, September 2008 to March 2009.

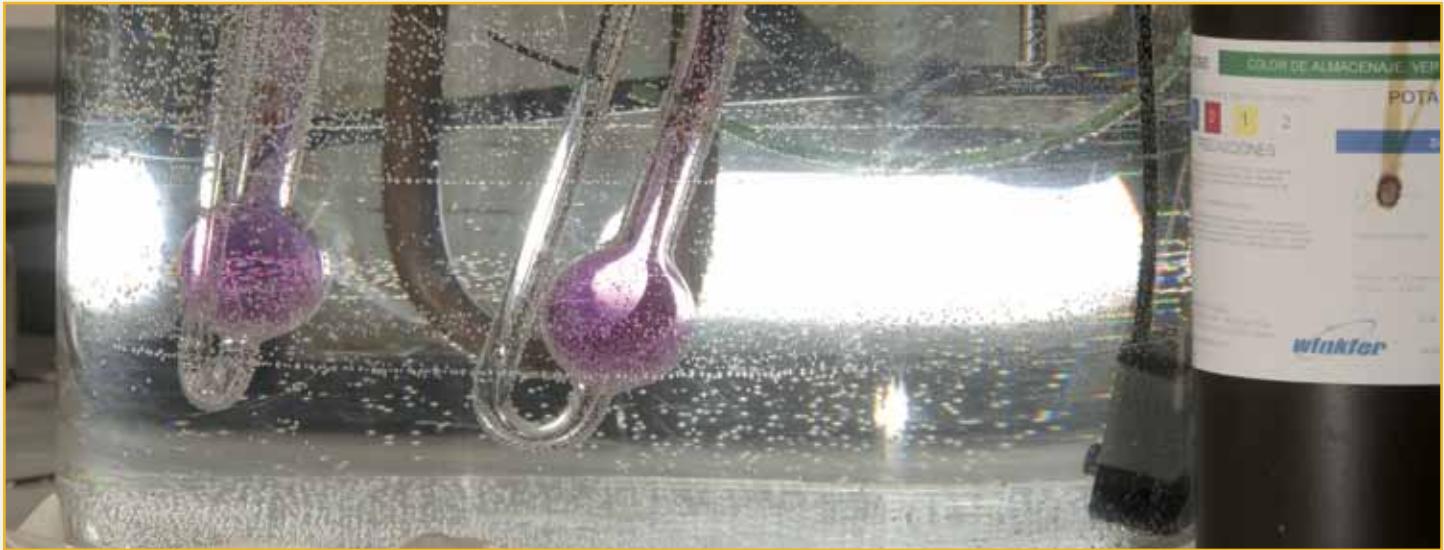
Álvaro Silva (Tutor: Radovic L., Gordon A.): "Computer analysis of product selectivity in the gasification of biomass". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, September 2008 to August 2009.

Eduardo Abásolo (Tutor: Márquez F., Esparza C.): "Evaluation of the biological waste disposal alternative through the incineration and alkaline hydrolysis". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, September 2008 to May 2009.

Damm Anika (Tutor: von Baer D.): "Study of vine shoot stilbenes and their extracts". Institut für Lebensmittelchemie der Technischen, University of Braunschweig and Faculty of Pharmacy, Universidad de Concepción, Chile, January 2009 to August 2010.

Michael Donauer (Tutor at UDT: Berg A., Bidart C.): "Alternatives and feasibility of the use of bio-insulator that use forest biomass in Chile". Undergraduate thesis to obtain the degree of Wirtschaftsingieurwesen of Universität Karlsruhe (TH), Germany, December 2008 to March 2009





Michael Donauer (Tutor en UDT: Berg A., Bidart C.): "Alternativas y factibilidad de uso de bio-aislantes que emplean biomasa forestal en Chile". Tesis de pregrado para optar el título de Wirtschaftsingenieurwesen de Universität Karlsruhe (TH), Alemania, diciembre 2008 a marzo del 2009.

Miguel Valenzuela (Tutor: Wilkomirsky I.): "Empleo de carbohidratos derivados de la madera en la reducción de cobre desde soluciones diluidas". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Metalúrgico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, diciembre 2008 a junio 2009.

Bejamin Boyer (Tutor en UDT: Maldonado A): "Evaluación de mercados externos para la comercialización de tecnología y productos de materiales compuestos madera-plástico". Tesis de pre grado para optar al título Comercio Internacional de Madera, Ingeniería de la Madera, Ecole Supérieure du Bois, Nantes, Francia, marzo 2009 a agosto 2009.

Viviana Sepúlveda (Tutor en UDT: Tobar S.; Venegas C.): "Propuesta de implementación de un mecanismo de administración de información para la Unidad de Desarrollo Tecnológico". Tesis de pregrado para optar al título Ingeniero Civil Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío Bío, Chile, marzo 2009 a agosto 2009.

Pamela Quezada (Tutor: Yáñez J., Pérez C.): "Tratamiento de residuos de laboratorio con alto contenido de ácidos y metales pesados". Tesis de pregrado para optar al título de Químico Analista, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, Chile, marzo 2009 a agosto 2009.

Daniel Zambrano (Tutor: Pereira M.): "Oxidación selectiva de lignina con ozono en medio acético". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, marzo 2009 a septiembre 2009.

Jhon Apolinario Sebastián (Tutor en UDT: Szarka N.): "Development of a new dynamic multiple criteria decision making tool for the sustainable development based on energy systems, and its application in the Region of Aysén". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería de Sistemas, Escuela Académico Profesional Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Perú, marzo 2009 a octubre de 2009.

Emiliano Basualto (Tutor: Zaror C.): "Estudio cinético de biorreactores aeróbicos de biomasa inmovilizada y lodos activados para el tratamiento de efluentes de celulosa Kraft blanca". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, marzo 2009 a noviembre 2009.

Karen Prado (Tutor: Pereira M.): "Designificación de madera con ácido nítrico en medio acético". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, marzo 2009 a diciembre 2009.

Germán Arbert (Tutor: Jiménez R.): "Síntesis y aplicación de líquidos iónicos para la purificación de biogás". Tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, marzo 2009 a julio 2010.

Sylvain Lamige (Tutor en UDT: Flores M.): "Conceptualización de cadenas logísticas para suministro de biomasa forestal". Tesis de pregrado para optar al título Ingeniero en Energía y Medio Ambiente, Département Génie Energétique et Environnement, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Francia, abril 2009 a septiembre 2009.

Miguel Valenzuela (Tutor: Wilkomirsky I.): "Use of wood-derived carbohydrates in the reduction of copper from dilute solutions". Undergraduate thesis to obtain the degree of Metallurgical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, December 2008 to June 2009.

Bejamin Boyer (Tutor at UDT: Maldonado A): "Evaluation of foreign markets for the commercialization of technology and products from wood-plastic composite materials". Undergraduate thesis to obtain the degree of International Trade in Timber, Timber Engineering, Ecole Supérieure du Bois, Nantes, France, March 2009 to August 2009.

Viviana Sepúlveda (Tutor at UDT: Tobar S.; Venegas C.): "Proposal for the implementation of an information management mechanism for the Technological Development Unit". Undergraduate thesis to obtain the degree of Industrial Engineer, Faculty of Engineering, Universidad del Bío Bío, Chile, March 2009 to August 2009.

Pamela Quezada (Tutor: Yáñez J., Pérez C.): "Treatment of laboratory waste with high content of acids and heavy metals". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Analyst, Faculty of Chemical Sciences, Universidad de Concepción, Chile, March 2009 to August 2009.

Daniel Zambrano (Tutor: Pereira M.): "Selective oxidation of lignin with ozone in an acetic medium". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, March 2009 to September 2009.

Jhon Apolinario Sebastián (Tutor at UDT: Szarka N.): "Development of a new dynamic multiple criteria decision making tool for the sustainable development based on energy systems, and its application in the Region of Aysén". Undergraduate thesis to obtain the degree of Systems Engineering, Academic Professional School of Systems Engineering, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Peru, March 2009 to October 2009.

Emiliano Basualto (Tutor: Zaror C.): "Kinetic study of aerobic bioreactors from immobilized biomass and activated sludge for the treatment of effluents from white Kraft pulp". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, March 2009 to November 2009.

Karen Prado (Tutor: Pereira M.): "Delignification of wood with nitric acid in an acetic medium". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, March 2009 to December 2009.

Germán Arbert (Tutor: Jiménez R.): "Synthesis and application of ionic liquids for the purification of biogas". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, March 2009 to July 2010.

Sylvain Lamige (Tutor at UDT: Flores M.): "Conceptualization of logistic chains for forest biomass supply". Undergraduate thesis to obtain the degree of Energy and Environment Engineer, Département Génie Energétique et Environnement, Institut National des Sciences Appliquées of Lyon, France, April 2009 to September 2009.



Léa Sigot (Tutor en UDT: Flores M.): "Gestión ambiental de producción y uso de gases biogénicos". Tesis de pregrado para optar al título Ingeniero en Energía y Medio Ambiente, Département Génie Énergétique et Environnement, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Francia, abril 2009 a septiembre 2009.

Priscila Araya (Tutor: Márquez F., Esparza C.): "Evaluación operativa y diagnóstico del plan de manejo de residuos MATPEL". Tesis de pregrado para optar al título de Químico Industrial, Universidad de Federico Santa María Talcahuano, Chile, mayo 2009 a diciembre 2009.

Jennifer Aravena Chandia (Tutor: García R.): "Obtención de carbones activados, con funcionalidad química y textura controlada para la remoción de materia orgánica". Tesis de pregrado para optar al título Químico, Facultad de Ciencias Química, Universidad de Concepción, Chile, julio 2009 a diciembre 2009.

Juan Araya Quintana (Tutor: Mardones C.): "Desarrollos de métodos mediante GC-MS para la determinación de azúcares de Bio oil". Tesis de pregrado para optar al título de Bioquímico, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2009 a diciembre 2009.

Liliana Almeyda Bastías (Tutor: Mardones C.): "Determinación de aldehídos y cetonas cromatográficas en bio oil". Tesis de pregrado para optar al título de Químico Analista, Facultad de Ciencias Química, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2009 a diciembre 2009.

Fernanda Vidal (Tutor: Bezama A.): "Establecimiento de una estrategia de gestión de RSD para la Región del Bío Bío basada en la generación y utilización de biometano de como sustituto de gas natural". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Ambiental, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2009 a enero 2010.

Ruth Orellana (Tutor: Farias O.): "Generación de energía mediante tecnologías de gasificación de desechos sólidos en la Región del Bío Bío". Tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2009 a marzo 2010.

Raúl Moraga (Tutor: Jiménez R., García X.): "Estudio de la oxidación parcial catalítica de alquitranes, generados en conversión térmica de biomasa". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2009 a marzo 2010.

Ignacio Pérez (Tutor en UDT: Esparza C.): "Diseño de una planta de digestión alcalina de residuos biológicos en Universidad de Concepción, Sede Chillán". Tesis de pregrado para optar al título Ingeniero Civil Químico, Facultad de ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2009 a abril de 2010.

Erwin Andrés Monsalve (Tutor: Bórquez R.): "Utilización de membranas de UF y NF para la recuperación de los reactivos y lignosulfonatos en el proceso NSSC". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2009 a marzo 2010.

Cristian Santander (Tutor: Pereira M.): "Estudio cinético del pulpaje NSSC de E. globulus". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2009 a marzo 2010.

Raúl Moraga (Tutor: Jiménez R.; García X.): "Estudio de la oxidación parcial catalítica de alquitranes, generados en conversión térmica de biomasa". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2009 a marzo 2010.





Léa Sigot (Tutor at UDT: Flores M.): "Environmental management for the production and use of biogenic gases". Undergraduate thesis to obtain the degree of Energy and Environment Engineer, Département Génie Energétique et Environnement, Institut National des Sciences Appliquées of Lyon, France, April 2009 to September 2009.

Priscila Araya (Tutor: Márquez F., Esparza C.): "Operational evaluation and diagnosis of the waste management plan MATPEL". Undergraduate thesis to obtain the degree of Industrial Chemist, Universidad de Federico Santa María Talcahuano, Chile, May 2009 to December 2009.

Jennifer Aravena Chandia (Tutor: García R.): "Obtaining of activated carbons with chemical functionality and controlled texture for the removal of organic matter". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemist, Faculty of Chemistry, Universidad de Concepción, Chile, July 2009 to December 2009

Juan Araya Quintana (Tutor: Mardones C.): "Development of methods using GC-MS for the determination of sugars from Bio oil". Undergraduate thesis to obtain the degree of Biochemist, Faculty of Pharmacy, Universidad de Concepción, Chile, August 2009 to December 2009

Liliana Almeyda Bastías (Tutor: Mardones C.): "Determination of chromatographic aldehydes and ketones in bio oil". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Analyst, Faculty of Chemical Sciences, Universidad de Concepción, Chile, August 2009 to December 2009.

Fernanda Vidal (Tutor: Bezama A.): "Establishment of an RSD management strategy for the Bío Bío Region based on the generation and use of biomethane as a substitute for natural gas". Undergraduate thesis to obtain the degree of Environmental Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, August 2009 to January 2010.

Ruth Orellana (Tutor: Farias O.): "Power generation through solid waste gasification technologies in the Bío Bío Region". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, August 2009 to March 2010.

Raúl Moraga (Tutor: Jiménez R., García X.): "Study of the partial catalytic oxidation of tar generated in thermal conversion of biomass". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, August 2009 to March 2010.

Ignacio Pérez (Tutor at UDT: Esparza C.): "Design of an alkaline digestion plant of biological waste at the Universidad de Concepción, Campus Chillán". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, August 2009 to April 2010.

Erwin Andrés Monsalve (Tutor: Bórquez R.): "Use of UF and NF membranes for the recovery of reagents and lignosulfonates in the NSSC process". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, August 2009 to March 2010.

Cristian Santander (Tutor: Pereira M.): "NSSC pulping kinetic study of *E. globulus*". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, August 2009 to March 2010.

Raúl Moraga (Tutor: Jiménez R.; García X.): "Study of the partial catalytic oxidation of tar generated in thermal conversion of biomass". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, August 2009 to March 2010.



José Fuentes (Tutor: Provoste J.): "Puesta en marcha y evaluación de equipo de secado al vacío". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería de Ejecución en Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío, septiembre de 2009 a marzo de 2010.

Germán Jiménez (Tutor: Provoste J.): "Puesta en marcha y evaluación de equipo de secado al vacío". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería de Ejecución en Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío, septiembre de 2009 a marzo de 2010.

Franco Murillo (Tutor: Wilkomirsky I.): "Modelo de combustión de pellets compositos de aserrín-carboncillo alto en azufre-caliza". Tesis de pregrado para optar al título Ingeniero Metalúrgico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, septiembre 2009 a febrero 2010.

Nicole Danielle Miranda (Tutor: Jiménez R.): "Estudio de catalizadores de Rh soportados sobre Al_2O_3 injertada con CeO_2 para la conversión de biogás a gas de síntesis. Efecto del grado de injerto sobre la dispersión y estado de oxidación". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, septiembre 2009 a marzo 2010.

Nikolaus von Westerholt (Tutor en UDT: Berg A.): "Exportación de productos energéticos basados en biomasa forestal". Tesis de pregrado para optar al título Holzwirtschaft (Economía de la Madera) Instituto de Física y Tecnología Mecánica de la Madera, Universidad Hamburgo, Alemania, septiembre 2009 a mayo 2010.

Andrés Polit (Tutor en UDT: Rodríguez S.): "Optimización del proceso de extrusión para la elaboración de nanocomposites termoplásticos". Tesis de pregrado para optar al título Ingeniero Mecánico, Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad de Karlsruhe, Alemania, octubre 2009 a marzo 2010.

Patrick Breun (Tutor en UDT: Llanos C., Berg A.): "Optimización de la localización de plantas de generación de energía en la Región de Aysén y su logística". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería Industrial, Institute for Industrial Production, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Karlsruhe, octubre 2009 a marzo 2010.

Francisco Acuña (Tutor: Márquez F.): "Estudio técnico-económico de la producción de bioetíleno a partir de biomasa forestal en la VIII Región". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, octubre 2009 a marzo 2010.

Paola Cárdenas (Tutor: Pereira M.): "Obtención de acetato de celulosa a partir de pulpa de paja de trigo" Tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, abril 2010 a agosto 2010.

Felipe Lerzundi (Tutor: Jiménez R.; Flores M.; Carlesi C.): "Purificación (upgrading) de biogás empleando líquidos iónicos como absorbente de CO_2 ". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, abril 2010 a septiembre 2010.

Juan Pablo Seguel (Tutor: Jiménez R.; García X.): "Estudio de catalizadores de Rh soportado sobre Al_2O_3 injertada con MgO para la conversión de biogás a gas de síntesis". Tesis de pregrado para optar al título Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, abril 2010 a septiembre 2010.

Marcela López (Tutor: García X.; Jiménez R.): "Co-combustión de mezclas de carbón-biomasa para termogeneración eléctrica. Estudio del efecto de las propiedades y tratamiento previo de diferentes fuentes de biomasa forestal". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería de Civil Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Concepción, Chile, abril 2010 a septiembre 2010.

José Fuentes (Tutor: Provoste J.): "Implementation and evaluation of vacuum drying equipment". Undergraduate thesis to obtain the degree of Mechanical Execution Engineering, Faculty of Engineering, Universidad del Bío-Bío, September 2009 to March 2010.

German Jiménez (Tutor: Provoste J.): "Implementation and evaluation of vacuum drying equipment". Undergraduate thesis to obtain the degree of Mechanical Execution Engineering, Faculty of Engineering, Universidad del Bío-Bío, September 2009 to March 2010.

Franco Murillo (Tutor: Wilkomirsky I.): "Combustion model of pellets composed of sawdust-charcoal high in sulfur-limestone". Undergraduate thesis to obtain the degree of Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, September 2009 to February 2010.

Nicole Danielle Miranda (Tutor: Jiménez R.): "Study of Rh catalysts supported on Al_2O_3 grafted with CeO_2 for the conversion of biogas to synthesis gas. Effect of the grafting degree on the dispersion and oxidation state"; Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, September 2009 to March 2010.

Nikolaus von Westerholt (Tutor at UDT: Berg A.): "Export of energy products based on forest biomass". Undergraduate thesis to obtain the degree of Holzwirtschaft (Wood Economy) Institute of Physics and Mechanical Technology of Wood, Hamburg University, Germany, September 2009 to May 2010

Andrés Polit (Tutor at UDT: Rodríguez S.): "Optimization of the extrusion process for the elaboration of thermoplastic nanocomposites". Undergraduate thesis to obtain the degree of Mechanical Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, University of Karlsruhe, Germany, October 2009 to March 2010.

Patrick Breun (Tutor at UDT: Llanos C., Berg A.): "Optimization of the location of power generation plants in the Region of Aysen and its logistics". Undergraduate thesis to obtain the degree of Industrial Engineering, Institute for Industrial Production, Faculty of Economic Sciences, University of Karlsruhe, October 2009 to March 2010.

Francisco Acuña (Tutor: Márquez F.): "Technical and economic study of the bioethylene production from forest biomass in the Bio Bio Region". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, October 2009 to March 2010.

Paola Cárdenas (Tutor: Pereira M.): "Obtaining cellulose acetate from wheat straw pulp". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, April 2010 to August 2010.

Felipe Lerzundi (Tutor: Jiménez R.; Flores M.; Carlesi C.): "Purification (upgrading) of biogas using ionic liquids as CO_2 absorbent". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, April 2010 to September 2010.

