

El sector de la energía en Chile

Capacidades de investigación
y áreas de desarrollo científico-tecnológico



The energy sector in Chile

*Research capabilities
and science & technology development areas*



UNION EUROPEA



GOBIERNO DE CHILE
CONICYT

El sector de la energía en Chile

Capacidades de investigación y áreas de desarrollo científico-tecnológico

La creciente apertura comercial de Chile impone al país el desafío de incorporarse de manera cada vez más intensa a las corrientes internacionales del conocimiento, el desarrollo de ciencia y tecnología, la transferencia tecnológica y la innovación.

En este marco, la presente publicación –orientada a investigadores, empresarios e instituciones del extranjero– busca dar a conocer el sector de la energía en Chile y, en particular, las capacidades de investigación y desarrollo científico-tecnológico con que cuenta, incluyendo los centros y los especialistas que se dedican a la investigación en esta área.

Para ello, la publicación contiene:

- Información básica sobre Chile
- Una breve caracterización del sector energía en Chile
- Una descripción del sistema chileno de ciencia y tecnología
- Una descripción del sector ciencia y tecnología vinculado a la energía en Chile

La publicación, además, incluye un CD que contiene:

- La versión digital de este documento
- Una Base de Datos de Centros de Investigación e Investigadores que trabajan en el área de la energía en Chile, y Proyectos de Investigación en el área

Este documento ha sido realizado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) de Chile, con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI) y con financiamiento de la Unión Europea, en el marco del proyecto “Fortalecimiento de la Cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación entre Chile y la Unión Europea” del Fondo de Aplicación del Acuerdo de Asociación entre la República de Chile y la Unión Europea.

“La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile (CONICYT) y en ningún caso refleja los puntos de vista de la Unión Europea”.



UNION EUROPEA

The energy sector in Chile

Research capabilities and science & technology development areas

Chile's increasing commercial opening to external markets provides a challenge for the country to take part with increasing intensity in international trends in expertise, scientific and technological development, technological transference, and innovation.

In this context, this publication –aimed at researchers, entrepreneurs, and institutions abroad– seeks to familiarize readers with Chile's energy sector. In particular, it seeks to provide information about Chile's research and science & technology capabilities, including its research centers and the specialists devoted to work in this area.

With this goal in mind, this publication contains:

- Basic information about Chile
- A brief characterization of Chile's energy sector
- A description of the Chilean science & technology system
- A description of science & technology in relation to the energy sector in Chile

The publication also includes a CD-ROM containing:

- The digital format of this document
- A Data Base of Research Centers and Researchers working in the energy sector in Chile, as well as Research Projects in this area

This document has been produced by Chile's National Commission for Scientific and Technological Research (CONICYT), with the support of the Chilean Agency of International Cooperation (AGCI) and financing from the European Union, in the context of the project for “Strengthening Cooperation in Science, Technology, and Innovation between Chile and the European Union” of the Application Fund for the Association Agreement between the Republic of Chile and the European Union.

“This publication has been produced with the assistance of the European Union. The content of this publication is the sole responsibility of Chile's National Commission for Scientific and Technological Research (CONICYT) and can in no way be taken to reflect the views of the European Union”.



GOBIERNO DE CHILE
CONICYT

Chile en una mirada

Chile se ubica al sur oeste de América del Sur, en una longitud de 4.200 kilómetros en su territorio continental y que llega hasta 8.000 kilómetros, si se incluye el territorio Antártico. El territorio continental se extiende entre los 17,50° y los 56,50° de latitud sur, en tanto que la superficie antártica llega hasta el Polo, en los 90° de latitud sur.