Juan Pablo Seguel (Tutor: Jiménez R.; García X.): "Study of Rh catalysts supported on grafted Al_2O_3 with MgO for converting biogas to synthesis gas. "Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, April 2010 to September 2010.

Marcela López (Tutor: García X.; Jiménez R.): "Co-combustion of coal-biomass mixtures for electric thermogeneration. Study of the effect of the properties and pretreatment of different sources of forest biomass"; Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, April 2010 to September 2010.



Juan Pablo Aracena (Tutor en UDT: Esparza C.): "Diseño de una planta de digestión alcalina de residuos biológicos en Universidad de Concepción, Sede Chillán". Tesis de pregrado para optar al título Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, mayo 2010 a diciembre de 2010.

Priscila Araya (Tutor en UDT: Esparza C.): "Evaluación operativa del plan de manejo de residuos peligrosos de la UdeC". Tesis de pregrado para optar al título Técnico Universitario en Química Mención Química Industrial, Universidad Federico Santa María, Chile, junio 2010 a noviembre de 2010.

Claudia Baeza (Tutor en UDT: Carrasco J.): "Implementación del reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas a bodega y laboratorios de la Facultad de Agronomía". Tesis de pregrado para optar al título Ingeniero de Ejecución en Gestión y Control Ambiental, Universidad Federico Santa María, Chile, junio 2010 a diciembre de 2010.

Paulina Molina (Tutor en UDT: Pérez C.; Garrido C.): "Validación de poder calorífico en combustibles líquidos". Tesis de pregrado para optar al título Técnico Universitario en Química Mención Química Industrial, Universidad Federico Santa María, Chile, junio 2010 a diciembre de 2010.

Lenka Carvallo Sepúlveda (Tutor en UDT: Carrasco Prado J.): "Elaboración de biopelículas de PLA y almidones regulares y modificados para el desarrollo de materiales biodegradables". Tesis de pregrado para optar el título en Técnico Universitario en Química con mención Química Industrial, Área Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile, junio 2010 a diciembre 2010.

Pamela Escobar (Tutor en UDT: Esparza C.): "Evaluación técnica, económica y ambiental de alternativas para la desintegración de residuos biológicos". Tesis de pregrado para optar al título Ingeniero Civil Químico, Facultad de ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2010 a diciembre de 2010.

José Duguet Saez (Tutor: Sossa K.): "Evaluación de modelos matemáticos estimativos para la generación de biogás desde diferentes fuentes de biomasa". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería en Biotecnología Vegetal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Concepción, Chile, agosto de 2010 a marzo de 2011.

Renato Barboza (Tutor en UDT: Carrasco Prado J.): "Desarrollo por extrusión reactiva de materiales termoplásticos en base a almidones modificados". Tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Civil de Materiales, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2010 a marzo 2011.

Pablo Jaramillo Salamanca (Tutor en UDT: González R.): "Implementación de un WebGIS aplicado a la biomasa de la Región del Biobío". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Geomático, Escuela de Ciencias y Tecnología, Universidad de Concepción, Chile, septiembre 2010 a febrero 2011.

Alexander Strube Arellano (Tutor: Gordon A.; Radovic I.): "Evaluación y selección de catalizadores carbonosos de craqueo catalítico de subproductos de celulosa para producir biodiesel o gasolina". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, septiembre 2010 a marzo 2011.

Felipe Landeros (Tutor: Gordón A.): "Ensayos de craqueo catalítico de subproductos de plantas de celulosa, a biodiesel o gasolina, utilizando catalizadores carbonosos de acidez y porosidad controladas". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, septiembre 2010 a marzo 2011.

Carlos Montañares Viveros (Tutor en UDT: González, R.): "Análisis de la ubicación de las potenciales fuentes de biomasa en la Región del Biobío". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Geomático, Escuela de Ciencias y Tecnología, Universidad de Concepción, Chile, septiembre 2010 a febrero 2011.





Juan Pablo Aracena (Tutor at UDT: Esparza C.): "Design of an alkaline digestion plant of biological waste at the Universidad de Concepción, Campus Chillán". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, May 2010 to December 2010.

Priscila Araya (Tutor at UDT: Esparza C.): "Operational assessment of the hazardous waste management plan at UdeC". Undergraduate thesis to obtain the degree of Technical Degree in Chemistry with a major in Industrial Chemistry, Universidad Federico Santa María, Chile, June 2010 to November 2010.

Claudia Baeza (Tutor at UDT: Carrasco J.): "Implementation of the regulation of hazardous substance storage to warehouse and laboratories of the Faculty of Agronomy". Undergraduate thesis to obtain the degree of Management and Environmental Control Engineer, Universidad Federico Santa María, Chile, June 2010 to December 2010.

Paulina Molina (Tutor at UDT: Pérez C.; Garrido C.): "Validation of liquid fuel calorific value". Undergraduate thesis to obtain the degree of Technical Degree in Chemistry with a major in Industrial Chemistry, Universidad Federico Santa María, Chile, June 2010 to December 2010.

Lenka Carvallo Sepúlveda (Tutor at UDT: Carrasco Prado J.): "Preparation of PLA biofilms and regular and modified starches for the development of biodegradable materials". Undergraduate thesis to obtain the degree of Technical Degree in Chemistry Specialized on Industrial Chemistry, Chemistry Area, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile, June 2010 to December 2010.

Pamela Escobar (Tutor at UDT: Esparza C.): "Technical, economic and environmental assessment of the alternatives for the disintegration of biological waste". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, August 2010 to December 2010.

José Duguet Saez (Tutor: Sossa K.): "Evaluation of approximate mathematical models to generate biogas from different sources of biomass". Undergraduate thesis to obtain the degree of Plant Biotechnology Engineering, Faculty of Forest Sciences, Universidad de Concepción, Chile, August 2010 to March 2011.

Renato Barboza (Tutor at UDT: Carrasco Prado J.): "Development by reactive extrusion of thermoplastic materials based on modified starches". Undergraduate thesis to obtain the degree of Materials Engineering, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, August 2010 to March 2011.

Pablo Jaramillo Salamanca (Tutor at UDT: González R.): "Implementation of a WebGIS applied to biomass in the Bío Bío Region". Undergraduate thesis to obtain the degree of Geomatic Engineer, School of Science and Technology, Universidad de Concepción, Chile, September 2010 to February 2011.

Alexander Strube Arellano (Tutor: Gordon A.; Radovic I.): "Evaluation and selection of catalytic cracking carbonaceous catalysts of cellulose by-products to produce biodiesel or gasoline". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, September 2010 to March 2011.

Felipe Landeros (Tutor: Gordón A.): "Catalytic cracking testing of cellulose byproducts from pulp mills to biodiesel or gasoline, using carbonaceous catalysts of controlled acidity and porosity". Undergraduate thesis to obtain the title of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, September 2010 to March 2011.

Carlos Montañares Viveros (Tutor at UDT: González, R.): "Analysis of the location of potential sources of biomass in the Bío Bío Region". Undergraduate thesis to obtain the degree of Geomatic Engineer, School of Science and Technology, Universidad de Concepción, Chile, September 2010 to February 2011.



Claudio Fernández C. (Tutor en UDT: Espinoza D.): "Caracterización y puesta en marcha de secador rotatorio de contacto indirecto". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería de Ejecución en Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío, Chile, septiembre de 2010 a abril de 2011.

Víctor Ibarra (Tutor en UDT: Espinoza D.): "Caracterización y puesta en marcha de secador rotatorio de contacto indirecto". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería de Ejecución en Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío, Chile, septiembre de 2010 a abril de 2011.

Ivonne Troncoso (Tutor en UDT: Bocalandro C.): "Factibilidad técnico- económica del proceso de extracción de corteza de pino radiata". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería de Civil Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Concepción, Chile, septiembre 2010 a diciembre 2010.

Karin Walter Bahamondes (Tutor: Gordon A.; Jiménez R.): "Quimisorción selectiva de gases en catalizadores metálicos soportados". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería de Civil Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Concepción, Chile, septiembre de 2010 a marzo de 2011.

Luordes Oliva Valanzuela (Tutor en UDT: González R.): "Implementación de un sistema de purificación de biogás mediante membranas semipermeables". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería de Civil Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, septiembre 2010 a marzo 2011.

Pablo Coronado (Tutor: Fuentealba C.): "Lignina de paja de trigo con propiedades termoplásticas". Tesis de pregrado para optar al título de Químico Analista, Facultad de Universidad de Concepción, Chile, octubre de 2010 a diciembre de 2010.

José García (Tutor: Pereira M.): "Lignina organosolv como base de resinas termofraguables en la producción de tableros contrachapados". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería de Civil Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Concepción, Chile, octubre de 2010 a marzo de 2011.

Ricardo Romero (Tutor en UDT: Fuentealba C.): "Utilización de un plastificante para mejorar las propiedades termoplásticas del acetato de celulosa obtenido de pulpa de paja de trigo". Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, noviembre 2010 a junio 2011.

Claudio Fernández C. (Tutor at UDT: Espinoza D.): "Characterization and implementation of indirect contact rotary dryer". Undergraduate thesis to obtain the degree of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Universidad del Bío-Bío, Chile, September 2010 to April 2011.

Víctor Ibarra (Tutor at UDT: Espinoza D.): "Characterization and implementation of indirect contact rotary dryer". Undergraduate thesis to obtain the degree of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Universidad del Bío-Bío, Chile, September 2010 to April 2011.

Ivonne Troncoso (Tutor at UDT: Bocalandro C.): "Technical and economic feasibility of radiata pine bark extraction process". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, September 2010 to December 2010.

Karin Walter Bahamondes (Tutor: Gordon A.; Jiménez R.): "Selective chemisorption of gases on supported metal catalysts". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, September 2010 to March 2011.

Luordes Oliva Valanzuela (Tutor at UDT: González R.): "Implementation of a biogas purification system using semipermeable membranes". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, September 2010 to March 2011.

Pablo Coronado (Tutor: Fuentealba C.): "Wheat straw lignin with thermoplastic properties". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Analyst, Faculty of Chemical Sciences, Universidad de Concepción, Chile, October 2010 to December 2010.

José García (Tutor: Pereira M.): "Organosolv lignin as the basis of thermosetting resins in the production of plywood". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, October 2010 to March 2011.

Ricardo Romero (Tutor at UDT: Fuentealba C.): "Use of a plasticizer to improve the thermoplastic properties of cellulose acetate obtained from wheat straw pulp". Undergraduate thesis to obtain the degree of Chemical Engineer, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, November 2010 to June 2011.



4.2.2 Tesis de Grado

Rory Jara (Tutor: van Heiningen A.): "The removal of wood components from hardwood by hot water". Tesis de postgrado para optar al grado Doctor of Philosophy in Chemical Engineering, University of Maine, EEUU, enero 2006 a diciembre 2010.

Claudio Ávila (Tutor: Gordon A., García X.): "Modelación de la pirólisis y combustión de una partícula de biomasa". Tesis de postgrado para optar el grado Magíster en Ciencias c/m en Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, marzo 2008 a julio 2009.

Francisco Santa Cruz (Tutor: Gordon A., Jiménez R.): "Filtros impregnados con catalizadores de K/MgO para eliminación de hollín. Efectos de interacción, envenenamiento y envejecimiento del catalizador". Tesis de postgrado para optar al grado Magíster en Ciencias c/m en Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, marzo 2008 a julio 2009.

Alejandro Karelovic (Tutor: Gordon A., García X.): "Oxidación parcial de metano sobre catalizadores de Rh soportados en silice modificada por grafting de Ti y Zr". Tesis de postgrado para optar el grado Magíster en Ciencias c/m en Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, agosto 2008 a julio 2009.

Camila Fernández Rojas (Tutor: Gordon A., Jiménez R.): "Estudio de la reacción de reformado de metano con dióxido de carbono utilizando catalizadores de Rh soportado en alúmina pura y modificada con circonia: Aspectos mecanísticos del rol promotor de la circonia". Tesis de postgrado para optar al grado Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, abril 2009 a marzo 2010.

Felipe Chávez (Tutor: Pastene E.): "Obtención y desarrollo de ingredientes funcionales con propiedades anti- Helicobacter pylori a partir de extraíbles de corteza de *Notophagus oblicua* (mirib) Oerst (Hualle) y epicarpio del fruto de *Persea americana* var. Hass (part=)". Tesis de postgrado para optar al grado Magíster en Ciencias Farmacéuticas, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción, Chile, abril 2009 a marzo 2010.

Catherine Tessini Ortiz (Tutor: Mardones C.): "Desarrollo de metodologías analíticas para la caracterización de compuestos de bajo peso molecular en bio-oil y su aplicación en la optimización del proceso de producción y fraccionamiento". Tesis de postgrado para optar al grado Doctor en Ciencias y Tecnología Analítica, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción, Chile, abril 2009 a marzo 2012.

Nicole Miranda (Tutor: Jiménez R.; Gordon A.): "Estudio de catalizadores de Rh, soportados sobre Al₂O₃ injertada con CeO₂, para la conversión de biogás a gas de síntesis". Tesis de postgrado para optar al grado Magíster en Ciencias de la Ingeniería c/m en Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, mayo 2010 a marzo 2011.

Alejandro Silva (Tutor: Radovic L.; García X.): "Simulación computacional de la reactividad de nanomateriales de carbono en presencia de defectos tipo Stone-Wales.". Tesis de postgrado para optar al grado Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Química de la Universidad de Concepción, Chile, junio 2010 a marzo 2011.

Sharim Nagib Hamer Vega (Tutor: Garcia X.; Jiménez R.): "Efecto de dopado con O₂ en reacciones de upgrading de bio-gas". Tesis de postgrado para optar al grado Magíster en Ciencias de la Ingeniería c/m en Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, junio 2010 a junio 2011.

Francisco Acuña (Tutor: M. Pereira): "Efecto de la adición de sulfato de sodio en la extracción alcalina de hemicelulosas de alto peso molecular desde *Eucalyptus globulus* para la fabricación de biopolímeros". Tesis de postgrado para optar al grado Magíster en Ciencias de la Ingeniería c/m en Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile, junio 2010 marzo 2011.





4.2.2 Degree Thesis

Rory Jara (Tutor: van Heiningen A.): "The removal of wood components from hardwood by hot water". Graduate thesis to obtain the degree of Doctor of Philosophy in Chemical Engineering, University of Maine, USA, January 2006 to December 2010

Claudio Ávila (Tutor: Gordon A., García X.): "Modeling of the pyrolysis and combustion of a biomass particle". Graduate thesis to obtain the degree of Master of Science with a major in Chemistry, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, March 2008 to July 2009

Francisco Santa Cruz (Tutor: Gordon A., Jiménez R.): "Impregnated filters with K/MgO catalysts for soot removal. Interaction, poisoning and aging effects of the catalyst". Graduate thesis to obtain the degree of Master of Science with a major in Chemistry, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, March 2008 to July 2009

Alejandro Karelovic (Tutor: Gordon A., García X.): "Partial oxidation of methane on Rh catalysts supported on silica modified by Ti and Zr grafting". Graduate thesis to obtain the degree of Master of Science with a major in Chemistry, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, August 2008 to July 2009

Camila Fernández Rojas (Tutor: Gordon A., Jiménez R.): "Study of methane reforming reaction with carbon dioxide using Rh catalysts supported on pure alumina modified with zirconia: Mechanistic aspects of the promoting role of zirconia". Graduate thesis to obtain the degree of Master of Science in Engineering with a major in Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, April 2009 to March 2010

Felipe Chávez (Tutor: Pastene E.): "Obtaining and development of functional ingredients with anti-Helicobacter pylori properties from *Notophagus oblicua* (mirib) Oerst (Hualle) removable bark and epicarp of *Persea americana* var. Hass (part =) fruit". Graduate thesis to obtain the degree of Master of Pharmaceutical Sciences, Faculty of Pharmacy, Universidad de Concepción, Chile, April 2009 to March 2010

Catherine Tessini Ortiz (Tutor: Mardones C.): "Development of analytical methodologies for the characterization of low molecular weight compounds in bio-oil and its application in the optimization of the production and fractionation process". Graduate thesis to obtain the degree of Doctor of Science and Analytical Technology, Faculty of Pharmacy, Universidad de Concepción, Chile, April 2009 to March 2012

Nicole Miranda (Tutor: Jiménez R.; Gordon A.): "Study of Rh catalysts supported on Al_2O_3 grafted with CeO_2 for the conversion of biogas to synthesis gas". Graduate thesis to obtain the degree of Master of Science in Engineering with a major in Chemistry, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, May 2010 to March 2011

Alejandro Silva (Tutor: Radovic L.; García X.): "Computer simulation of the reactivity of carbon nanomaterials in the presence of Stone-Wales type defects". Graduate thesis to obtain the degree of Master of Science in Engineering with a major in Chemical Engineering from the Universidad de Concepción, Chile, June 2010 to March 2011

Sharim Nagib Hamer Vega (Tutor: Garcia X.; Jiménez R.): " O_2 doping effect in upgrading reactions of bio-gas". Graduate thesis to obtain the degree of Master of Science in Engineering with a major in Chemistry, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, June 2010 to June 2011

Francisco Acuña (Tutor: M. Pereira): "Effect of sodium sulfite addition in alkaline extraction of high molecular weight hemicelluloses from *Eucalyptus globulus* for the production of biofilms". Graduate thesis to obtain the degree of Master of Science in Engineering with a major in Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Universidad de Concepción, Chile, June 2010 March 2011.



4.2.3 Prácticas Profesionales

Lorena Valencia: "Deslignificación de paja de trigo y caracterización de productos", Biotecnología Industrial, Universidad Tecnológica de Chile Inacap, Chile, diciembre 2008 a febrero 2009.

Evelyn Escalona: "Ensayos de madera-plástico a nivel de laboratorio". Biotecnología Industrial, Universidad Tecnológica de Chile Inacap, Chile, diciembre 2008 a marzo 2009.

Rossana Cartagena: "Preparación y caracterización de nanocomposite termoplásticos". Biotecnología Industrial, Universidad Tecnológica de Chile Inacap, Chile, diciembre 2008 a marzo 2009.

Juan Carrasco: "Deslignificación de eucaliptos globulus y caracterización de productos". Biólogo, Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú, diciembre 2008 a febrero 2009.

Teninson Urra: "Deslignificación de paja de trigo y caracterización de productos". Biotecnología Industrial, Universidad Tecnológica de Chile Inacap, Chile, diciembre 2008 a febrero 2009.

Ana Paulina Kusou: "Revisión y actualización de HDS y plan de emergencia UDEC". Prevención de Riesgos, Universidad de Federico Santa María Talcahuano, Chile, enero 2009 a febrero 2009.

Nicolás Sepúlveda Sandoval: "Tipos y equipos de separación de emulsiones de aceite-agua generadas por compresores de aire". Ingeniería Civil Química, Universidad de Concepción, Chile, enero 2009 a febrero 2009.

Viviana Sepulveda: "Levantamiento de información del funcionamiento de la Unidad de Desarrollo Tecnológico". Ingeniería Civil Industrial, Universidad del Bío Bío, Chile, enero 2009 a febrero 2009.

Felipe Mellado: "Descripción y comparación de tecnologías y procesos para el uso de la biomasa forestal de la región de Aysén". Ingeniero Ambiental, Universidad de Concepción, Chile, enero 2009 a marzo 2009.

Pedro Peralta Torres: "Determinación de consumos de agua, energía y sustancias químicas en la Universidad de Concepción, año 2007-2008". Ingeniería Civil Química, Universidad de Concepción, Chile, enero 2009 a marzo 2009.

Gilda Gutiérrez: "Evaluación geográfica de la demanda de energía y oferta de biomasa forestal en la Región de Aysén, aplicando SIG". Ingeniero Ambiental, Universidad de Concepción, Chile, enero 2009 a marzo 2009.

Juan Aracena Cajales: "Caracterización físico química, pruebas nivel piloto y pruebas industriales con cenizas arena lecho de caldera 1, Celulosa Planta Arauco Horcones. Ingeniería Civil Química, Universidad de Concepción, Chile, enero de 2009 a abril 2009.

Vanesa Rosales: "Apoyo administrativo al Plan de Manejo de Residuos MATPEL". Administración, Liceo Comercial INSUCO, Chile, abril 2009 a diciembre 2009.

Juan Aracena Cajales: "Recopilación de información sobre: Tecnologías de recuperación de suelos contaminados con mercurio". Ingeniería Civil Química, Universidad de Concepción, Chile, febrero 2009 a mayo 2009.

Tabita Machuca: "Organización de información económica proyecto PFB-27". Administración de Empresas, Liceo Comercial Andrés Bello López, Chile, junio 2009 a diciembre 2009.

Andreas Schetthaner: "Diseño planta laboratorio de Pirólisis de Biomasa". Verfahrenstechnik Universität Stuttgart, Alemania, junio 2009 a septiembre de 2009.

4.2.3 Internships

Lorena Valencia: "Wheat straw delignification and product characterization". Industrial Biotechnology, Universidad Tecnológica de Chile Inacap, Chile, December 2008 to February 2009.

Evelyn Escalona: "Wood-plastic tests at the laboratory level". Industrial Biotechnology, Universidad Tecnológica de Chile Inacap, Chile, December 2008 to March 2009

Rossana Cartagena: "Preparation and characterization of thermoplastic nanocomposite". Industrial Biotechnology, Universidad Tecnológica de Chile Inacap, Chile, December 2008 to March 2009

Juan Carrasco: "Delignification of Eucalyptus globulus and product characterization". Biologist, Universidad Nacional Federico Villarreal, Peru, December 2008 to February 2009.

Teninson Urra: "Wheat straw delignification and product characterization". Industrial Biotechnology, Universidad Tecnológica de Chile Inacap, Chile, December 2008 to February 2009.

Ana Paulina Kusou: "Review and update of HDS and emergency plan UDEC". Risk Prevention, Universidad de Federico Santa María Talcahuano, Chile, January 2009 to February 2009.

Nicolás Sepúlveda Sandoval: "Types and separation equipment for oil-water emulsions generated by air compressors". Chemical Engineering, Universidad de Concepción, Chile, January 2009 to February 2009.

Viviana Sepulveda: "Information gathering of the operation of the Technological Development Unit". Industrial Engineering, Universidad del Bío Bío, Chile, January 2009 to February 2009.

Felipe Mellado: "Description and comparison of technologies and processes for the use of forest biomass in the Aysen Region". Environmental Engineer, Universidad de Concepción, Chile, January 2009 to March 2009

Pedro Peralta Torres: "Determination of water, energy and chemicals consumption at the Universidad de Concepción, year 2007-2008". Chemical Engineering, Universidad de Concepción, Chile, January 2009 to March 2009.

Gilda Gutiérrez: "Geographical assessment of the energy demand and supply of forest biomass in the Aysen Region, using GIS". Environmental Engineer, Universidad de Concepción, Chile, January 2009 to March 2009

Juan Aracena Cajales: "Physical and chemical characterization, pilot scale testing and industrial testing with ashes, sand and bed boiler 1, Celulosa Planta Arauco Horcones. Chemical Engineering, Universidad de Concepción, Chile, January 2009 to April 2009.

Vanessa Rosales: "Administrative support to the Waste Management Plan MATPEL". Management, Liceo Comercial INSUCO, Chile, April 2009 to December 2009.

Juan Aracena Cajales: "Information gathering on: Recovery technology of soils contaminated with mercury". Chemical Engineering, Universidad de Concepción, Chile, February 2009 to May 2009.

Tabita Machuca: "Organization of the financial information of PFB-27 project". Business Administration, Liceo Comercial Andrés Bello López, Chile, June 2009 to December 2009.

Andreas Schetthaner: "Laboratory Plant Design of Biomass Pyrolysis". Verfahrenstechnik Universität Stuttgart, Germany, June 2009 to September 2009.



Germán Jiménez: "Puesta en marcha y evaluación de equipo de secado al vacío". Ingeniería de Ejecución en Mecánica, Universidad del Bío-Bío, Chile, junio de 2009 a septiembre de 2009.

José Fuentes: "Puesta en marcha y evaluación de equipo de secado al vacío". Ingeniería de Ejecución en Mecánica, Universidad del Bío-Bío, Chile, junio 2009 a septiembre 2009.

Miguel González Vegas: "Plan dual eléctrico", Eléctrico, Liceo de Schwagers, Chile, agosto 2009 a noviembre 2009.

Gabriela Valdés Rodríguez: "Desarrollo de nuevos materiales de carga a partir de residuos agrícolas y forestales para acelerar la descomposición de compuestos biodegradables basado en ácido poliláctico (PLA)". Ingeniería en Biotecnología Vegetal, Universidad de Concepción, Chile, diciembre 2009 a febrero 2010.

Paulina Molina: "Determinación de poder calorífico, desarrollado en el Laboratorio Medioambiental". Técnico Universitario en Química Mención Química Industrial, Universidad Federico Santa María, Chile, enero 2010 a febrero 2010.

René Fernando Villanueva Vega: "Revisión de publicaciones en extensionismo tecnológico". Ingeniería Civil Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío, Chile, febrero 2010 a marzo 2010.

Ignacio Castillo: "Apoyo auditorías según DS78". Técnico Universitario en Química Industrial, Universidad Federico Santa María, Chile, diciembre 2010 a enero 2011.

Germán Jiménez: "Implementation and evaluation of vacuum drying equipment". Mechanical Engineering, Universidad del Bío-Bío, Chile, June 2009 to September 2009.

José Fuentes: "Implementation and evaluation of vacuum drying equipment". Mechanical Engineering, Universidad del Bío-Bío, Chile, June 2009 to September 2009.

Miguel González Vegas: "Electric dual plan", Electrician, Liceo de Schwagers, Chile, August 2009 to November 2009.

Gabriela Valdés Rodríguez: "Development Plan of new filler materials from agricultural and forest waste to accelerate the decomposition of biodegradable compounds based on polylactic acid (PLA)". Plant Biotechnology Engineering, Universidad de Concepción, Chile, December 2009 to February 2010.

Paulina Molina: "Determination of the calorific value, developed at the Environmental Laboratory". Technical Degree in Chemistry with a major in Industrial Chemistry, Universidad Federico Santa María, Chile, January 2010 to February 2010.

René Fernando Villanueva Vega: "Review of publications on technological extensions". Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universidad del Bío Bío, Chile, February 2010 to March 2010.

Ignacio Castillo: "Audit support according to DS78". Technical Degree in Industrial Chemistry, Universidad Federico Santa María, Chile, December 2010 to January 2011.





4.3

Publicaciones Publications

Catalytic ozone aqueous decomposition promoted by natural zeolite and volcanic sand La descomposición catalítica de ozono acuosa promovida por zeolita natural y arena volcánica
Journal of Hazardous Materials. Vol. 165, pp. 915-922, junio 2009.

VALENZUELA, C.; CAMPOS, V.L.; YAÑEZ, J.; ZAROR, C., MONDACA, M.A.

Isolation of Arsenite-Oxidizing Bacteria from Arsenic-Enriched Sediments from Camarones River in Northern Chile.

Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 82. pp 593-596, mayo 2009

VERGARA, C.; VON BAER, D.; HERMOSÍN, I.; RUIZ, A.; HITSCHFELD, M.A.; CASTILLO, N.; MARDONES, C.

Anthocyanins that confer characteristic color to red copihue flowers (*Lapageria rosea*).

Journal of the Chilean Chemical Society, Vol. 54, pp. 194-197, junio 2009.

ZAROR, C.A.; SEGURA, C.; MANSILLA, H.; MONDACA, M. A.; GONZÁLEZ P.

Detoxification of Waste Water Contaminated with Imidacloprid using Homogeneous and Heterogeneous Photo-Fenton Processes. Water Practice & Technology © IWA Publishing 2009.

ZAROR, C.A.; SEGURA, C.; MANSILLA, H.; MONDACA, M. A.; GONZÁLEZ, P.

Detoxification of Waste Water Contaminated with Imidacloprid using Homogeneous and Heterogeneous Photo-Fenton Processes. Water Practice & Technology © IWA Publishing 2010

4.3.1 Publicaciones ISI

CONTRERAS, M.; LAGOS, A. G.; ESCALONA, N.; SOTO-GARRIDO, A G.; RADOVIC, L.; GARCIA, R.

On themethane adsorption capacity of activated carbons: in search of a correlation with adsorbent properties.

J Chem Technol Biotechnol, Vol. 84, pp. 1736-1741, noviembre 2009.

MARDONES, C.; VON BAER, D.; SILVA, J.; RUFF, A.; GUTIÉRREZ L.; BERG, A.

Tribromophenol and Pentachlorophenol uptake from Sawdust to Horticultural Products.

Food Additives & Contaminants. Part A Chemistry, Vol. 26, pp. 1362-1371, 2009.

RADOVIC, L.

Active Sites in Graphene and the Mechanism of CO₂ Formation in Carbon Oxidation.

J. Am. Chem. Soc., Vol. 131, pp 17166–17175, diciembre 2009.

ULLOA, C.A.; GORDON, A.L.; GARCÍA, X.A.

Thermogravimetric study of interactions in the pyrolysis of coal-biomass blends with Radiata pine sawdust.

Fuel Processing Technology, Vol. 90, pp. 583 - 590, abril 2009.

VALDES, H.; FARFAN, V.J.; MANOLI, J.A.; ZAROR, C.A.:

4.3.1 ISI Publications

CONTRERAS, M.; LAGOS, A. G.; ESCALONA, N.; SOTO-GARRIDO, A G.; RADOVIC, L.; GARCIA, R.

On the methane adsorption capacity of activated carbons: in search of a correlation with adsorbent properties.

J Chem Technol Biotechnol, Vol. 84, pp. 1736-1741, November 2009.

MARDONES, C.; VON BAER, D.; SILVA, J.; RUFF, A.; GUTIÉRREZ L.; BERG, A.

Tribromophenol and Pentachlorophenol uptake from Sawdust to Horticultural Products;

Food Additives & Contaminants; Part A Chemistry, Vol. 26, pp. 1362-1371, 2009.

RADOVIC, L.

Active Sites in Graphene and the Mechanism of CO₂ Formation in Carbon Oxidation

J. Am. Chem. Soc., Vol. 131, pp 17166–17175, December 2009.

ULLOA, C.A.; GORDON, A.L.; GARCÍA, X.A.

Thermogravimetric study of interactions in the pyrolysis of coal-biomass blends with Radiata pine sawdust.

Fuel Processing Technology, Vol. 90, pp. 583 - 590, April 2009.

VALDES, H.; FARFAN, V.J.; MANOLI, J.A.; ZAROR, C.A.

Catalytic ozone aqueous decomposition promoted by natural zeolite and volcanic sand La descomposición catalítica de ozono acuosa promovida por zeolita natural y arena volcánica

Journal of Hazardous Materials; Vol. 165, pp. 915-922, June 2009.

VALENZUELA, C.; CAMPOS, V.L.; YAÑEZ, J.; ZAROR, C., MONDACA, M.A.

Isolation of Arsenite-Oxidizing Bacteria from Arsenic-Enriched Sediments from Camarones River in Northern Chile

Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology; 82. pp 593-596, May 2009

VERGARA, C.; VON BAER, D.; HERMOSÍN, I.; RUIZ, A.; HITSCHFELD, M.A.; CASTILLO, N.; MARDONES, C.

Anthocyanins that confer characteristic color to red copihue flowers (*Lapageria rosea*).

Journal of the Chilean Chemical Society, Vol. 54, pp. 194-197, June 2009.

ZAROR, C.A.; SEGURA, C.; MANSILLA, H.; MONDACA, M. A.; GONZÁLEZ P.

Detoxification of Waste Water Contaminated with Imidacloprid using Homogeneous and Heterogeneous Photo-Fenton Processes. Water Practice & Technology © IWA Publishing 2009.

ZAROR, C.A.; SEGURA, C.; MANSILLA, H.; MONDACA, M. A.; GONZÁLEZ P.

Detoxification of Waste Water Contaminated with Imidacloprid using Homogeneous and Heterogeneous Photo-Fenton Processes. Water Practice & Technology © IWA Publishing 2010





- ZAROR, C.; SALAZAR, C.; ARANEDA, E. A.; MONDACA, M. A.; MANSILLA, H.D.; PEÑA, C.
Electrochemical Treatment of Segregated Effluents from the D-Stage in ECF Kraft Cellulose Bleaching
Journal of Advanced Oxidation Technology 14(1), 47-53 (2011)
- CAMPOS, V.; VALENZUELA, Y.; KÄMPFER P.; VIDAL R.; ZAROR C.; MONDACA M.; LÓPEZ, A.; ROSELLÓ, R.
Pseudomonas Arsenicoxydans sp nov., an Arsenite-oxidizing Strain Isolated from the Atacama Desert.
Systematic and Applied Microbiology. 33. pp 193-197 (2010)
- CAMPOS V.L.; LEÓN, C.; MONDACA, M.A.; YAÑEZ, J.; ZAROR, C.
Arsenic Mobilization by Epilithic Bacterial Communities Associated with Volcanic Rocks from Camarones River, Atacama Desert, Northern Chile.
Arch. Environ. Contam. Toxicol. DOI 10.1007/s00244-010-9601-7 (2010)
- VALDES H., TARDON R., ZAROR C.
Effect of Zeolite Chemical Surface Properties on Catalytic Ozonation of Methylene Blue Contaminated Waters.
Ozone: Science & Engineering, 32: 344–348 (2010)
- ZAROR C., C. SEGURA, H. MANSILLA, MA. MONDACA, P. GONZALEZ.
Kinetic study of Imidacloprid Removal by Advanced Oxidation Based on Photo-Fenton Process.
Environmental Technology. 31(13) 1411-1416 (2010)
- VALDES H., H.P.GODOY, C.A. ZAROR
Heterogeneous Catalytic Ozonation of Cationic Dyes Using Volcanic Sand.
Water Science and Technology. 61(12), pp 2973-2978 (2010)
- Wilkomirsky, I.; Rojas, N.; Balladares, E.
Gold and Silver Cyanidation from a Ferritic Residue Produced by Leaching Dead-Roasted High Grade Copper Matte.
Canadian Metallurgical Quarterly 49 108-119 (2010)
- WILKOMIRSKY, I.; OTERO A.; BALLADARES, E.
Kinetics and Reaction Mechanisms of High Temperature flash
- Oxidation of Molibdenite
Metallurgical and Materials Transactions B-Process Metallurgy and Materials Processing Science 41 63-73 (2010)
- JIMÉNEZ, R.; GARCÍA, X.; GORDON, A.
About the Active Phases of KNO₃/Mgo for Catalytic Soot Combustion
Reaction Kinetics and Catalysis Letters 99 281-287, 2010
- JIMÉNEZ, R.; ZAMORA, R.; G. PECTIN, G.; GARCÍA, X.; GORDON, A.
Effect of Ca-Substitution in La_{1-X}Ca_XFeO₃ Perovskites on the Catalytic Activity for Soot Combustion
Fuel Processing Technology 91 546-549, 2010
- RIOSECO, F.; RADOVIC, L.; GARCÍA, X.; GORDON, A.; PECCHI, G.
Effect of Ag addition on the thermal stability and catalytic properties of LaFeO₃ perovskite
Journal of the Chilean Chemical Society 55 44-49, 2010
- TESSINI, C.; MARDONES, C.; VON BAER, D.; VEGA, M.; HERLITZ, E.; SAEZER, R.; SILVA, J.; TORRES, O.
Alternatives for Sample Pre-Treatment and HPLC Determination of Ochratoxin a in Red Wine Using Fluorescence Detection
Analytica Chimica Acta 660 119-126 February/2010
- RUIZ, A.; HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, I.; MARDONES, C.; VERGARA, C.; HERLITZ, E.; VEGA, M.; DORAU, C.; WINTERHALTER, P.; VON BAER, D.
Polyphenols and Antioxidant Activity of Calafate (*Berberis Microphylla*) Fruits and Other Native Berries From South Chile
Journal of Agricultural and Food Chemistry 2010
- KARELOVIC, A.; GARCÍA, X.; WOJCIESZAK, R.; RUIZ, P.; GORDON, A.
Insight on the Promoting Effect of Zr and Ti on the Catalytic Properties of Rh/SiO₂ for Partial Oxidation of Methane
Applied Catalysis A: General, Vol. 384, pp.220–229, agosto 2010
- BEIS, S.; MUKKAMALA, S.; HILL, N.; JOSEPH, J.; BAKER, C.; JENSEN, B.; STEMMLER, E.; WHEELER, M.; FREDERICK, B. G., VAN HEININGEN, A., BERG, A. G., DESISTO, W.
Fast Pyrolysis of Lignins,
BioRes, Vol. 5, pp. 1408-1424, agosto 2010

ZAROR, C.; SALAZAR, C.; ARANEDA, E. A.; MONDACA, M. A.; MANSILLA, H.D.; PEÑA, C.

Electrochemical Treatment of Segregated Effluents from the D-Stage in ECF Kraft Cellulose Bleaching

Journal of Advanced Oxidation Technology 14(1), 47-53 (2011)

CAMPOS, V.; VALENZUELA, Y.; KÄMPFER P.; VIDAL R.; ZAROR C.; MONDACA M.; LÓPEZ, A.; ROSELLÓ, R.

Pseudomonas Arsenicoxydans sp nov., an Arsenite-oxidizing Strain Isolated from the Atacama Desert.

Systematic and Applied Microbiology 33. pp 193-197 (2010)

CAMPOS V.L.; LEÓN, C.; MONDACA, M.A.; YAÑEZ, J.; ZAROR, C.

Arsenic Mobilization by Epilithic Bacterial Communities Associated with Volcanic Rocks from Camarones River, Atacama Desert, Northern Chile.

Arch. Environ. Contam. Toxicol. DOI 10.1007/s00244-010-9601-7 (2010)

VALDES H., TARDON R., ZAROR C.

Effect of Zeolite Chemical Surface Properties on Catalytic Ozonation of Methylene Blue Contaminated Waters.

Ozone: Science & Engineering, 32: 344–348 (2010)

ZAROR C., C. SEGURA, H. MANSILLA, MA. MONDACA, P. GONZALEZ. Kinetic study of Imidacloprid Removal by Advanced Oxidation Based on Photo-Fenton Process.

Environmental Technology. 31(13) 1411-1416 (2010)

VALDES H., H.P.GODOY, C.A. ZAROR.

Heterogeneous Catalytic Ozonation of Cationic Dyes Using Volcanic Sand.

Water Science and Technology. 61(12), pp 2973-2978 (2010)

Wilkomirsky, I.; Rojas, N.; Balladares, E.

Gold and Silver Cyanidation from a Ferritic Residue Produced by Leaching Dead-Roasted High Grade Copper Matte.

Canadian Metallurgical Quarterly 49 108-119 (2010)

WILKOMIRSKY, I.; OTERO A.; BALLADARES, E.

Kinetics and Reaction Mechanisms of High Temperature flash

Oxidation of Molibdenite

Metallurgical and Materials Transactions B-Process Metallurgy and Materials Processing Science 41 63-73 (2010)

JIMÉNEZ, R.; GARCÍA, X.; GORDON, A.