Capital	Santiago de Chile
Población (2006)	16,38 millones de personas
Producto Interno Bruto (2006)	US\$ 145.205 millones
PIB per cápita (2006 est.)	US\$ 8.864
PIB PPA per cápita (2006 est.)	US\$ 12.982,8
(PPA: Paridad de Poder Adquisitivo)	
Moneda	peso chileno
Equivalencia aproximada	US\$ 1= \$ 522; € 1= \$ 705,5 promedio mayo 2007
Fuerza de trabajo	6,1 millones de personas
Tasa de alfabetismo	96%
Principales industrias	minería, acuicultura, sector forestal, agroindustria
Principales exportaciones	cobre, fruta, harina de pescado, productos forestales, vino y salmón

El desarrollo que ha mostrado Chile en los últimos años se ha traducido en una creciente demanda y oferta de energía, consistente con las necesidades que imponen los procesos de modernización y crecimiento económico. Así, en Chile, entre 1995 y 2005, el consumo de energía primaria mostró un incremento de 4,5% anual, al mismo tiempo que el Producto Interno Bruto crecía al 3,6% anual. Paralelamente, se aumentaba sistemáticamente la capacidad instalada de generación eléctrica del país.

En concordancia con la estructura económica del país, un 33% del consumo de energía eléctrica lo concentra el sector minero, en tanto que otras industrias consumen el 28%, el sector residencial el 16%, el comercio el 11%.

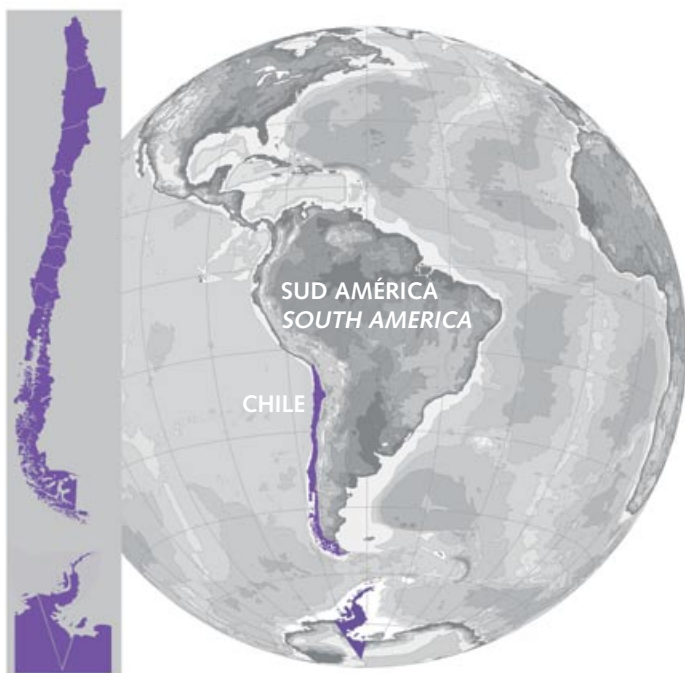
Chile at a glance

Chile is located to the Southwest of South America on a length that totalizes 4,200 kilometers of continental territory, and 8,000 kilometers if the Antarctic territory is included. The continental territory is located between the 17.50° and the 56.50° South Latitude, and the Antarctic area reaches the South Pole, at 90° South Latitude.

Capital	Santiago de Chile
Population (2006)	16.38 million people
Gross Domestic Product (2006)	US\$ 145,205 million
GDP per capita (2006 est.)	US\$ 8,864
PPP GDP per capita (2006 est.)	US\$ 12,982.8
(PPP: Purchasing Power Parity)	
Currency	Chilean peso
Approximate equivalence	US\$ 1= \$ 522; € 1= \$ 705.5, may 2007 average
Workforce	6.1 million people
Literacy rate	96%
Main industries	mining, aquaculture, forestry sector, agro-industry
Main exports	copper, fruit, fish meal, forest products, wine and salmon