About the Active Phases of KNO₃/Mgo for Catalytic Soot Combustion Reaction Kinetics and Catalysis Letters 99 281-287, 2010

JIMÉNEZ, R.; ZAMORA, R.; G. PECTIN, G.; GARCÍA, X.; GORDON, A.

Effect of Ca-Substitution in La_{1-X}Ca_XFe₃ Perovskites on the Catalytic Activity for Soot Combustion

Fuel Processing Technology 91 546-549, 2010

RIOSECO, F.; RADOVIC, L.; GARCÍA, X.; GORDON, A.; PECCHI, G.

Effect of Ag addition on the thermal stability and catalytic properties of LaFeO₃ perovskite

Journal of the Chilean Chemical Society 55 44-49, 2010

TESSINI, C.; MARDONES, C.; VON BAER, D.; VEGA, M.; HERLITZ, E.; SAEZER, R.; SILVA, J.; TORRES, O.

Alternatives for Sample Pre-Treatment and HPLC Determination of Ochratoxin a in Red Wine Using Fluorescence Detection Analytica Chimica Acta 660 119-126 February/2010

RUIZ, A.; HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, I.; MARDONES, C.; VERGARA, C.; HERLITZ, E.; VEGA, M.; DORAU, C.; WINTERHALTER, P.; VON BAER, D.

Polyphenols and Antioxidant Activity of Calafate (Berberis Microphylla) Fruits and Other Native Berries From South Chile

Journal of Agricultural and Food Chemistry 2010

KARELOVIC, A.; GARCÍA, X.; WOJCIESZAK, R.; RUIZ, P.; GORDON, A.

Insight on the Promoting Effect of Zr and Ti on the Catalytic Properties of Rh/SiO₂ for Partial Oxidation of Methane

Applied Catalysis A: General, Vol. 384, pp.220–229, August 2010

BEIS, S.; MUKKAMALA, S.; HILL, N.; JOSEPH, J.; BAKER, C.; JENSEN, B.; STEMMLER, E.; WHEELER, M.; FREDERICK, B. G., VAN HEININGEN, A., BERG, A. G., DESISTO, W.

Fast Pyrolysis of Lignins, BioRes, Vol. 5, pp. 1408-1424, August 2010



GÁLVEZ, M.; ASCASO, S.; SUELVES, I.; MOLINER, R.; JIMÉNEZ, R.; GARCÍA, X.; GORDON, A.; LÁZARO, M.

Soot Oxidation in the Presence of NO over Alumina-Supported Bimetallic Catalysts K-Me (Me = Cu, Co, V)
Catalysis Today, 2010

RUIZ P.; LEIVA, K.; GARCIA, R.; REYES P.; FIERRO, J.; N. ESCALONA.
Relevance of Sulfiding Pretreatment on the Performance of Re/ZrO₂ and Re/ZrO₂-Sulfated Catalysts for the Hydrodeoxygenation of Guayacol

Applied Catalysis A: General, Vol. 384, pp 78–83, agosto 2010

MANSOURI, H.; NAVARRETE, A.; PIZZI, TAPIN-LIGUA, S.; BENJELLOUN-MLAYAH, B.; PASH, H.; RIGOLET, S.

Synthetic Resin Free Wood Panel Adhesives from Mixed Low Molecular Mass Lignin and Tannin

Eur. J. Wood Prod. DOI:10.1007/s0017-010-0423-0

SEDANO, M.; NAVARRETE P.; PIZZI, A.

Effect of Layers Relative Moisture Content on the IB Strength of Pine Tannin Bonded Particleboard.

Eur. J. Wood Prod. (2010) 68:355–357. DOI:10.1007/s0017-010-0423-0

NAVARRETE, P.; MANSOURI, H.; PIZZI, A.; TAPIN-LIGUA, S.; BENJELLOUN-MLAYAH, B.; PASH H.; RIGOLET, S.

Wood Panel Adhesives from Low Molecular Mass Lignin and Tannin Without Synthetic Resins

Journal of Adhesion Science and Technology. (2010) Volume 24, Number 8-10. pp:1597-1610

NAVARRETE, P.; PIZZI, A.; PASH, S.; RODE K.; DELMOTTE, L.
MALDI-TOF And C13NR Characterization of Maritime Pine Industrial Tannin Extract
Industrial Crops and Products. Vol. 32, Issue 2, pp:105-110, 2010

LEI, H.; PIZZI, A.; NAVARRETE, P.; RIGOLET, S.; RELD, A.; WAGNER, A.
Gluten Protein Adhesives for Wood Panels

Journal of Adhesion Science and Technology. Vol. 24, N 8-10, pp:1583-1695, 2010

PING, L.; BROSSE, N.; CHRUSCIEL, L.; NAVARRETE, P.; PIZZI, A.
Extraction of Condensed Tannins From Grape Pomace for use as Wood Adhesive
Industrial Crops and Products. 2010

EL HAGE, R.; BROSSE, N.; NAVARRETE, P.; PIZZI, A.
Extraction, Characterization and Utilization of Organosolv Miscanthus Lignin for the Conception of Environmentally Friendly Mixed Tannin/Lignin Wood Resins
Journal of Adhesion Science and Technology. 2010

NAVARRETE, P.; PIZZI, A.; PASH, S.; DELMOTTE, L.
Study on Lignin-Glyoxal Reaction by Maldi-Tof and CP-Mass 13 C NMR
Journal of adhesion science and technology, 2010.

FLORES, P.; TUNINETTI, V.; GILLES, G.; GONRY, P.; DUCHÈNE, L.; HABRAKEN, A.
Accurate Stress Computation in Plane Strain Tensile Tests for Sheet Metal Using Experimental Data
Journal of Materials Processing Technology 210, pp: 1772–1779, 2010





GÁLVEZ, M.; ASCASO, S.; SUELVES, I.; MOLINER, R.; JIMÉNEZ, R.; GARCÍA, X.; GORDON, A.; LÁZARO, M.

Soot Oxidation in the Presence of NO over Alumina-Supported Bimetallic Catalysts K-Me (Me = Cu, Co, V) Catalysis Today, 2010

RUIZ P.; LEIVA, K.; GARCIA, R.; REYES P.; FIERRO, J.; N. ESCALONA. Relevance of Sulfiding Pretreatment on the Performance of Re/ZrO₂ and Re/ZrO₂-Sulfated Catalysts for the Hydrodeoxygenation of Guayacol

Applied Catalysis A: General, Vol. 384, pp 78–83, August 2010

MANSOURI, H.; NAVARRETE, A.; PIZZI, TAPIN-LIGUA, S.; BENJELLOUN-MLAYAH, B.; PASH, H.; RIGOLET, S.

Synthetic Resin Free Wood Panel Adhesives from Mixed Low Molecular Mass Lignin and Tannin

Eur. J. Wood Prod. DOI:10.1007/s0017-010-0423-0

SEDANO, M.; NAVARRETE P.; PIZZI, A.

Effect of Layers Relative Moisture Content on the IB Strength of Pine Tannin Bonded Particleboard.

Eur. J. Wood Prod. (2010) 68:355–357. DOI:10.1007/s0017-010-0423-0

NAVARRETE, P.; MANSOURI, H.; PIZZI, A.; TAPIN-LIGUA, S.; BENJELLOUN-MLAYAH, B.; PASH H.; RIGOLET, S.

Wood Panel Adhesives from Low Molecular Mass Lignin and Tannin Without Synthetic Resins

Journal of Adhesion Science and Technology. (2010) Volume 24, Number 8-10. pp: 1597-1610

NAVARRETE, P.; PIZZI, A.; PASH, S.; RODE K.; DELMOTTE, L.

MALDI-TOF And C13NR Characterization of Maritime Pine Industrial Tannin Extract

Industrial Crops and Products. Vol. 32, Issue 2, pp: 105-110, 2010

LEI, H.; PIZZI, A.; NAVARRETE, P.; RIGOLET, S.; RELD, A.; WAGNER, A. Gluten Protein Adhesives for Wood Panels

Journal of Adhesion Science and Technology. Vol. 24, N 8-10, pp: 1583-1695, 2010

PING, L.; BROSSE, N.; CHRUSCIEL, L.; NAVARRETE, P.; PIZZI, A.

Extraction of Condensed Tannins From Grape Pomace for use as Wood Adhesive

Industrial Crops and Products. 2010

EL HAGE, R.; BROSSE, N.; NAVARRETE, P.; PIZZI, A.

Extraction, Characterization and Utilization of Organosolv Miscanthus Lignin for the Conception of Environmentally Friendly Mixed Tannin/Lignin Wood Resins

Journal of Adhesion Science and Technology. 2010

NAVARRETE, P.; PIZZI, A.; PASH, S.; DELMOTTE, L.

Study on Lignin-Glyoxal Reaction by Maldi-Tof and CP-Mass 13 CNMR

Journal of adhesion science and technology, 2010.

FLORES, P.; TUNINETTI, V.; GILLES, G.; GONRY, P.; DUCHÈNE, L.; HABRAKEN, A.

Accurate Stress Computation in Plane Strain Tensile Tests for Sheet Metal Using Experimental Data

Journal of Materials Processing Technology 210, pp: 1772–1779, 2010



4.3.2 Publicaciones No-ISI

BUSOLIC, C.; PARADA, F.; PARRA, R.; ULLOA, A.; CARRASCO, J. C.; PALACIOS, J.; REGHEZZA, A.; CABALLERO, C.; ZUÑIGA, J.; SANCHEZ, M.

Recovery of Molybdenum from Roasted Copper Slags.
MOLTEN 2009, VIII International conference on molten slags, fluxes and salts, 18 al 21 de enero de 2009, Santiago, Chile.

CARRASCO, J.; PÉREZ, C.; MÁRQUEZ, F.

Libro “Evaluación de las Capacidades para la Gestión Racional de las Sustancias Químicas y la Implementación Nacional del SAICM” UDT – CONAMA, CONAMA, Santiago, Chile, pp. 1-77, 2009.

FLORES, M.; BIDART, C.

C. Producción y Uso de Gases Biogénicos.

ATCP Chile, vol. 25, nº3, pp. 4, octubre 2009.

FLORES, M.; BIDART, C.; KIHM, A.; JIMÉNEZ, R.; BERG, A.

Determination of Logistic Chain Supply for Biogas Production in Bio Bio Valley, Chile.

Proceeding of Bioenergy 2009.

GONZÁLEZ, P.; ZAROR, C.; CAMAÑO, A.; VESOVIC V.

Comparative Life Cycle Assessment of Cellulose Production in Chile: Impacts on Global Warming and Natural Resources.

Química Y Toxicología Ambiental En América Latina. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC). Ed. J. Herkovits. ISBN 978-987-25370-0-5. pp 18-20, 2009.

HIEDE, M.; LUDWIG, J.; BIDART, C.; SCHULTMANN, F.

Challenges for Sustainable Biomass Utilisation: Proceedings of the Chilean-German Biociclo Workshop (Karlsruhe, 26.03.2009)

PEREZ, C.; CARRASCO, J.C.

Relación de la investigación y la gestión de Sustancias Químicas en Chile

Ecoamérica, vol. 91, pp. 72-73,2009.

PEREZ, C.; CARRASCO, J.C., Matus, X.

Libro “Inventario Nacional de Fuentes de Emisión de Dioxinas y Furanos 2009 (año base 2007)”

UDT – CONAMA, CONAMA, Santiago, Chile, pp. 1-147, 2009.

RADON, F.

Libro: “Über Untersuchungsmethoden als Beitrag zu einer verbesserten Abfallbewirtschaftung in latein-amerikanischen Schwellenländern”.

Verlag Praxiswissen, Dortmund, Alemania, pp. 1-173, 2009

RADOVIC, L. R.

Libro: “Carbon Materials for Electrochemical Energy Storage Systems”, capítulo, Surface Chemical and Electrochemical Properties of Carbons.

Editors F. Beguin and E. Frackowiak , CRC Press/EEUU, pp. 163-219, 2009.

RADOVIC, L. R.

Libro: “Physicochemical properties of carbon materials: a brief overview” Carbon Materials for Catalysis Philippe Serp and Jose Luis Figueiredo, Jhon Wiley and Sons/EEUU, pp. 1-44, 2009.

SANDOVAL, M.; ULLOA, A.; PÉREZ, C.; CARRASCO, J. C.; CAMAÑO, A.; HERRERA, F., ARROYO., J. P.

Factibilidad de la Utilización de Lodos de Planta Celulosa Constitución como Mejorador de Suelos.

ATCP, vol 24, Nº4, pp. 4-8, 2008.

SZARKA, N.; LLANOS, C.

Madera Nativa Como Fuente de Energía.

ATCP Chile, vol. 25, nº3, pp. 25, Octubre 2009.

ULLOA, A.; PARADA, F.; CARRASCO, J. C.; SÁNCHEZ, M.:

Valorización de Pasivos Mineros: Caso relaves, Revista Nueva Minería y Energía, septiembre de 2009, pp. 78-79, A.

ULLOA, A.; PEREZ, C.; CARRASCO, J.

UDT, La Valoración de Residuos

Ecoamérica, vol. Abril, pp. 10-11,2009.

4.3.2 Non-ISI Publications

BUSOLIC, C.; PARADA, F.; PARRA, R.; ULLOA, A.; CARRASCO, J. C.; PALACIOS, J.; REGHEZZA, A.; CABALLERO, C.; ZUÑIGA, J.; SANCHEZ, M.

Recovery of Molybdenum from Roasted Copper Slags.
MOLTEN 2009, VIII International conference on molten slags, fluxes and salts, January 18th to 21st 2009, Santiago, Chile.

CARRASCO, J.; PÉREZ, C.; MÁRQUEZ, F.

Book "Capacity Assessment for the Reasonable Management of Chemicals and the National Implementation of SAICM"
UDT – CONAMA, CONAMA, Santiago, Chile, pp. 1-77, 2009.

FLORES, M.; BIDART, C.

C. Production and Use of Biogenic Gases.
ATCP Chile, vol. 25, No. 3, pp. 4, October 2009.

FLORES, M.; BIDART, C.; KIHM, A.; JIMÉNEZ, R.; BERG, A.

Determination of Logistic Chain Supply for Biogas Production in Bio Bio Valley, Chile.

Proceeding of Bioenergy 2009.

GONZÁLEZ, P.; ZAROR, C.; CAMAÑO, A.; VESOVIC V.

Comparative Life Cycle Assessment of Cellulose Production in Chile: Impacts on Global Warming and Natural Resources.

Environmental Toxicology and Chemistry in Latin America. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC). Ed. J. Herkovits. ISBN 978-987-25370-0-5. pp 18-20, 2009.

HIETE, M.; LUDWIG, J.; BIDART, C.; SCHULTMANN, F.

Challenges for Sustainable Biomass Utilisation: Proceedings of the Chilean-German Biociclo Workshop (Karlsruhe, 26.03.2009)

PEREZ, C.; CARRASCO, J.C.

Relationship between research and management of Chemicals in Chile

Ecoamérica, vol. 91, pp. 72-73, 2009.

PEREZ, C.; CARRASCO, J.C., Matus, X.

Book: "National Inventory of Sources of Dioxin and Furan Emissions 2009 (base year 2007)"
UDT – CONAMA, CONAMA, Santiago, Chile, pp. 1-147, 2009.

RADON, F.

Book: "Über Untersuchungsmethoden als Beitrag zu einer verbesserten Abfallbewirtschaftung in latein-amerikanischen Schwellenländern".

Verlag Praxiswissen, Dortmund, Germany, pp. 1-173, 2009

RADOVIC, L. R.

Book: "Carbon Materials for Electrochemical Energy Storage Systems", chapter, Surface Chemical and Electrochemical Properties of Carbons.

Editors F. Beguin and E. Frackowiak , CRC Press/USA, pp. 163-219, 2009.

RADOVIC, L. R.

Book: "Physicochemical properties of carbon materials: a brief overview" Carbon Materials for Catalysis Philippe Serp and Jose Luis Figueiredo, Jhon Wiley and Sons/USA, pp. 1-44, 2009.

SANDOVAL, M.; ULLOA, A.; PÉREZ, C.; CARRASCO, J. C.; CAMAÑO, A.; HERRERA, F., ARROYO., J. P.

Feasibility of the Use of Sludge at Planta Celulosa Constitución as Soil Enhancer.

ATCP, vol 24, No. 4, pp. 4-8, 2008.

SZARKA, N.; LLANOS, C.

Native Wood as a Source of Energy.

ATCP Chile, vol. 25, No. 3, pp. 25, October 2009.

ULLOA, A.; PARADA, F.; CARRASCO, J. C.; SÁNCHEZ, M.:

Valuation of Mining Liabilities: Tailings Case,
New Mining and Energy Journal, September 2009, pp. 78-79, A.

ULLOA, A.; PEREZ, C.; CARRASCO, J.

UDT, Waste Recovery

Ecoamérica, vol. April, pp. 10-11,2009.



WILKOMIRSKY I.

Development of a Flash Pyrolysis Process in a Three-Stages Fluidized Bed Reactor
Challenge for Sustainable Biomass Utilization, Proc. Biociclo Workshop, Karlsruhe, March 2009, p. 95-102, 2009.

ZAROR, C.; BERG, A.; BIDART, C.

Forestry Biomass as a Feedstock for Energy Production in Chile: Challenges and Opportunities, in Challenges for Sustainable Biomass Utilisation. Eds M. Hiete, J. Ludwig, C. Bidart, F. Schultmann. KIT Scientific Publishing. Karlsruhe, Alemania. ISBN: 978-3-86644-437-9. pp 1-9, 2010.

BIDART, C.; BERG, A.; CORTÉS, G.

Cogeneration Using Residual Forest Biomass - A Case of Study Under Chilean Economic Framework Conditions Proceedings of the Chilean-German Biociclo Workshop2010

FLORES, M., BIDART, C.

Producción y Uso de Gases Biogénicos .

ATCP Chile, 25 (3) (2010) 4.

Hiete, M.; Ludwig, J.; Dohn, N.; Nümann, K.; Berg, A.
Potential for Production and Marketing of Bio-Oil Based Chemicals in Chile

Proceedings of the Chilean-German Biociclo Workshop2010

PONCE, SMITH, D.; HERNÁNDEZ, C.; ULLOA, A.; BALLADARES, E.; PARADA, F.

Study for the Production of Gypsum in the Acid Effluent Treatment Plant of Paipote Smelter

Copper 2010, enviado aun por confirmar numero de página, Copper 2010

WILKOMIRSKY, I.

Development of a flash pyrolysis process in a three-stages fluidized bed reactor

Proceedings of the Chilean-German Biociclo Workshop, pp. 95-102, año 2010.

ZAROR, C.; BERG, A.; BIDART, C.

Forestry Biomass as a Feedstock for Energy Production in Chile: Challenges and Opportunities
Proceedings of the Chilean-German Biociclo Workshop, pp. 1-9, 2010.

ZAROR, C.; BERG, A.; BIDART, C.

Forestry Biomass as a Feedstock for Energy Production in Chile: Challenges and Opportunities". in Challenges for Sustainable Biomass Utilisation". Eds M. Hiete, J. Ludwig, C. Bidart, F. Schultmann. KIT Scientific Publishing. Karlsruhe, Alemania. ISBN: 978-3-86644-437-9. pp 1-9 (2010)

ZAROR, C.; VEGA, M.; GONZALEZ, P.

Huella de Carbono de Productos y Organizaciones: Los Nuevos Desafíos
ATCP Chile, 26 (2) (2010) 11.

MONSALVE, E.; PEREIRA, M.; BORQUEZ, R.; BERG, A.

Recuperación de Reactivos y Sustancias Orgánicas de Alto Peso Molecular en el Pulpaje Semiquímico al Sulfito Neutro Mediante Ultrafiltración
ATCP Chile, 26 (2) (2010) 25.

VALDÉS, H.; ZAROR, C.

Influencia de la Composición Química Superficial del Carbón Activado en la Adsorción de Benzotiazoles. Ingeniare. Rev. Chil. Ing., 18(1), p.38-43. (2010) (Scielo)



**WILKOMIRSKY I.**

Development of a Flash Pyrolysis Process in a Three-Stages Fluidized Bed Reactor
Challenge for Sustainable Biomass Utilization, Proc. Biociclo Workshop, Karlsruhe, March 2009, p. 95-102, 2009.

ZAROR, C.; BERG, A.; BIDART, C.

Forestry Biomass as a Feedstock for Energy Production in Chile: Challenges and Opportunities, in Challenges for Sustainable Biomass Utilization. Eds M. Hiete, J. Ludwig, C. Bidart, F. Schultmann. KIT Scientific Publishing. Karlsruhe, Germany. ISBN: 978-3-86644-437-9. pp 1-9, 2010.

BIDART, C.; BERG, A.; CORTÉS, G.

Cogeneration Using Residual Forest Biomass - A Case of Study Under Chilean Economic Framework Conditions Proceedings of the Chilean-German Biociclo Workshop2010

FLORES, M., BIDART, C.

Production and Use of Biogenic Gases.
 ATCP Chile, 25 (3) (2010) 4.

HIETE, M.; LUDWIG, J.; DOHN, N.; NÜMANN, K.; BERG, A.
 Potential for Production and Marketing of Bio-Oil Based Chemicals in Chile
 Proceedings of the Chilean-German Biociclo Workshop2010

PONCE, SMITH, D.; HERNÁNDEZ, C.; ULLOA, A.; BALLADARES, E.; PARADA, F.
 Study for the Production of Gypsum in the Acid Effluent Treatment Plant of Paipote Smelter
 Copper 2010, sent, number of page unconfirmed, Copper 2010

WILKOMIRSKY, I.

Development of a flash pyrolysis process in a three-stages fluidized bed reactor
 Proceedings of the Chilean-German Biociclo Workshop, pp. 95-102, year 2010.

ZAROR, C.; BERG, A.; BIDART, C.

Forestry Biomass as a Feedstock for Energy Production in Chile: Challenges and Opportunities
 Proceedings of the Chilean-German Biociclo Workshop, pp. 1-9, 2010.

ZAROR, C.; BERG, A.; BIDART, C.

Forestry Biomass as a Feedstock for Energy Production in Chile: Challenges and Opportunities". In Challenges for Sustainable Biomass Utilization". Eds M. Hiete, J. Ludwig, C. Bidart, F. Schultmann. KIT Scientific Publishing. Karlsruhe, Germany. ISBN: 978-3-86644-437-9. pp 1-9 (2010)

ZAROR, C.; VEGA, M.; GONZALEZ, P.

Carbon Footprint of Products and Organizations: The New Challenges
 ATCP Chile, 26 (2) (2010) 11.

MONSALVE, E.; PEREIRA, M.; BORQUEZ, R.; BERG, A.

Recovery of High Molecular Weight Reagents and Organic Substances in the Semi-chemical Pulping to Neutral Sulphite by Ultrafiltration
 ATCP Chile, 26 (2) (2010) 25.

VALDÉS, H.; ZAROR, C.

Influence of Surface Chemical Composition from Activated Carbon in Benzothiazole Adsorption. Ingeniare. Rev. Chil. Ing., 18(1), p.38-43. (2010) (Scielo)

4.4

Solicitudes de Patentes Industriales

Industrial Patent Applications

CABRERA, G.; SOTO, O.; BERG, A.

Biodegradable composition, preparation method and their application in the manufacture of functional containers for agricultural and/or forestry use

Solicitud de patente norteamericana 12/600,987, 19 de noviembre de 2009

CABRERA, G.; SOTO, O.; BERG, A.

Biodegradable composition, preparation method and their application in the manufacture of functional containers for agricultural and/or forestry use

Solicitud de patente brasileña 20090110114, 25 de noviembre de 2009

CABRERA, G.; SOTO, O.; BERG, A.

Biodegradable composition, preparation method and their application in the manufacture of functional containers for agricultural and/or forestry use

Solicitud de patente canadiense 2688,516, 26 de noviembre de 2009

CARRASCO, J.C.; ULLOA, A.

Briquetas como combustible alternativo a partir de cenizas livianas de biomasa forestal y el procedimiento de elaboración de dichas briquetas.

Solicitud de patente de invención chilena 00155/2009, 26 de enero de 2009.

WILKOMIRSKY, I.

Equipo y proceso para pirólisis rápida para biomasa

Solicitud de patente de invención chilena 001034/2009, 30 de abril de 2009

WILKOMIRSKY, I.

Equipo de enfriamiento rápido para vapores orgánicos o inorgánicos

Solicitud de patente de invención chilena 002227/2009, 29 de diciembre de 2009

CARRASCO, J.; PÉREZ, C.; MATUS, X.

Proceso para obtener tall oil a partir de una solución de sesquisulfato de sodio.

Solicitud de patente chilena 01609-2010, 29 de diciembre de 2010



CABRERA, G.; SOTO, O.; BERG, A.

Biodegradable composition, preparation method and their application in the manufacture of functional containers for agricultural and/or forestry use

U.S. Patent Application 12/600,987, November 19th 2009

CABRERA, G.; SOTO, O.; BERG, A.

Biodegradable composition, preparation method and their application in the manufacture of functional containers for agricultural and/or forestry use

Brazilian patent application 20090110114, November 25th 2009

CABRERA, G.; SOTO, O.; BERG, A.

Biodegradable composition, preparation method and their application in the manufacture of functional containers for agricultural and/or forestry use

Canadian patent application 2688,516, November 26th 2009

CARRASCO, J.C.; ULLOA, A.

Briquettes as alternative fuel from light ashes of forest biomass and the preparation procedure of such briquettes.

Chilean invention patent application 00155/2009, January 26th 2009.

WILKOMIRSKY, I.

Equipment and process for biomass fast pyrolysis

Chilean invention patent application 001034/2009, April 30th 2009

WILKOMIRSKY, I.

Rapid cooling equipment for organic or inorganic vapors

Chilean invention patent application 002227/2009, December 29th 2009

CARRASCO, J.; PÉREZ, C.; MATUS, X.

Process to obtain tall oil from a sodium sesquisulfate solution.

Chilean patent application 01609-2010, December 29th 2010

CORREA, Z.; CASTAÑO, J.; ZUÑIGA, A.

A useful biodegradable composition for agroindustrial applications
Chilean patent application 1630-2010, December 30th 2010

RODRIGUEZ, S.; RIVAS, B.; PEREZ, M.; MALDONADO, A.; VENEGAS, C.
Rigid thermoplastic monolayer container useful for the preservation of fatty foods

Chilean patent application 1321-2010, December 29th 2010

WILKOMIRSKY, I.

Equipment and a method for generating biofuel based on rapid pyrolysis of biomass

Canadian patent application, December 29th 2010

WILKOMIRSKY, I.

Equipment and a method for generating biofuel based on rapid pyrolysis of biomass

U.S. patent application 13/001551, December 29th 2010



CORREA, Z.; CASTAÑO, J.; ZUÑIGA, A.

Una composición biodegradable útil para aplicaciones agroindustriales

Solicitud de patente chilena 1630-2010, 30 de diciembre de 2010

RODRIGUEZ, S.; RIVAS, B.; PEREZ, M.; MALDONADO, A.; VENEGAS, C.

Envase monocapa termoplástico rígido útil para la preservación de alimentos grasos

Solicitud de patente chilena 1321-2010, 29 de noviembre de 2010

WILKOMIRSKY, I.

Equipment and a method for generating biofuel based on rapid pyrolysis of biomass

Solicitud de patente canadiense, 29 de diciembre de 2010

WILKOMIRSKY, I.

Equipment and a method for generating biofuel based on rapid pyrolysis of biomass

Solicitud de patente norteamericana 13/001551, 27 de diciembre de 2010

WILKOMIRSKY, I.

Equipamientos e processo para gerar biocombustível a partir de pirólise rápida de biomassa

Solicitud de patente brasileña, 29 de diciembre de 2010

WILKOMIRSKY, I.

Equipment and a method for generating biofuel based on rapid pyrolysis of biomass

Solicitud de patente oficina europea, 29 de diciembre de 2010

WILKOMIRSKY, I.; BERG, A.; MURILLO, F.:

Pellet combustible útil para la calefacción domiciliaria o comercial

Solicitud de patente chilena 1631-2010, 30 de diciembre de 2010

ZUÑIGA, A.: OLIVARI, C.; MALDONADO, A.; VENEGAS, C.

Dispositivo electro-mecánico útil para otorgar un acabado superficial antideslizante a perfiles extruidos de materiales compuestos basados en plástico

Solicitud de patente chilena 1629-2010, 30 de diciembre de 2010

WILKOMIRSKY, I.

Equipment and process to generate biofuels from biomass fast pyrolysis

Brazilian patent application, December 29th 2010

WILKOMIRSKY, I.

Equipment and a method for generating biofuel based on rapid pyrolysis of biomass

European patent application, December 29th 2010

WILKOMIRSKY, I.; BERG, A.; MURILLO, F.

Fuel pellet useful for home or commercial heating

Chilean patent application 1631-2010, December 30th 2010

ZUÑIGA, A.: OLIVARI, C.; MALDONADO, A.; VENEGAS, C.

Electro-mechanical device useful for providing a non-slip surface finish to extruded plastic-based composite materials

Chilean patent application 1629-2010, December 30th 2010





Proyectos

Projects



5.1

Proyectos Área de Biomateriales

Projects of Biomaterials Area

Proyectos

- Fondef D05 I10383: “Desarrollo y aplicaciones de nuevos nanocomuestos termoplásticos”, (junto a Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA), Petroquim S.A., Fosko S.A. y Termomatrices Ltda), enero 2007- noviembre 2010.

Investigadores responsables

Álvaro Maldonado (a.maldonado@udt.cl)
Isidora Enríquez (i.enriquez@udt.cl)
Bernabé Rivas (brivas@udec.cl)
Alejandro Zúñiga (a.zuniga@cipachile.cl)
Saddys Rodríguez (s.rodriguez@cipachile.cl)



5.1.1 Nanocomuestos barrera a gases

Mejorar las propiedades barrera de empaques a ciertos gases, como el oxígeno, dióxido de carbono y vapor de agua, es uno de los desafíos más importante que enfrenta la industria alimentaria. La complejidad de este desafío se explica, debido a los procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren durante el tiempo de vida útil del alimento envasado.

En el caso de los materiales termoplásticos, la propiedad barrera se puede mejorar mediante la incorporación de nanopartículas en la matriz polimérica, las cuales dificultan el paso de los gases a través del envase, sin afectar la transparencia del producto. UDT desarrolló una tecnología de punta, basada en polipropileno y nanoarcillas modificadas, la que permite obtener una reducción de un 50% en la permeabilidad al oxígeno y mejorar las propiedades mecánicas del polímero base.

5.1.1 Gas barrier nanocomposites

Improving packaging barrier properties to certain gases such as oxygen, carbon dioxide and water vapor is one of the most important challenges that food industry confronts. The complexity of this challenge can be explained due to physical, chemical and biological processes that occur during the useful lifespan of packaged food.

For thermoplastic materials, the barrier property can be improved by the incorporation of nanoparticles in the polymer matrix, which hinder the passage of gases through the container, without affecting the transparency of the product. UDT has developed a cutting-edge technology based on polypropylene and modified nanoclays, which allows obtaining a 50% reduction in permeability to oxygen and improving the mechanical properties of base polymer.

Projects

- Fondef D05 I10383: “Development and applications of new thermoplastic nanocomposites”, (together with the Faculty of Chemical Sciences, Universidad de Concepción, Center for Advanced Polymer Research (CIPA), Petroquim S.A., Fosko S.A. and Termomatrices Ltda.), January 2007 - November 2010.

Investigators in charge

Álvaro Maldonado (a.maldonado@udt.cl)

Isidora Enríquez (i.enriquez@udt.cl)

Bernabé Rivas (brivas@udec.cl)

Alejandro Zúñiga (a.zuniga@cipachile.cl)

Saddys Rodríguez (s.rodriguez@cipachile.cl)





5.1.2 Nanocomuestos antifouling

La industria acuícola utiliza en sus cultivos redes impregnadas con pinturas antifouling, para evitar la adherencia de algas y moluscos, suciedad conocida como fouling. Lo anterior impide una eficiente oxigenación de los salmones al interior de las jaulas y, además, puede provocar un exceso de peso, que termine rompiendo la red liberando los salmones al mar. Estas redes son fabricadas principalmente de nylon, material al que se le aplica una capa de pintura antifouling en base a cobre, la cual se desprende progresivamente con el uso, perdiendo efectividad. Por ello, las redes deben ser retiradas durante el periodo de cultivo, para ser limpiadas y vueltas a impregnar; lo anterior genera múltiples problemas productivos en la industria acuícola.

UDT desarrolló un material nanocomuesto con características antifouling, el cual libera de forma controlada nanopartículas de cobre, reduciendo fuertemente el fouling y, con ello, la frecuencia con la cual las redes deben ser removidas e impregnadas. La

incorporación de nanocomuestos de cobre no afecta negativamente las propiedades del nylon de las redes.

Proyectos

- INNOVA CHILE: “Desarrollo de redes salmonídeas antifouling de bajo impacto ambiental, a partir de un material polimérico basado en nanocomuestos de cobre”, (junto a Empresa de Servicios Tecnológicos Ltda. y Centro de Investigación de Polímeros Avanzados, CIPA), enero 2008 - julio 2010.

Investigadores responsables

Álvaro Maldonado (a.maldonado@udt.cl)
Isidora Enríquez (i.enriquez@udt.cl)
Alejandro Zúñiga (a.zuniga@cipachile.cl)
Saddys Rodríguez (s.rodriguez@cipachile.cl)

5.1.2 Antifouling nanocomposites

The aquaculture industry uses nets impregnated with antifouling paints in their crops to prevent the adhesion of algae and molluscs, dirt known as fouling. This prevents an efficient oxygenation of salmons within cages and also can cause excessive weight, which ends up breaking the net releasing the salmons to the sea. These nets are made primarily of nylon, material to which an antifouling paint based on copper is applied, which increasingly comes off with the use, losing its effectiveness. Thus, nets must be removed during growing period, to be cleaned and impregnated again; the above generates multiple production problems in the aquaculture industry.

UDT has developed a nanocomposite material with antifouling properties, which releases copper nanoparticles in a controlled way, greatly reducing fouling and thus, the frequency with which nets should be removed and impregnated. The addition of copper

nanocomposite does not adversely affect the properties of nylon in nets.

Projects

- INNOVA CHILE: “Development of antifouling salmon nets with low environmental impact, from a polymeric material based on copper nanocomposites”, (together with Empresa de Servicios Tecnológicos Ltda. and the Center for Advanced Polymer Research, CIPA), January 2008 - July 2010.

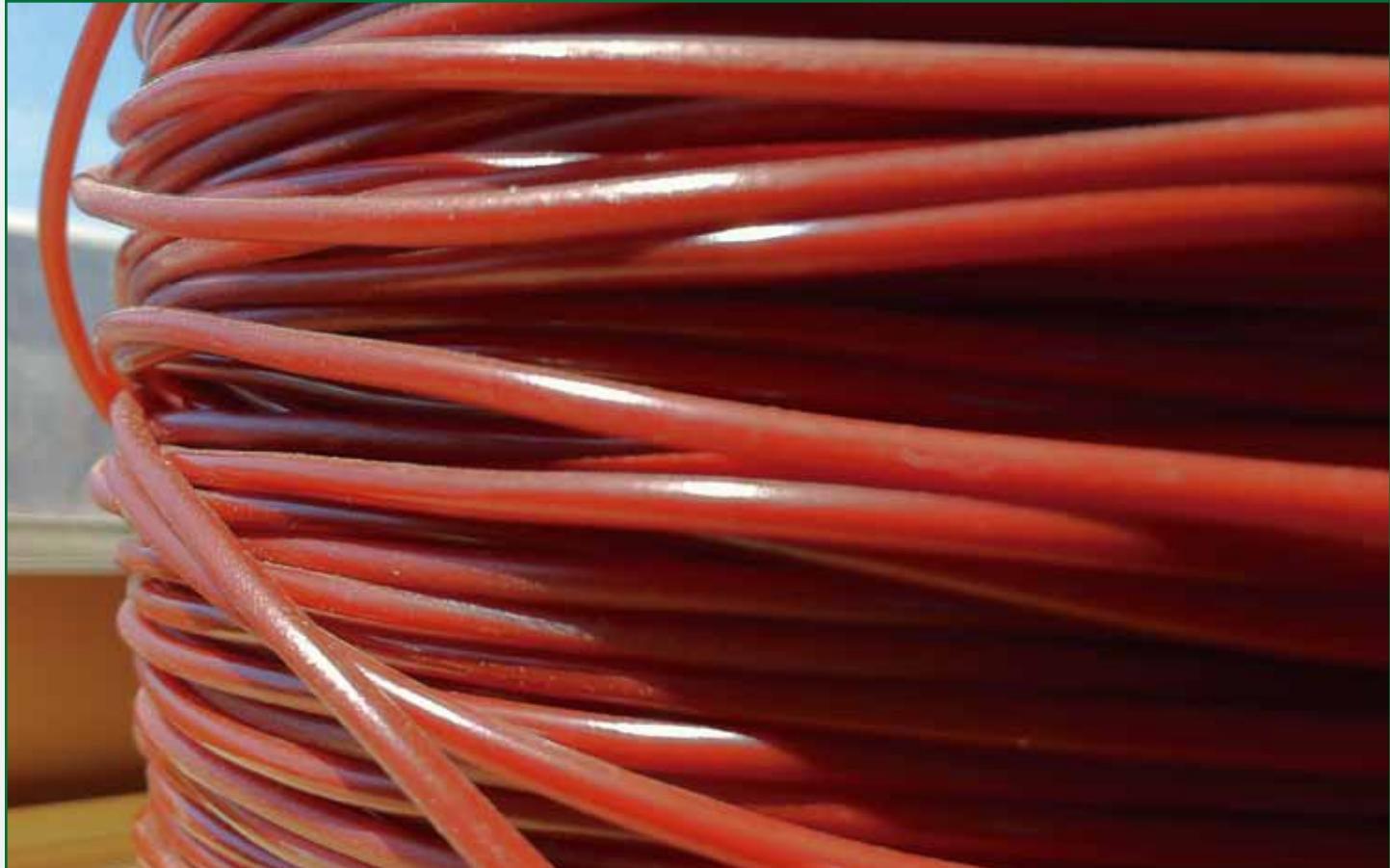
Investigators in charge

Álvaro Maldonado (a.maldonado@udt.cl)

Isidora Enríquez (i.enriquez@udt.cl)

Alejandro Zúñiga (a.zuniga@cipachile.cl)

Saddys Rodríguez (s.rodriguez@cipachile.cl)



5.1.3 Extrusión madera – plástico

En la actualidad existe un gran número de aplicaciones para productos compuestos madera-plástico extruidos. El mercado está enfocado, principalmente, al segmento de perfiles para la construcción, en productos tales como pisos y recubrimientos para exteriores, barandas y cercos. Este posicionamiento en el mercado es posible, debido a las ventajas que ofrece el material madera-plástico en comparación a la madera, al ser un material muy resistente a la humedad, la intemperie y al ataque por microorganismos.