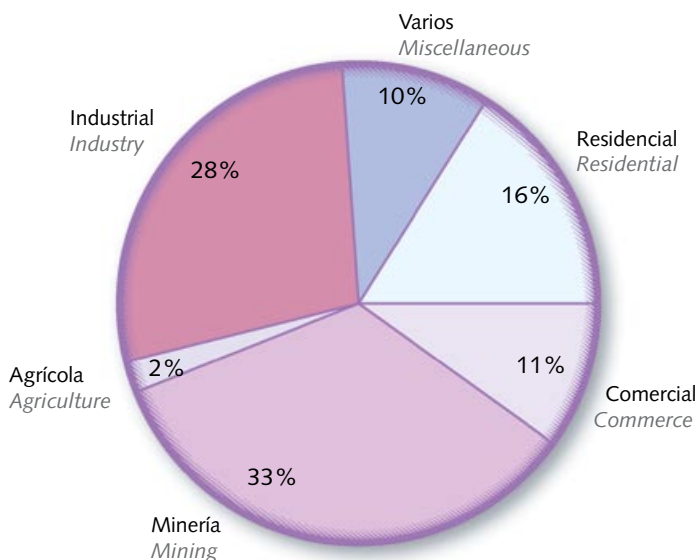
The development shown by Chile in recent years has translated into a growing supply of and demand for energy that is consistent with the needs imposed by the processes of modernization and economic growth. Thus, between 1995 and 2005, the consumption of primary energy in Chile showed an annual increase of 4.5%, at the same time that the GDP rose by 3.6% per year. In parallel, there was a systematic increase in the country's installed capacity for electric power generation.

In accordance with Chile's economic structure, 33% of electricity consumption is concentrated in the mining sector, while other industries consume 28%, the residential sector 16% and commerce 11%.



Distribución del consumo de energía eléctrica por sector de la economía, 2006 (%)

Distribution of electrical power consumption by economic sector, 2006 (%)



El sector de la energía en Chile

Chile cuenta con limitados recursos energéticos propios, de modo que tiene una alta dependencia externa en materia de energéticos, que se espera se mantenga en el futuro. Salvo que se descubran nuevas fuentes de energía en el territorio, la dependencia energética de Chile seguirá siendo un rasgo estructural de su economía. En el año 1990, el 47,7% del consumo bruto de energía primaria del país se abastecía mediante importaciones, proporción que llegó al 72,0% en el año 2003.

Hoy el país importa casi dos tercios de su matriz energética primaria, proporción que llega a 98% del consumo en el caso del petróleo, 75% en gas natural y 96% en el caso del carbón (CNE, 2006).

Históricamente, la hidroelectricidad ha sido la principal fuente de energía en Chile, lo que ha hecho depender la disponibilidad de electricidad de las condiciones climáticas. Para el consumo a nivel industrial y residencial, se utilizaban hasta 1995 el petróleo y sus derivados. A mediados de la década de los '90, Chile comenzó a diversificar su matriz energética, mediante la importación de gas natural, principalmente para generación eléctrica, lo que disminuyó la participación del petróleo crudo en esta matriz.

Chile es un pequeño productor de petróleo y su producción ha disminuido sostenidamente en las últimas dos décadas, mientras su consumo ha crecido en forma considerable. Igualmente baja es la producción nacional de gas natural y de carbón, frente a los requerimientos de consumo del país.

En este contexto, el país ha buscado fomentar la producción interna mediante la activa exploración de nuevas fuentes de energía y la construcción de relaciones comerciales estables y duraderas, potenciando los acuerdos bilaterales y multilaterales que favorezcan una estabilidad en la oferta de productos que el país requiere para satisfacer su creciente demanda de energía.

The energy sector in Chile

Chile has limited energy resources of its own, and therefore is highly dependent on external energy sources which the country expects to maintain in the future. Unless new energy sources are discovered within the national territory, energy dependence will continue to be a structural feature of the Chilean economy. In 1990, 47.7% of the gross consumption of primary energy was supplied through imports, rising to 72% in 2003.

Today the country imports almost two-thirds of its primary energy matrix, in the following proportions: 98% oil, 75% natural gas and 96% coal (CNE, 2006).