Nuestro país y, en especial, la Región del Biobío, presenta condiciones naturales ventajosas para adopción comercial de esta tecnología, por la gran cantidad de residuos forestales disponibles, que en algunos casos (por ejemplo, polvo de madera) debe disponerse en vertederos. Otro residuo forestal muy abundante, el aserrín, se utiliza como combustible, sin embargo, el material tiene un valor de mercado muy bajo. En este contexto, UDT desarrolló una tecnología para la

producción de materiales compuestos extruidos, en base a madera y materiales termoplásticos vírgenes o reciclados, evaluando el efecto de aditivos (lubricantes, compatibilizantes, colorantes y compuestos anti-UV) y de variables operacionales sobre las propiedades de pellets y perfiles extruidos.

Proyectos

- CORFO Innova Chile: “Desarrollo de tecnología constructiva para infraestructura portuaria de prolongada vida útil”, (junto a Empresa Portuaria Talcahuano San Vicente y Petroquim S.A.), julio 2008 - mayo 2011.

Investigadores responsables

Ricardo Medina (r.medina@udt.cl)

Carolina Olivari (c.olivari@udt.cl)

Álvaro Maldonado (a.maldonado@udt.cl)





5.1.3 Wood - Plastic Extrusion

There is now a large number of applications for extruded wood-plastic composite products. The market is focused mainly on the segment of construction profiles, in products such as flooring and outdoor coatings, handrails and fences. This market positioning is possible because of the advantages of wood-plastic material compared to wood, as it is a highly resistant material to moisture, weathering and the attack by microorganisms.

Our country and especially the Bío Bío Region, has favorable natural conditions for the commercial adoption of this technology, due to the large amount of available forest residues that, in some cases (e.g., wood dust) should be disposed of in landfills. Another very abundant forest waste is sawdust, which is used as fuel; however, the material has a low market value. In this context, UDT has developed a technology for the production of extruded composite materials based on wood and virgin or recycled thermoplastic materials, evaluating the effect of additives (lubricants, compatibilizers, dyes and anti-UV compounds) and operational variables on the properties of pellets and extruded profiles.

Projects

- CORFO Innova Chile: "Development of a construction technology for a long-life port infrastructure", (next to Empresa Portuaria Talcahuano San Vicente y Petroquim S.A.), July 2008 - May 2011.

Investigators in charge

Ricardo Medina (r.medina@udt.cl)
Carolina Olivari (c.olivari@udt.cl)
Álvaro Maldonado (a.maldonado@udt.cl)



5.1.4 Inyección madera-plástico

Los materiales madera-plástico se aplican mayoritariamente para obtener productos fabricados mediante extrusión, lo que corresponde a la utilización más masiva y madura. Sin embargo, desde hace algunos años, tanto en Europa como en Estados Unidos, ha surgido un gran interés de las empresas transformadoras de plástico por utilizar este material compuesto en inyección, con el objetivo de obtener productos con apariencia madera, más amigables con el medio ambiente y a menores costos, respecto de poliolefinas como el polipropileno y polietileno.

UDT desarrolló una tecnología para la producción de materiales compuestos madera-plástico, junto con empresas transformadoras de plástico chilenas. Se cuenta con diversos prototipos de productos inyectados, especialmente para los rubros empaque, comida rápida

y menaje. Algunos ejemplos de productos inyectados son: cubiertos, tazas, potes, partes de muebles, colgadores, portalápices, cuadros para fotos, respaldo de sillas, baldes y mangos de brochas.

Proyectos

- CORFO Innova Chile: “Desarrollo de productos de interés económico y comercial para la Región de Aysén, a partir de residuos plásticos y madereros”, (junto a empresa Rexin S.A.), enero 2008 - julio 2009.

Investigadores responsables

Álvaro Maldonado (a.maldonado@udt.cl)
Carolina Olivari (c.olivari@udt.cl)

5.1.4 Wood-Plastic Injection

Wood-plastic materials are applied mainly to obtain products manufactured by extrusion, which corresponds to the more massive and mature use. However, in recent years, both in Europe and the United States, there has been a great interest in plastic processing companies to use this composite material on injection, with the aim of obtaining wood-like products more environmentally friendly and at lower costs compared to polyolefins such as polypropylene and polyethylene.

UDT has developed a technology for the production of wood-plastic composite materials, together with Chilean plastic processing companies. It has several prototypes of injected products, especially for packaging, fast food and furniture sectors. Some examples of injected

products are: cutlery, cups, pots, furniture parts, hangers, pen holder, picture frames, back of chairs, buckets and brush handles.

Projects

- CORFO Innova Chile: “Development of products of economic and commercial interest for the Aysen Region, from plastic and wood waste”, (together with the company Rexin S.A.), January 2008 - July 2009.

Investigators in charge

Álvaro Maldonado (a.maldonado@udt.cl)
Carolina Olivari (c.olivari@udt.cl)



5.1.5 Envases biodegradables

En la industria de los envases, durante los últimos años, ha surgido un nuevo desafío, el cual es crear condiciones que permitan minimizar el impacto ambiental negativo de los envases plásticos tradicionales, en los cuales se envasa y transporta diferentes productos, tanto para el mercado interno como para la exportación. En el caso de los materiales plásticos, este desafío es particularmente difícil de cumplir, dado que gran parte de los plásticos industriales son derivados fósiles de alta persistencia en el medio ambiente. En este contexto, el desafío es poder desarrollar y aplicar materiales de características biodegradables en el envasado, siendo de especial importancia para Chile la fruta de exportación a Europa, Norteamérica y Asia, donde las exigencias por contar con envases biodegradables, de mínimo impacto ambiental, son un requerimiento creciente.

En este contexto, se está trabajando en el desarrollo de envases termoplásticos biodegradables para

la industria frutícola nacional, considerando las alternativas tecnológica, económica y de mercado más convenientes. El polímero base es el PLA (ácido poliláctico) y el producto principal son envases termoformados tipo clamshell, para la exportación de berries.

Proyectos

- Fondef D08 I1191: “Envases termoplásticos biodegradables para la industria frutícola nacional”, (junto a Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA), Petroquim S.A, Integrity S.A. y Agrícola y Ganadera Cato Ltda.), enero 2010 - julio 2012.

Investigadores responsables

Johanna Castaño (j.castano@udt.cl)
Álvaro Maldonado (a.maldonado@udt.cl)
Alejandro Zúñiga (a.zuniga@cipachile.cl)





5.1.5 Biodegradable packaging

Over the past few years, in the packaging industry, there has been a new challenge, which is to create conditions that allow to minimize the negative environmental impact of traditional plastic containers, in which different products are packaged and transported, both for the domestic market and export. In the case of plastic materials, this challenge is particularly difficult to accomplish, since most industrial plastics are fossil derivatives of high persistence in the environment. In this context, the challenge is to develop and implement materials with biodegradable characteristics in packaging, where fruit exported to Europe, North America and Asia is of special importance for Chile, where the demands for having biodegradable packaging, of minimal environmental impact, are a growing requirement.

In this context, the work is focused on developing biodegradable thermoplastic packaging for domestic fruit industry, considering the more convenient

technological, economic and market alternatives. The base polymer is PLA (polylactic acid) and the main product is thermoformed clamshell packaging for export of berries.

Projects

- Fondef D08 I1191: “Biodegradable thermoplastic containers for domestic fruit industry”, (together with the Research Center for Advanced Polymers (CIPA), Petroquim S.A, Integrity S.A. and Agrícola y Ganadera Cato Ltda.) January 2010 - July 2012.

Investigators in charge

Johanna Castaño (j.castano@udt.cl)
Álvaro Maldonado (a.maldonado@udt.cl)
Alejandro Zúñiga (a.zuniga@cipachile.cl)



5.1.6 Plásticos con biodegradabilidad controlada

Uno de los desafíos de la industria del plástico es disponer de materiales, cuya biodegradabilidad pueda ser controlada. Dicha necesidad se ha detectado en los sectores forestal y agrícola, en los cuales se requieren productos biodegradables que luego de cumplir su período de uso, puedan biodegradarse aceleradamente. UDT se ha hecho cargo de este requerimiento y ha desarrollado los siguientes materiales:

Materiales plásticos biodegradables para el desarrollo de tubetes de plantaciones forestales. El contenedor o tubete debe ser estable durante su permanencia en vivero por 10 meses, para luego ser plantado en el bosque con la plántula en su interior, debiendo biodegradarse bajo tierra, en un lapso máximo de 3 meses.

Materiales biodegradables, basados en almidones termoplásticos, para su aplicación en el sector agrícola, en los productos: clips para cultivo trepadores (como

tomates, pepinos y pimentones), para orientar el crecimiento de la planta; ganchos para evitar rotura de los tallos por el peso de frutas como kiwis y uvas; y accolchados plásticos (mulching), que crean un microclima alrededor de la planta, protegiéndola de las condiciones atmosféricas.

Proyectos

- Fondef D06I1084: “Desarrollo de materiales compuestos biodegradables y su aplicación en productos comerciales de alto valor”, (junto a Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA), Proyectos Plásticos EIRL., Forestal Mininco S.A. y EST Ltda.), diciembre 2007 – julio 2011.

Investigadores responsables:

Juan Carrasco (j.carrascop@udt.cl)
Álvaro Maldonado (a.maldonado@udt.cl)

5.1.6 Plastics with controlled biodegradability

One of the challenges of the plastic industry is to have materials, whose biodegradability can be controlled. These requirements have been detected in forest and agricultural sectors, where biodegradable products are required that after finishing their period of use, can biodegrade rapidly. UDT has taken charge of this requirement and has developed the following materials:

Biodegradable plastic materials for the development of tubes from forest plantations. The containers or tubes must be stable during their stay in the nursery for 10 months to then be planted in the forest with the seedling inside and must biodegrade underground for a maximum period of 3 months.

Biodegradable materials based on thermoplastic starches for their application in the agricultural sector, in products such as: growing climbing clips (such as tomatoes, cucumbers and sweet peppers), to guide the

growth of the plant; hooks to avoid stem breaking due to the weight of fruits such as kiwis and grapes; and plastic mulching, which create a microclimate around the plant, protecting it from the atmospheric conditions.

Projects

- Fondef D06I1084: "Development of biodegradable composite materials and their application in high-value commercial products", (together with the Research Center for Advanced Polymera (CIPA), Proyectos Plásticos EIRL., Forestal Mininco S.A. y EST Ltda.) December 2007 - July 2011.

Investigators in charge:

Juan Carrasco (j.carrascop@udt.cl)
Álvaro Maldonado (a.maldonado@udt.cl)



5.2

Proyectos Área de Bioenergía

Projects of Bioenergy Area

pre-tratamiento de torrefacción”, (junto a Sumitomo Corporation Chile S.A., Himce Ltda., Fundación Cenic-Ciemat (España), Seeger Engineering (Alemania)), agosto de 2010 – agosto 2012.

- Fondef D09I1173: “Implementación de procesos de co-combustión de carbón y biomasa en Chile: estudio de factibilidad técnica y económica” (junto a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, E-CL S.A. y la Sociedad de Transportes El Bosque Ltda.), diciembre 2010 - mayo 2013.

Investigadores responsables

Mauricio Flores (m.flores@udt.cl)
Daniela Espinoza (d.espinozan@udt.cl)
Dr. Cristina Segura (c.segura@udt.cl)
Prof. Ximena García (xgarcia@udec.cl)



5.2.1 Combustibles sólidos

La madera se ha usado para generar calor desde el origen del hombre en forma de ramas y astillas, formas que traen consigo altas ineficiencias, debido a su forma heterogénea y alta humedad. No ocurre lo mismo con la madera en forma pellet, cilindros que se obtienen mediante un prensado de aserrín, virutas o polvo de madera y que han sido impulsados por UDT como un biocombustible de uso domiciliario en el mercado nacional.

En forma paralela, se está evaluando la factibilidad técnica y comercial de co-alimentar con biomasa forestal en centrales de generación eléctrica basadas en carbón.

Proyectos

- Fondef B09-I-1015: “Desarrollo de herramientas logísticas y tecnológicas para el mejoramiento de las propiedades de pellets de madera utilizando un

5.2.1 Solid fuels

Wood has been combusted from the origin of man in the form of branches and wood chips, which imply high inefficiencies, due to their heterogeneous shape and high humidity. That is not the case of pellet-shaped wood, which are cylinders that are obtained by pressing sawdust, shaving or wood dust and have been driven by UDT as a biofuel for home use in the domestic market.

In parallel, the technical and commercial feasibility of co-feeding power plants with forest biomass based on coal is being evaluated.

Projects

- Fondef B09-I-1015: “Development of logistical and technological tools for improving the properties of wood pellets using a roasting pretreatment”,

(together with Sumitomo Corporation Chile S.A., Himce Ltda., Fundación Cener-Ciemat (Spain), Seeger Engineering (Germany)), August 2010 - August 2012.

- Fondef D09I1173: “Implementation of coal and biomass co-combustion processes in Chile: a study of technical and economic feasibility”, (together with the Faculty of Engineering of the Universidad de Concepción, E-CL S.A. and the Sociedad de Transportes El Bosque Ltda.), December 2010 - May 2013.

Investigators in charge

Mauricio Flores (m.flores@udt.cl)
Daniela Espinoza (d.espinozan@udt.cl)
Dr. Cristina Segura (c.segura@udt.cl)
Prof. Ximena García (xgarcia@udec.cl)





5.2.2 Combustibles líquidos

UDT desarrolla tecnologías para transformar biomasa forestal residual mediante conversión termoquímica en líquidos pirolíticos o bio oil, el cual se obtiene a través de un proceso de pirólisis flash, en una planta piloto propia con capacidad de 20 kg hora.

El líquido de pirólisis o bio oil es un líquido complejo, polar, reactivo y de alto contenido de oxígeno, el cual es un combustible que se puede utilizar directamente en calderas industriales, o bien, refinarlo, para utilizarlo como combustible vehicular o para obtener productos químicos de interés comercial. UDT desarrolla estrategias de separación de diferentes fracciones de bio-oil, para la obtención de productos químicos y materiales.

En otro ámbito, UDT ha impulsado la producción de biocrudo como sustituto de petróleo a partir del subproducto de la industria de la celulosa tall oil (constituido por ácidos resinosos, ácidos grasos y material neutro). El proceso en desarrollo se basa en la tecnología Greasoline® del Instituto Fraunhofer Umsicht de Alemania, para la producción de hidrocarburos a partir de aceites y grasa de baja calidad.

Proyectos

- Fondef D07 I1137: "Obtención de productos químicos de alto valor agregado y combustible líquido a partir de conversión termoquímica de biomasa"

(junto a Facultades de Ingeniería y Farmacia de la Universidad de Concepción, Resinas del Biobío S.A., Sociedad El Conquistador Ltda., Conmetal Ltda., Bioleche Ltda. y EST Ltda.), diciembre 2008 – diciembre 2011.

- Subproyecto 08CTE03-09, "Pirólisis flash de lignina residual. Combustible líquido industrial y vehicular a partir de la conversión termoquímica de lignina residual del proceso de hidrólisis de madera". Consorcio Bioenercel S.A., diciembre 2010 – mayo 2013.
- Fondef D08-I-1156: "Combustible diesel y productos químicos finos a partir de tall oil". (Junto a Instituto Fraunhofer Umsicht (Alemania), Celulosa Arauco y Constitución S.A. y MCV Ingenieros Ltda.), diciembre de 2009 - diciembre 2012.

Investigadores responsables

Dr. Alex Berg (a.berg@udt.cl)
 Niels Müller (n.muller@udt.cl)
 Dra. Cristina Segura (c.segura@udt.cl)
 Héctor Grandón (h.grandon@udt.cl)
 Prof. Igor Wilkomirsky (iwilkomi@udec.cl)
 Prof. Alfredo Gordon (algordon@udec.cl)
 Prof. Néstor Escalona (nescalona@udec.cl)
 Prof. Rafael García (rfgarcia@udec.cl)
 Prof. Dieter von Baer (dvbaer@udec.cl)

5.2.2 Liquid fuels

UDT develops technologies to transform residual forest biomass through thermochemical conversion in pyrolysis liquid or bio-oil, which is obtained through a flash pyrolysis process in a pilot plant with capacity of 20 kg an hour.

The pyrolysis liquid or bio-oil is a complex, polar, reactive and high oxygen content liquid, which is a fuel that can be used directly in industrial boilers, or be refined to use it as vehicle fuel or to obtain chemical of commercial interest. UDT develops separation strategies of different fractions of bio-oil, to obtain chemical products and materials.

In another field, UDT has encouraged the production of biocrude as a substitute for oil from the by-product of tall oil pulp industry (consisting of resin acids, fatty acids and neutral material). The developing process is based on Greasoline® technology at the Fraunhofer Umsicht Institute in Germany for the production of hydrocarbons from low quality oil and grease.

Projects

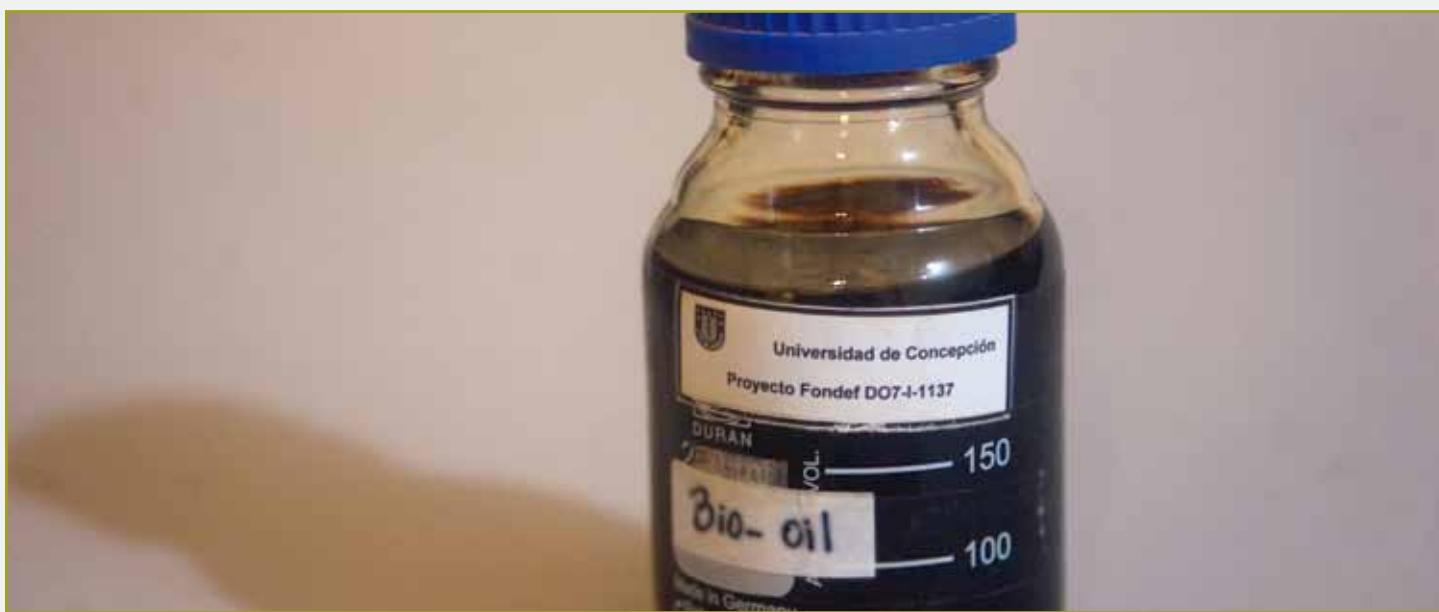
- Fondef D07 I1137: "Obtaining of high added value chemical products and liquid fuels from the thermochemical conversion of biomass", (together

with the Faculty of Engineering and Pharmacy of the Universidad de Concepción, Resinas del Biobío S.A., Sociedad El Conquistador Ltda., Conmetal Ltda., Bioleche Ltda. and EST Ltda.), December 2008 - December 2011.