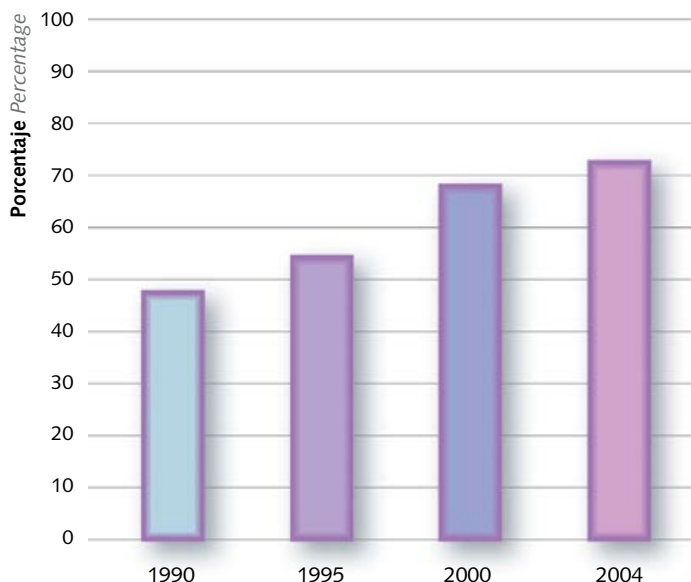
Historically, hydroelectric power has been Chile's main energy source, which has made the availability of electricity dependent on climatic conditions. For industrial and residential consumption, oil and its derivatives were used until 1995. In the mid-1990's, Chile began to diversify its energy matrix through natural gas imports, mainly for electric power generation, which reduced the percentage share of crude oil in the matrix.

Chile is a small producer of oil and its production has consistently decreased in the last two decades, while oil consumption has considerably grown. Equally low is the national production of natural gas and coal in relation to the country's consumption requirements.

In this context, the country has sought to promote domestic production through the active exploration of new energy sources and building stable and long-term business relationships, promoting bilateral and multilateral agreements that favor stability in the products supply that the country requires to satisfy its increasing demand for energy.

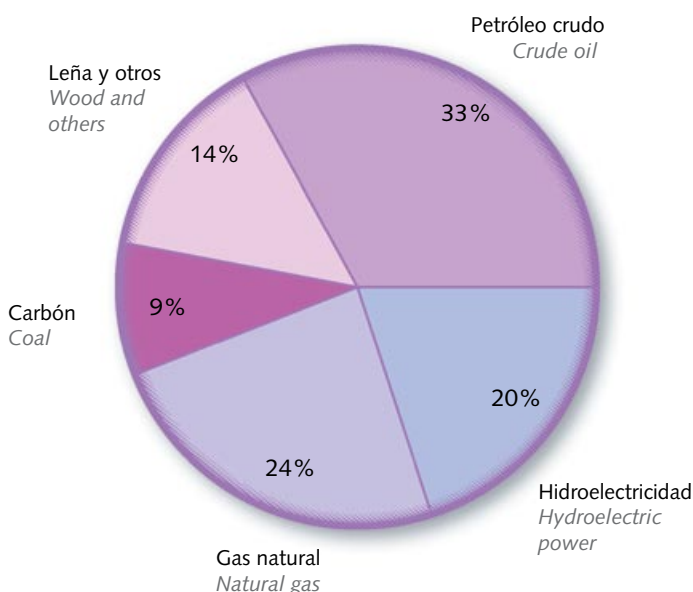
Participación de las importaciones en el consumo bruto de energía primaria 1990-2004 (%)

*Gross consumption of primary energy –
Percentage of imports 1990-2004*



Matriz energética primaria 2005 - 329.283 teracalorías (%)

Primary energy matrix in 2005 - 329,283 teracalories (%)



Al mismo tiempo, ante un abastecimiento de energía primaria que sigue dependiendo en gran medida de las importaciones o de condiciones climáticas difíciles de prever, el país tomó la determinación de poner en marcha una decidida política de seguridad energética de corto y mediano plazo. Esta política se orienta a alcanzar la seguridad en el abastecimiento energético, mediante la diversificación de la matriz energética del país, en cuanto a insumos y proveedores; el logro de una mayor independencia y autonomía; y la promoción de un uso más eficiente de la energía

En Chile, la generación, distribución y transmisión de electricidad están en manos del sector privado, desde que en la década de los '80 el país privatizó el mercado eléctrico de manera pionera en el mundo, y de hecho se ubica como uno de los diez países con mayor inversión privada en este sector.

En la industria eléctrica nacional participan un total de 70 empresas, de las cuales 28 son generadoras, 5 son transmisoras y 37 distribuidoras.