- Subproject 08CTE03-09, "Flash pyrolysis of residual lignin. Industrial and vehicle liquid fuel from the thermochemical conversion of residual lignin from wood hydrolysis process". Consorcio Bioenercel S.A., December 2010-May 2013.
- Fondef D08-I-1156: "Diesel fuel and fine chemical products from tall oil", (together with Fraunhofer Umsicht Institute (Germany), Celulosa Arauco y Constitución S.A. and MCV Ingenieros Ltda.), December 2009 - December 2012.

Investigators in charge

Dr. Alex Berg (a.berg@udt.cl)
Niels Müller (n.muller@udt.cl)
Dra. Cristina Segura (c.segura@udt.cl)
Héctor Grandón (h.grandon@udt.cl)
Prof. Igor Wilkomirsky (iwilkomi@udec.cl)
Prof. Alfredo Gordon (algordon@udec.cl)
Prof. Néstor Escalona (nescalona@udec.cl)
Prof. Rafael García (rgarcia@udec.cl)
Prof. Dieter von Baer (dvbaer@udec.cl)



5.2.3 Combustibles gaseosos

El estudio y desarrollo de combustibles gaseosos del Área Bioenergía de UDT nace de la necesidad de encontrar sustitutos del gas natural a partir de biomasa residual. Desde el año 2008, se ha trabajado en las bases técnicas y económicas para la obtención de un Sustituto de Gas Natural – SNG, esencialmente a partir de biogás y de gas de síntesis.

Se busca encontrar oportunidades para contribuir a la matriz energética chilena, disminuyendo la importación de recursos energéticos, a través de la generación de energía a partir de la utilización de material residual subvalorado. Cabe mencionar que otro aspecto importante de la generación de un sustituto de gas natural es disminuir emisiones de gases efecto invernadero.

Bajo esta visión, nacen los proyectos que han sido desarrollados por el equipo de trabajo desde hace 4 años. El primer proyecto en esta línea fue “Biogas Upgrading and Use as Transport Fuel”, que planteó el desarrollo de un concepto sustentable para producción de biogás purificado, para ser empleado como combustible vehicular.

Se detectó que es necesario conocer la cantidad y calidad de la materia prima disponible para generación

de SNG, por lo que el año 2009 comienza a ejecutarse el proyecto “Generación y uso de gases biogénicos en Chile como sustituto del gas natural”, que ha entregado resultados como una base de datos georreferenciada de potencial de biomasa en la Región del Biobío y los servicios asociados a la estimación de potencial; además, servicios de ingeniería especializados en las etapas de ingeniería conceptual y básica, así como otros soportes tecnológicos para la implementación comercial de proyectos. En el marco de este proyecto, se organizó el Seminario realizado a mediados del año 2010 “1st Chilean International Seminar on Biogenic Gases as Fuels for the Future” congregando a connotados especialistas internacionales del ámbito energético.

Desde el año 2010 se encuentra en desarrollo el proyecto “Metano biogénico como combustible vehicular”, que como resultado principal plantea la utilización de tecnologías de membranas para purificar biogás y acondicionarlo a estándares internacionales de utilización como sustituto de gas natural, para su uso como combustible vehicular. Se construyó una planta de laboratorio de upgrading de biogás con membrana, como resultado de este proyecto.

Otro aspecto de investigación llevada a cabo por los investigadores de la Facultad de Ingeniería Alfredo Gordon, Ximena García y Romel Jiménez fue la valuación





5.2.3 Gaseous fuels

The study and development of gaseous fuels of the Bioenergy Area of UDT comes from the need to find substitutes for natural gas from waste biomass. Since 2008, work has been focused on the technical and economic bases for obtaining Substitute Natural Gas - SNG, essentially from biogas and syngas.

The idea is to find opportunities to contribute to the Chilean energy matrix, lowering the import of energy resources, through the generation of energy from the use of undervalued waste material. It is important to mention that another important aspect of the generation of a substitute for natural gas is to reduce greenhouse gas emissions.

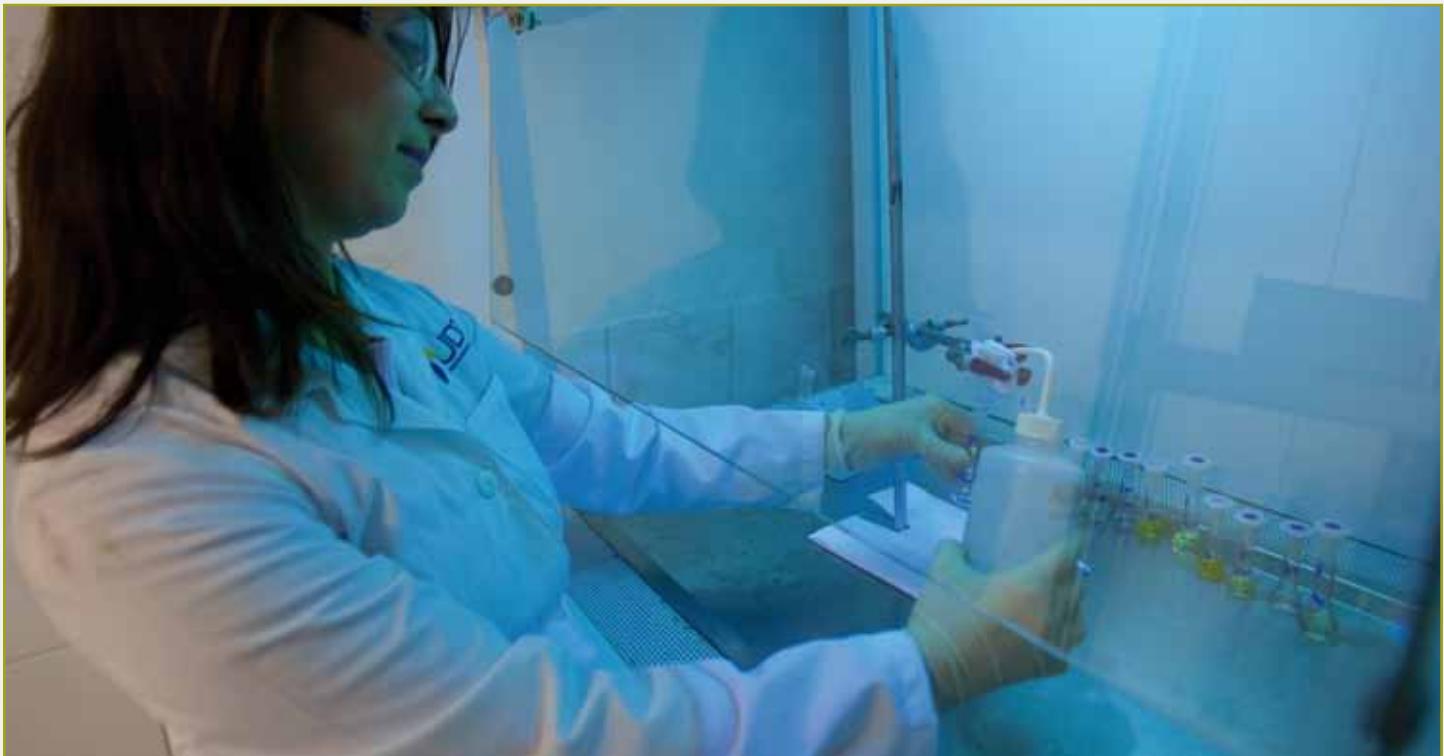
Under this vision, the projects that have been developed by the group of work for 4 years arise. The first project in this line was "Biogas Upgrading and Use as Transport Fuel", which proposed the development of a sustainable concept for the production of purified biogas to be used as vehicle fuel.

It was detected that it is necessary to know the quantity and quality of the raw material available for the generation

of SNG, which is why in 2009 the project "Generation and use of biogenic gases in Chile as a substitute for natural gas" started to be executed, which has delivered results as a georeferenced database of the biomass potential in the Bío Bío Region and the associated services to the estimation of the potential, as well as specialized engineering services in the stages of conceptual and basic engineering and other technological support for the commercial implementation of projects. Within the scope of this project, the seminar "1st Chilean International Seminar on Biogenic Gases as Fuels for the Future" was organized and held in mid-2010, which brought together renowned international experts in the energy field.

Since 2010, the project "Biogenic methane as vehicle fuel", is being developed, which presents as main result the use of membrane technologies to purify biogas and adapt it to the international standards of use as a substitute for natural gas to be used as vehicle fuel. A membrane biogas upgrading laboratory plant was built as a result of this project.

Another research aspect carried out by the investigators from the Faculty of Engineering, Alfredo Gordon, Ximena García and Romel Jiménez, was the sawdust autocatalytic reforming valuation, which is based on the



del reformado autocatalítico de aserrín, el que se basa en la reacción de la biomasa con una mezcla aire/vapor de agua. Este proceso termoquímico permite obtener productos de bajo peso molecular, los cuales son gaseosos a condiciones atmosféricas y pueden servir, básicamente, a dos propósitos: Ser fuente de energía y constituir materia prima para síntesis químicas.

Proyectos

- Fondef D07 I1109: “Generación y uso de gases biogénicos en Chile como sustituto de gas natural (SNG)”, (junto a Gas Sur S.A. y UTEC-Wetland Ltda.), febrero 2009 - julio 2011.
- PBCT & Conicyt: “Biogas upgrading and use as transport fuel”, (junto a Universidad de Jyväskylä y Åbo Akademi de Finlandia), marzo 2008 - marzo 2010.
- UNEP/SETAC “Life Cycle Initiative: LCA approach for a project that analyzes the SNG production and its feed to the existing natural gas grid in Chile -UMBERTO- UNEP/SETAC”, septiembre 2007 - octubre 2009.

- Fondef D08-I-1192: “Metano Biogénico como Combustible Vehicular- SGNV”. (Junto a Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Frontera, Lactin S.A., EST Ltda. y Felton Chile Ltda.), marzo 2010 – marzo 2013.

Investigadores responsables

Mauricio Flores (m.flores@udt.cl)
 Rafael González (c.gonzales@udt.cl)
 Andrea Moraga (c.moraga@udt.cl)
 Prof. Alfredo Gordon (algordon@udt.cl)
 Prof. Rodrigo Bórquez (rborquez@udec.cl)
 Prof. Romel Jiménez (romeljimenez@udec.cl)
 Prof. Ximena García (xgarcia@udec.cl)

reaction of biomass with air/water vapor mixture. This thermochemical process allows obtaining low molecular weight products, which are gaseous at atmospheric conditions and can serve basically as: a source of energy and raw material for chemical synthesis.

Projects

- Fondef D07 I1109: “Generation and use of biogenic gases in Chile as a substitute for natural gas (SNG)”, (together with Gas Sur S.A. and UTEC-Wetland Ltda.) February 2009 - July 2011.
- PBCT & Conicyt: “Biogas upgrading and use as transport fuel”, (together with University of Jyväskylä and Åbo Akademi in Finland), March 2008 - March 2010.
- UNEP/SETAC “Life Cycle Initiative: LCA approach for a project that analyzes the SNG production and its feed to the existing natural gas grid in

Chile -UMBERTO- UNEP/SETAC”, September 2007 - October 2009.

- Fondef D08-I-1192: “Biogenic Methane as Vehicle Fuel-SGNV”, (together with the Faculty of Engineering of the Universidad de Concepción, Faculty of Engineering of the Universidad de la Frontera, Lactin S.A., EST Ltda. and Felton Chile Ltda.), March 2010 - March 2013.

Investigators in charge

Mauricio Flores (m.flores@udt.cl)
Rafael González (c.gonzales@udt.cl)
Andrea Moraga (c.moraga@udt.cl)
Prof. Alfredo Gordon (algordon@udt.cl)
Prof. Rodrigo Bórquez (rborquez@udec.cl)
Prof. Romel Jiménez (romeljimenez@udec.cl)
Prof. Ximena García (xgarcia@udec.cl)



5.3

Proyectos Área de Productos Químicos

Projects of Chemical Products Area

separar los componentes químicos en un estado muy similar al que se encuentra en su fuente natural y facilita su uso posterior.

Proyectos

- INNOVA BIO BIO 06-PC S1-50: “Aplicación de conocimientos biotecnológicos y químicos avanzados, para separar los componentes de la madera”, (junto a Oxiquim S.A. y Resinas del Biobío S.A.) julio 2007 – enero 2010.
- Fondef D08i1100: “Desarrollo de productos comerciales a partir de paja de trigo”, (junto a Granotop S.A., Bioleche Ltda., y Norske Skog S.A.), diciembre 2009 - diciembre 2012.
- Conicyt ANR-21: “Natural polymeric matrices/natural fibres composites”, (junto a Université Henri Poincaré, Nancy 1 de Francia y Laboratorio LERMAB), julio 2010 - julio 2011.

Investigadores responsables

Cecilia Fuentealba (c.fuentealba@udt.cl)
Alex Berg (a.berg@udt.cl)



5.3.1 Componentes de materiales lignocelulósicos

Dada su composición, bajo costo, disponibilidad y cultivo sustentable, la biomasa lignocelulósica es una fuente de alto interés para materias primas susceptibles de ser transformadas en productos de alto valor comercial. La celulosa, lignina y hemicelulosas son materias primas de un amplio espectro de productos intermedios, a partir de los cuales es posible obtener una gran variedad de productos de interés comercial; por ejemplo, bioplásticos, resinas adhesivas, pinturas, sustratos para procesos de transformación bacteriana, combustibles y alimentos animales, entre muchos otros.

UDT desarrolló un proceso para separar los componentes celulosa, lignina y hemicelulosas de la madera, el cual está siendo ampliado a paja de cereales. Este proceso utiliza los solventes, ácido acético y ácido fórmico, bajo condiciones tenues de extracción, lo que permite

5.3.1 Components of lignocellulosic materials

Due to its composition, low cost, availability and sustainable crop, the lignocellulosic biomass is a source of great interest to sensitive materials to be transformed into products of high commercial value. Cellulose, lignin and hemicelluloses are raw materials with a wide range of intermediate products from it is possible to obtain a variety of products of commercial interest, such as bioplastics, adhesive resins, paints, substrates for bacterial transformation processes, fuels and animal food, among many others.

UDT has developed a process to separate the cellulose, lignin and hemicellulose components from wood, which is being extended to cereal straw. This process uses solvents, acetic acid and formic acid under tenuous extraction conditions, which allow separating chemical components in a state very similar to that found in their natural source and facilitate their later use.

Projects

- INNOVA BIO BIO 06-PC S1-50: “Application of biotechnological and advanced chemical knowledge to separate the wood componentes”, (together with

Oxiquim S.A. and Resinas del Biobío S.A.) July 2007 - January 2010.

- Fondef D08i1100: “Development of commercial products from wheat straw”, (together with Granotop S.A., Bioleche Ltda., and Norske Skog S.A.), December 2009 - December 2012.
- Conicyt ANR-21: “Natural polymeric matrices/natural fibres composites”, (together with Université Henri Poincaré, Nancy 1 of France and LERMAB Laboratory), July 2010 - July 2011.

Investigators in charge

Cecilia Fuentealba (c.fuentealba@udt.cl)
Alex Berg (a.berg@udt.cl)





5.3.2 Polifenoles de corteza de pino

La industria forestal chilena genera un gran volumen de corteza, la cual hasta hoy se quema en calderas industriales, para generar electricidad y energía térmica, con un valor agregado muy bajo. Ello, a pesar que la corteza contiene una alta proporción de compuestos polifenólicos del tipo procianidinas, con diversas posibilidades de aplicación comercial.

UDT desarrolló una tecnología para la obtención y el fraccionamiento de polifenoles de corteza de pino. El proceso extractivo utiliza los alcoholes metanol o etanol, para obtener diferentes productos:

La fracción más liviana contiene una alta proporción de flavonoides de bajo peso molecular que poseen características antioxidantes y pueden ser utilizados en la conservación de alimentos y en pinturas antioxidantes del tipo primer.

La fracción de un peso molecular intermedio tiene como principal uso el reemplazo parcial o total de fenol en resinas fenol-formaldehído, usadas masivamente como adhesivos para madera. Ello permite remplazar materias primas de origen fósil y disminuye la toxicidad de las resinas, en especial, si se considera que el uso de estos extractos facilitan reemplazar el compuesto formaldehído, catalogado como cancerígeno por la Organización Mundial de la Salud. Las características de reactividad, vida útil y resistencia mecánica de la

resina sintetizada es comparable a aquéllas de origen fósil utilizadas industrialmente.

La fracción de alto peso molecular es insoluble en agua y está compuesta por polímeros reticulados de características termoplásticas. En función de ello, se han desarrollado materiales compuestos en base a estos polifenoles, los que pueden ser procesados por extrusión o inyección, para generar una gran variedad de perfiles o formas.

Proyectos

- INNOVA BIO BIO 08-PC S1-470: “Obtención de productos de alto valor agregado a partir de corteza de pino radiata”, (junto a Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, Pesquera El Golfo S.A. y Resinas del Biobío S.A.), marzo 2010 - marzo 2012.
- Fondef D05i10303: “Tecnologías para la sustitución de fenol en resinas de uso industrial”, (junto a Resinas del Biobío S.A., Industrias Río Itata, ISEA S.A. y Louisiana-Pacific S.A.), enero 2007 – noviembre 2010.

Investigadores responsables

Dr. Alex Berg (a.berg@udt.cl)

Dra. Cecilia Fuentealba (c.fuentealba@udt.cl)

Prof. Katherina Fernández (kfernandez@udec.cl)

5.3.2 Pine bark polyphenols

The Chilean forest industry generates large volumes of bark, which until today is burned in industrial boilers to generate electricity and thermal energy, with a very low added value. This is despite the fact that bark contains a high proportion of procyanidins-type polyphenolic compounds with several possibilities of commercial use.

UDT has developed a technology for the obtaining and fractionation of polyphenols from pine bark. The extraction process uses alcohols, methanol or ethanol for different products:

The lighter fraction contains a high proportion of low molecular weight flavonoids that has antioxidant properties and can be used in food preservation and antioxidant paints of the first type.

The main use of an intermediate molecular weight fraction is the partial or total replacement of phenol in phenol-formaldehyde resins, used massively as adhesives for wood. This allow to replace fossil raw materials and reduces the toxicity of resins, especially considering that the use of these extracts facilitate the replacement of the formaldehyde compound, classified as carcinogenic by the World Health Organization. The Reactivity, lifespan and mechanical strength characteristics of the synthesized resin is comparable

to those of fossil origin industrially used.

The high molecular weight fraction is insoluble in water and is composed of reticulated polymers with thermoplastic characteristics. On that basis, composite materials have been developed based on these polyphenols, which can be processed by extrusion or injection to generate a large variety of profiles or shapes.

Projects

- INNOVA BIO BIO 08-PC S1-470: "Obtaining of high added value products from radiata pine bark", (together with the Faculty of Engineering of the Universidad de Concepción, Pesquera El Golfo S.A. and Resinas del Biobío S.A.) March 2010 - March 2012.
- Fondef D05i10303: "Technologies for the replacement of phenol in resins for industrial use", (together with Resinas del Biobío S.A., Industrias Río Itata, ISESA S.A. and Louisiana-Pacific S.A.), January 2007 - November 2010.