La capacidad instalada de generación eléctrica se encuentra distribuida en cuatro sistemas a lo largo del país, que son prácticamente autónomos, ya que la integración es difícil, debido a las grandes distancias:

- el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), que abastece la zona norte, incluyendo las grandes minas del país
- el Sistema Interconectado Central, que cubre la zona centro y la mayor parte del sur del país y
- los sistemas de Aysén y Magallanes, que cubren las dos regiones del extremo austral de Chile.

En el año 2006 la capacidad instalada llegó a un total de 12.326 MW (comparado con 5.635 MW en 1995 y 3.324 MW en 1985). Según proyecciones de la Comisión Nacional de Energía de Chile, el país requerirá duplicar esa capacidad para el año 2020.

At the same time, given the supply of primary energy that continues to depend to a great extent on imports or on climatic conditions that are difficult to predict, the country has decided to set in motion a firm policy of energy security in the short- and medium-term. This policy is oriented toward attaining security in energetic supply through the diversification of the country's energy matrix as far as inputs and suppliers are concerned; the achievement of greater independence and autonomy; and the promotion of more efficient energy use.

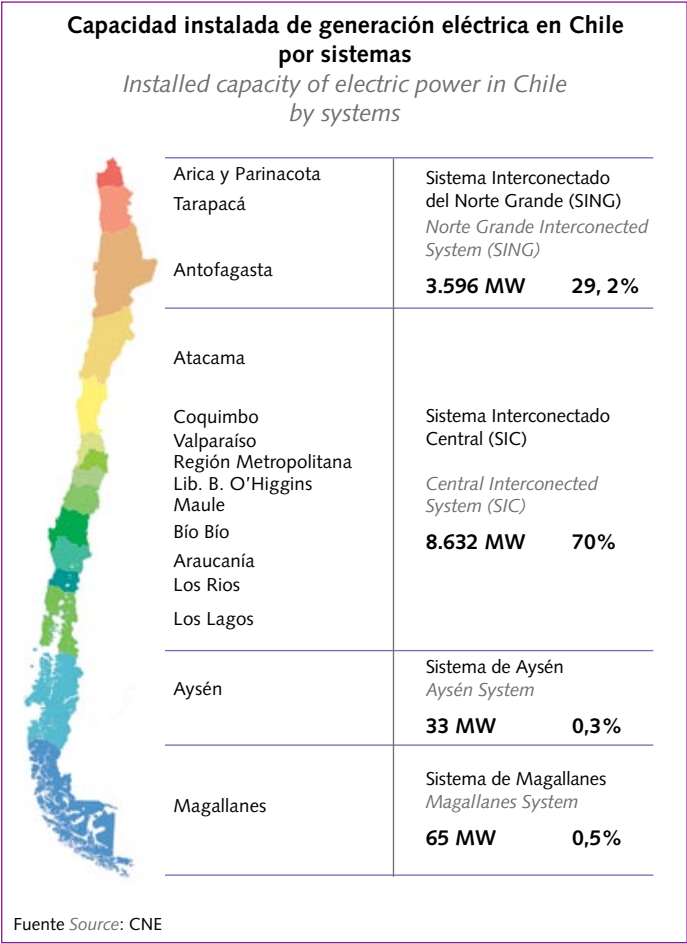
In Chile, electric power generation, distribution and transmission are in the hands of the private sector since the 1980's, when the country became a world pioneer in the privatization of the electric power sector, and is in effect one of the ten countries with the greatest amount of private investment in this sector.

A total of 70 companies participate in the domestic electric power industry, 28 of them are generators, 5 transmitters and 37 distributors.

The installed capacity of electric power is distributed in four systems throughout the country, which are practically independent, due to the long distances that make integration difficult:

- the Norte Grande Interconnected System (SING), which provides energy to the North zone, where the great mines are located
- the Central Interconnected System, that covers the Central zone and a major part of the South zone of the country
- the Aysén and Magallanes Systems, that cover the two southernmost regions of Chile.

In 2006 the installed capacity reached 12,326 MW (compared to 5,635 MW in 1995 and 3,324 MW in 1985). According to the projections of the Chilean National Energy Commission, the country will need to duplicate this capacity by 2020.





En este marco, Chile ha reformulado recientemente su regulación con miras a promover inversiones eléctricas, tanto en fuentes tradicionales como no convencionales. Así, mediante reformas legales introducidas en los años 2004 y 2005, el país generó los incentivos necesarios para que el sector privado invierta en proyectos de generación y transmisión y estableció las bases para el desarrollo energético del país.

Lo que el país busca es desarrollar una matriz energética diversificada, que combine fuentes propias, incluyendo las fuentes hidráulicas, eólicas y geotérmicas, con las fuentes en base a combustibles importados, en particular carbón y gas natural licuado, y que considere también otras fuentes de energía, como la solar o la originada en la biomasa, cuando ellas sean comercialmente competitivas.

En este sentido, las leyes promulgadas en 2004 y 2005 establecen incentivos especiales para el desarrollo de las energías renovables no convencionales. Al mismo tiempo, el gobierno se ha propuesto desarrollar instrumentos e iniciativas para que un 15% de la nueva capacidad instalada de generación eléctrica se logre mediante energías renovables no convencionales (ERNC).

Esta política concibe a la iniciativa privada como un eje central del sistema, se promueve la libre competencia donde ello es posible y se establecen regulaciones en los segmentos donde existen fallas de mercado, considerando esencial el rol del Estado tanto en la regulación como en la producción, cuando sea necesario. En la medida en que se considera que la diversificación de la matriz energética es resultado de decisiones privadas, la política busca centrarse en entregar señales adecuadas a los inversionistas.

In this context, Chile has recently reformulated its regulatory framework with a view to promoting electric energy investments in both traditional and non-conventional sources. Thus, through legal reforms introduced in 2004 and 2005, the country generated the needed incentives for the private sector to invest in power generation and power transmission projects, and established the bases for the country's energy development.

Chile seeks to develop a diversified energy matrix that will combine its own sources, including hydraulic, wind and geothermal sources, with others based on imported fuels, particularly coal and liquefied natural gas, as well as consider other sources of energy such as solar energy or biomass, whenever these become commercially competitive.

In this sense, the laws passed in 2004 and 2005 establish special incentives for the development of non-conventional renewable energy (NCRE). At the same time, the government has proposed the development of instruments and initiatives so that 15% of the new installed capacity of electricity generation can be achieved through non-conventional renewable energy.

This policy conceives private initiative as the hub of the system, with free competition wherever possible and the establishment of regulations in those segments where there are market failures. The State's role is considered essential in regulation as well as in production, whenever necessary. To the extent to which the diversification of the energy matrix is considered as the result of private sector decisions, the policy seeks to center on providing adequate signals to investors.

Los recursos energéticos de Chile

Energías primarias

En petróleo crudo, el país importa un 98% de su consumo primario. La producción nacional proviene en su totalidad de pozos ubicados en tierra firme y costa afuera en la Región de Magallanes, que cuentan con reservas de aproximadamente 30 millones de barriles.

En gas natural, Chile importa un 75% de su consumo primario. La producción nacional existente se origina en la Región de Magallanes, donde existen reservas estimadas de 45.000 millones de metros cúbicos.

En carbón, las importaciones proveen el 96% del consumo primario. La producción del país se origina en minas localizadas en las Regiones del Bío Bío, de la Araucanía y de Magallanes, que cuentan en conjunto con reservas estimadas de 155 millones de toneladas.

En cuanto a recursos hídricos, el país cuenta con centrales hidroeléctricas (de pasada o de embalse) a lo largo de todo el territorio, excepto en la Región de Antofagasta y Región de Magallanes. El total de recursos hídricos del país es de aproximadamente 24.000 MW, de los cuales se encuentran instalados alrededor de 4.130 MW.

El recurso leña se encuentra disponible desde la Región de Coquimbo a la Región de Magallanes. Por su carácter renovable se espera que los niveles de consumo se mantengan, al menos en el mediano plazo.