Investigators in charge

Dr. Alex Berg (a.berg@udt.cl)

Dr. Cecilia Fuentealba (c.fuentealba@udt.cl)

Prof. Katherina Fernández (kfernandez@udec.cl)



5.4

Proyectos Área de Medio Ambiente

Projects of Enviroment Area

- SEREMI de Salud Región del Bío Bío: “Acondicionamiento y determinación gravimétrica de filtros de calidad de aire”, junio 2009 – octubre 2010.
- SEREMI de Medio Ambiente Región del Bío Bío: “Evaluación de medidas para reducir la contaminación atmosférica en complejos industriales y grandes fuentes del Gran Concepción”, agosto 2010 – enero 2011.
- SEREMI de Salud Región del Bío Bío: “Acondicionamiento y determinación gravimétrica de filtros de calidad de aire”, noviembre 2010 – noviembre 2011.

Investigadores responsables

Marcela Zacarías M. (m.zacarias@udec.cl)
Eliana Villegas (e.villegas@udt.cl)
Carola Garrido (labambiental@udt.cl)

5.4.1 Material particulado

El material particulado se entiende como cualquier sustancia, excepto agua pura, que existe como sólido o líquido en la atmósfera, bajo condiciones normales. UDT junto a la autoridad de salud nacional y a diferentes empresas, ha trabajado en la estimación de las emisiones de este material en diferentes zonas del país y sus fuentes de generación.

Las partículas sólidas en suspensión, dependiendo de su tamaño, logran penetrar hasta los pulmones y los efectos que allí se producen dependen de su naturaleza química. La situación más preocupante corresponde a las partículas de diámetro inferior a 0,5 µm, las cuales pueden llegar a depositarse hasta los alvéolos.

Proyectos

- SEREMI Medio Ambiente Región del Bío Bío: “Determinación gravimétrica de filtros de calidad de aire”, enero 2008 – diciembre 2011.



5.4.1 Particulate material

The particulate material is defined as any substance, except pure water, that exists as a solid or liquid in the atmosphere under normal conditions. UDT together with the national health authority and different companies has worked in the estimation of emissions from this material in different parts of the country and its generation sources.

The solid particles in suspension, depending on their size, are able to penetrate into the lungs and the effects produced there depend on their chemical nature. The most worrying situation corresponds to particles with a diameter less than 0.5 µm, which may be settled up to the alveoli.

Projects

- Environment SEREMI Bío Bío Region: “Gravimetric determination of air quality filters”, January 2008 - December 2011.

- Health SEREMI Bío Bío Region: “Conditioning and gravimetric determination of air quality filters”, June 2009 - October 2010.
- Environment SEREMI Bío Bío Region: “Evaluation of measures to reduce air pollution in industrial complexes and large sources of the Gran Concepción”, August 2010 - January 2011.
- Health SEREMI Bío Bío Region: “Conditioning and gravimetric determination of air quality filters”, November 2010 - November 2011.

Investigators in charge

Marcela Zacarías M. (m.zacarias@udec.cl)
Eliana Villegas (e.villegas@udt.cl)
Carola Garrido (labambiental@udt.cl)





5.4.2 Olfatometría

El objetivo general de la olfatometría es establecer la calidad del aire en las cercanías a un sector industrial que produce olores y que generan problemas a los ciudadanos. Las metodologías olfactométricas que UDT aplica, dependiendo de las condiciones locales, son las siguientes:

Encuestas normadas, aplicadas a ciudadanos residentes del sector que determinarán olores en las cercanías de las fuentes emisoras, previamente seleccionados e instruidos para realizar la tarea.

Cuantificación de olores, a través de panelistas, ajenos al sector, previamente seleccionados y capacitados, para realizar la tarea.

Determinación de impacto odorífero, mediante medición en un laboratorio olfactométrico.

Se ha trabajado con diferentes sectores y actividades industriales, las cuales generan olores; por ejemplo, plantas pesqueras, petroquímicas, rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de RILes y aguas servidas.

Proyectos

- CMPC Celulosa S.A. – Planta Santa Fe: “Medición de olores por medio de la olfatometría utilizando encuestas normadas y panelistas externos”, octubre 2008 – octubre 2009.
- Celulosa Arauco y Constitución S.A. – Planta Arauco: “Diagnóstico de percepción de olores por medio de la olfatometría utilizando panelistas externos”, noviembre 2008 – febrero 2009.
- Celulosa Arauco y Constitución S.A., Planta Arauco: “Diagnóstico de percepción de olores por medio de la olfatometría utilizando panelistas externos - Período Invierno”, julio 2009 – septiembre 2009.
- ENAP Refinerías Bío Bío: “Medición de olores por medio de la olfatometría utilizando encuestas normadas”, agosto 2009 – enero 2010.

Investigadores responsables

Marcela Zacarías (m.zacarias@udt.cl)
Eliana Villegas (e.villegas@udt.cl)

5.4.2 Olfactometry

The general objective of olfactometry is to establish air quality in the vicinity of an industrial sector that produces odors and create problems for citizens. Olfactometric methodologies that UDT applies, depending on local conditions, are as follows:

Regulated surveys held to citizens residing in the sector that will determine odors in the vicinity of issuing sources, previously selected and trained for the task. Quantification of odors through panelists from outside the sector, previously selected and trained for the task. Odorant impact assessment by measurement in an olfactometry laboratory.

The work has been carried out with various sectors and industrial activities, which generate odors, such as fish plants, petrochemical plants, landfills and liquid industrial waste and sewage treatment plants.

Projects

- CMPC Celulosa S.A. – Santa Fe Plant: “Measurement of odors through olfactometry using regulated surveys and external panelists”, October 2008 - October 2009.
- Celulosa Arauco y Constitución S.A. – Arauco Plant: “Diagnosis of odor perception through olfactometry using external panelists”, November 2008 - February 2009.
- Celulosa Arauco y Constitución S.A., Arauco Plant: “Diagnosis of odor perception through olfactometry using external panelists - Winter Period”, July 2009 - September 2009.
- ENAP Refinerías Bío Bío: “Odor measurement through olfactometry using regulated surveys”, August 2009 - January 2010.

Investigators in charge

Marcela Zacarías (m.zacarias@udt.cl)
Eliana Villegas (e.villegas@udt.cl)



5.4.3 Gestión de sustancias químicas

La gestión de sustancias químicas es una labor de las empresas y de los organismos del Estado. UDT ha trabajado con ambos con el objetivo de fortalecer la capacidad de empresas para desarrollar soluciones ambientalmente sustentables y económicamente factibles, para el manejo de sustancias químicas y apoyar al sector público en la actualización de inventarios y la realización de evaluaciones asociadas a la implementación de estrategias para la gestión de sustancias químicas.

Desde el año 2003, UDT realiza inventarios nacionales de sustancias químicas, en el cual se estiman las emisiones, generalmente, en base a factores de emisión asociados a producción. Para lo anterior, se encuesta a las empresas más relevantes, entregándose una herramienta de despliegue con información técnica y cartográfica.

Proyectos

- Universidad de Concepción: “Implementación de sistema integrado de gestión en calidad, medioambiente y seguridad y salud ocupacional”, julio 2009 – abril 2012.

- Universidad de Concepción: “Implementación de sistema de gestión e infraestructura de un plan de manejo de sustancias y residuos peligrosos”, mayo 2008 – abril 2010.
- CONAMA: “Provisión de la actualización del perfil nacional de la gestión de las sustancias químicas y evaluación de capacidades para la gestión racional de las sustancias químicas y la implementación nacional de SAICM y realización de un taller de establecimiento de prioridades sobre SAICM”, junio 2008 – febrero 2009.
- CONAMA: “Actualización del inventario nacional de fuentes de emisión de dioxinas y furanos”, mayo 2009 – noviembre 2009.
- CONAMA: “Elaboración de un catastro nacional y mapa de riesgos de la industria química”, junio 2009 – mayo 2010.

Investigadores responsables

Carla Pérez (c.perez@udt.cl)
Ximena Matus (x.matus@udt.cl)
Prof. Fernando Márquez (fmarquez@udec.cl)





5.4.3 Management of chemical substances

The management of chemical substances is a work of companies and state agencies. UDT has worked with both in order to strengthen the ability of companies to develop solutions for environmentally sustainable and economically feasible for the management of chemical substances and support the public sector in updating inventories and the accomplishment of assessments related to the implementation of strategies for the management of chemical substances.

Since 2003, UDT makes national inventories of chemical substances, in which emissions are estimated, usually based on emission factors associated to the production. For this, leading companies are polled, providing a deployment tool with technical and cartographic information.

Projects

- Universidad de Concepción: "Implementation of an integrated quality, environment and occupational health and safety management system", July 2009 - April 2012.

- Universidad de Concepción: "Implementation of a management and infrastructure system of a hazardous substances management plan", May 2008 - April 2010.
- CONAMA: "Provision for updating the national profile on chemicals management, the evaluation of capabilities for the rational management of chemicals, the national implementation of SAICM and carrying out of a workshop on SAICM priority establishment, "June 2008 - February 2009.
- CONAMA: "Update of the national inventory of dioxin and furan emission sources", May 2009 - November 2009.
- CONAMA: "Development of a national register and risk map of the chemical industry", June 2009 - May 2010.

Investigators in charge

Carla Pérez (c.perez@udt.cl)

Ximena Matus (x.matus@udt.cl)

Prof. Fernando Márquez (fmarquez@udec.cl)



5.4.4 Gestión de residuos sólidos

La gestión adecuada de los Residuos Industriales Sólidos (RISes) es un aspecto de central importancia para las empresas, debido a la normativa nacional e internacional. El Área Medio Ambiente detectó una carencia de herramientas adecuadas para la administración de este tipo de residuos. Dado lo anterior, se desarrolló un software de apoyo a la gestión de los RISes generados en las diferentes actividades industriales del país. La herramienta denominado GERIS®, es una ayuda a las empresas en la gestión de sus residuos sólidos, permitiendo contralorar desde que se inicia el proceso de generación, hasta la etapa de envío a disposición final de los residuos. El software GERIS® es la primera herramienta de gestión de residuos industriales sólidos desarrollada en el país. Actualmente se encuentra implementada y en funcionamiento en la Universidad.

Con respecto a la relación con el sector público, se ha apoyado el fortalecimiento y la generación de información relacionada con los residuos sólidos a nivel nacional, a través del levantamiento de datos sobre residuos sólidos en Chile, a nivel nacional y regional, y la generación de indicadores nacionales y regionales sobre gestión de los mismos.

Otro aspecto relevante es el apoyo prestado por UDT al Ministerio de Medio Ambiente para la elaboración de la Ley General de Residuos, proporcionando el marco jurídico específico necesario para la incorporación de la Responsabilidad Extendida del Proveedor (REP) en la legislación Nacional y la promoción de medidas de

minimización a municipios y organismos públicos.

Proyectos

- Universidad de Concepción: “Plan de manejo de sustancias y residuos peligrosos”, enero 2006 – diciembre 2011.
- Universidad de Concepción: “Implementación de sistema de gestión e infraestructura de un plan de manejo de sustancias y residuos peligrosos”, mayo 2008 – abril 2009.
- ENAP Refinería Aconcagua: “Caracterización de peligrosidad de residuos sólidos”, noviembre 2008 – mayo 2010.
- CONAMA: “Asistencia jurídica a la implementación de medidas de prevención y minimización de residuos y responsabilidad extendida del productor (Ley General de Residuos)”, diciembre 2008 – marzo 2010.
- CONAMA: “Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional Sobre Residuos Sólidos de Chile”, octubre 2009 – octubre 2010.

Investigadores responsables

Carla Pérez (c.perez@udt.cl)

Carolina Llanos (c.llanosf@udt.cl)

Prof. Fernando Márquez (fmarquez@udec.cl)

5.4.4 Solid Waste Management

The proper management of Solid Industrial Waste (SIW) is a very important aspect for companies because of the national and international standards. The Environment Area detected a lack of adequate tools for managing this type of waste. Therefore, software was developed to support the management of SIW generated in the different industrial activities of the country. The tool called GERIS®, is an aid to companies in managing their solid waste, allowing to control from the beginning of the generation process, to the delivery stage to final disposal of waste. GERIS® software is the first tool of industrial solid waste management developed in the country. It is currently implemented and operational at the University.

With regard to the relationship with the public sector, the strengthening and the generation of information related to solid waste at the national level has been supported through the collection of data on solid waste in Chile, at the national and regional level, and the generation of national and regional indicators on their management.

Another important aspect is the support provided by UDT to the Ministry of Environment for the development of the Waste Act, providing the specific legal framework necessary for the incorporation of the Extended Responsibility of the Provider (REP) in the national legislation and the promotion of minimization measures

to municipalities and public agencies.

Projects

- Universidad de Concepción: “Hazardous waste and substances management plan”, January 2006 - December 2011.
- Universidad de Concepción: “Implementation of the management and infrastructure system of a hazardous waste and substances management plan”, May 2008 - April 2009.
- ENAP Refinería Aconcagua: “Hazard Characterization of Solid Waste”, November 2008 - May 2010.
- CONAMA: “Legal advice to the implementation of waste prevention and minimization measures and extended responsibility of the producer (Waste Act)”, December 2008 - March 2010.
- CONAMA: “Survey, Analysis, Generation and Presentation of National Solid Waste Information of Chile”, October 2009 - October 2010.

Investigators in charge

Carla Pérez (c.perez@udt.cl)
Carolina Llanos (c.llanosf@udt.cl)
Prof. Fernando Márquez (fmarquez@udec.cl)



5.4.5 Valorización de residuos sólidos industriales

El propósito de esta línea de desarrollo es evaluar la obtención de productos a partir de residuos, desde una perspectiva técnica y económica, para mejorar la sustentabilidad medio ambiental de determinados procesos; transformando un residuo en un producto susceptible de ser comercializado.

En este sentido, profesionales de UDT han adquirido una amplia experiencia en la valoración de residuos sólidos, en función de la ejecución de múltiples estudios, investigaciones y desarrollos. Algunos de éstos han culminado exitosamente con una tecnología desarrollada, patentada e implementada a través de acuerdos comerciales entre empresas generadoras y usuarias de residuos, para la obtención de productos de valor comercial.

Proyectos

- Celulosa Arauco y Constitución S.A. - Planta Arauco, “Caracterización físico – química, pruebas nivel piloto y pruebas Industriales con cenizas arena lecho de caldera 1 Celulosa Planta Arauco”, noviembre 2008 - junio 2009.**

- Norske Skog Bío Bío: “Análisis físico-químico cenizas de fondo de caldera parrilla”, agosto 2009 – septiembre 2009.**
- CORMA: “Estudio de alternativas de reutilización de escorias y cenizas distintas a la utilización como relleno para equipos generadores, calderas de parrilla y de lecho fluidizado del sector tableros y chapas”, octubre 2009 – abril 2010.**
- Norske Skog Bío Bío: “Evaluar la factibilidad técnica de utilizar residuos sólidos del tipo domiciliarios en la caldera de Papeles Norske Skog Bio Bio”, noviembre 2009 – diciembre 2009.**

Investigadores responsables

Ximena Matus (x.matus@udt.cl)
Carola Garrido (labambiental@udt.cl)





5.4.5 Industrial solid waste recovery

The purpose of this line of development is to evaluate the production of products from waste, from a technical and economic perspective, to improve the environmental sustainability of certain processes, transforming a waste into a product capable of being marketed.

In this sense, professionals of UDT have acquired extensive experience in the recovery of solid waste, in terms of the execution of multiple studies, research and development. Some of them have been successfully completed with a technology developed, patented and implemented through commercial agreements between companies that generate and use waste, to obtain products of commercial value.

Projects

- Celulosa Arauco y Constitución S.A. – Arauco Plant, “Physical - chemical characterization, pilot scale testing, industrial tests with ashes, sand abd bed boiler 1 Industrial Celulosa Planta Arauco”, November 2008 - June 2009.
- Norske Skog Bío Bío: “Physical-chemical analysis of bottom ashes boiler grill”, August 2009 - September 2009.

- CORMA: “Study of slag and ash reuse alternatives other than the use as a filling for power equipment, grill and fluidized bed boilers from the panel and sheet metal sector”, October 2009 - April 2010.
- Norske Skog Bío Bío: “Evaluate the technical feasibility of using household solid waste in the boiler of Papeles Norske Skog Bio Bio”, November 2009 - December 2009.

Investigators in charge

Ximena Matus (x.matus@udt.cl)
Carola Garrido (labambiental@udt.cl)



5.4.6 Manejo sustentable de recursos renovables

El uso sustentable de recursos renovables requiere evaluaciones complejas, incluyendo aspectos tecnológicos, además de los tres pilares de sustentabilidad: economía, desarrollo social y medio ambiente. En UDT se formulan y evalúan alternativas técnico-económicas sobre el uso sustentable de recursos renovables, desarrollando y aplicando herramientas, modelos y métodos de evaluación.

Algunos ejemplos de recursos renovables de gran importancia para el ser humano son el agua y la biomasa agrícola y forestal. También se cuentan determinadas formas de energía, como la energía hidráulica, energía solar, energía eólica, energía mareomotriz y energía geotermal.

Proyectos

- Innova Chile: “Evaluación económica, ambiental y social del uso racional y sustentable de la biomasa forestal de la Región de Aysén”, julio 2008 – agosto 2011.
- Fondecyt: “Development of a new dynamic multiple criteria decision making tool for the sustainable development based on energy systems, and its application in the Region of Aysén”, noviembre 2008 – noviembre 2011.

- CENMA: “Ejecución de encuesta sobre consumo de leña residencial en las comunas de Concepción Metropolitano, Región del Bío Bío”, noviembre 2009 – enero 2010.

Investigadores responsables

Claudia Llanos (c.llanos@udt.cl)
Prof. Claudio Zaror (czaror@udec.cl)
Marcela Zacarías (m.zacaria@udt.cl)
Dr. Alex Berg (a.berg@udt.cl)

5.4.6 Sustainable management of renewable resources

The sustainable use of renewable resources requires complex assessments, including technological aspects, as well as the three pillars of sustainability: economy, social development and environment. In UDT, technical and economic alternatives for the sustainable use of renewable resources are formulated and evaluated, developing and using tools, models and assessment methods.

Some examples of renewable sources of great importance to humans are water and agricultural and forest biomass. They also include certain forms of energy such as hydropower, solar energy, wind energy, tidal energy and geothermal energy.

Projects

- Innova Chile: “Economic, environmental and social evaluation of the rational and sustainable use of forest biomass in the Aysen Region”, July 2008 - August 2011.
- Fondecyt: “Development of a new dynamic multiple criteria decision making tool for the sustainable development based on energy systems, and its

application in the Region of Aysén”, November 2008 – November 2011.

- CENMA: “Fulfillment of a firewood consumption survey in the municipalities of Metropolitan Concepción, Bío Bío Region”, November 2009 - January 2010.

Investigators in charge

Claudia Llanos (c.llanos@udt.cl)
Prof. Claudio Zaror (czaror@udec.cl)
Marcela Zacarías (m.zacaria@udt.cl)
Dr. Alex Berg (a.berg@udt.cl)





2009 2010



**Unidad de Desarrollo Tecnológico de la
Universidad de Concepción**

**Technological Development Unit of the
Universidad de Concepción**

**Av. Cordillera N° 2634, Parque Industrial
Coronel, Coronel.**

www.udt.cl