En biogás, actualmente éste sólo se extrae de los vertederos de la Región Metropolitana, donde se explotan volúmenes pequeños. Energía solar existe en abundancia en la zona norte del país, Región de Tarapacá y Región de Atacama. La energía eólica es un potencial disponible en Chile a lo largo de todo el territorio, específicamente en las zonas costeras.

Chile's energy resources

Primary Energy

Chile imports 98% of its primary consumption of crude oil. Total domestic production comes from wells located on terra firma and offshore in the Magallanes Region. Reserves total approximately 30 million barrels.

Chile imports 75% of its primary consumption of natural gas. Domestic production is originated in the Magallanes Region, whose reserves are estimated at 45 billion cubic meters.

As for coal, 96% of primary consumption is covered by imports. Coal is produced domestically in the Bio-Bio Region, the Araucanía Region, and the Magallanes Region. The combined reserves reach an estimated volume of 155 million tons.

Concerning water resources, Chile has hydroelectric power plants (run-off rivers and dams) throughout the entire length of its territory, except in the Antofagasta Region and the Magallanes Region. The country's total hydroelectric power resources are approximately 24,000 MW, out of them, 4,130 MW are installed.

Wood resources are available from the Coquimbo Region to the Magallanes Region. Due to its renewable nature it is expected that current consumption levels will be maintained, at least in the medium term.

As for biogas, it is only currently extracted from Metropolitan Region landfills, where small volumes are being exploited. Solar energy is abundant in the northern part of the country, in the Tarapaca Region and the Atacama Region. Wind power potential is available throughout Chile, specifically in the coastal areas.





Energías secundarias

En producción de combustibles líquidos derivados del petróleo, Chile cuenta con centros de transformación localizados en la Región de Valparaíso (Refinería de Cón Cón), la Región del Bío Bío (Refinería de Petrox) y la Región de Magallanes (Refinería ENAP), que cuentan con una capacidad de refinación de aproximadamente 34.300 metros cúbicos al día.

En generación de electricidad, el principal recurso es el hidráulico, seguido por los combustibles de origen fósil, principalmente carbón, en centrales termoeléctricas.

Las centrales hidroeléctricas generan aproximadamente el 70% del suministro eléctrico del país. Chile cuenta con 21 centrales hidroeléctricas ubicadas a lo largo de prácticamente todo el territorio, en las Regiones de Tarapacá, de Coquimbo, de Valparaíso, Región Metropolitana, Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Región del Maule, Región del Bío Bío y Región de Los Lagos.

Chile cuenta también con un total de 33 plantas termoeléctricas, a base de carbón, gas natural, diesel u otras, que se localizan a lo largo de todo el país, desde la Región de Tarapacá hasta la Región de Magallanes, y que cuentan con una capacidad instalada térmica de aproximadamente 6.800 MW.

Existe también en Chile producción de gas de alto horno, coke y alquitrán, que se localiza en la Región del Bío Bío, principalmente en la Siderúrgica de Huachipato. Se produce asimismo metanol, en la Región de Magallanes, el cual se exporta casi en su totalidad para uso tanto petroquímico como energético.

Cabe destacar que un conjunto de empresas chilenas lideradas por una empresa estatal (ENAP) están llevando a cabo la construcción de una planta de re-gasificación para incorporar a la matriz energética chilena gas natural licuado (GNL), lo que reducirá la actual dependencia de gas natural proveniente de gasoductos internacionales.

Secondary Energy

With respect to the production of liquid fuels derived from petroleum, Chile has transformation centres located in the Valparaíso Region (Con-Con Refinery), the Bio-Bio Region (Petrox Refinery), and the Magallanes Region (ENAP Refinery), which have a combined refining capacity of approximately 34,300 cubic meters per day.

In electric power generation the main resource is hydroelectric generation, followed by fossil fuels, mainly coal, in thermoelectric plants.

Hydroelectric power plants generate approximately 70% of the country's electric power supply. Chile has 21 hydroelectric power plants located practically throughout the country, in the Tarapaca Region, the Coquimbo Region, the Valparaíso Region, the Metropolitan Region, the Maule Region, the Bio-Bio Region and the Los Lagos Region.

Chile also has a total of 33 thermoelectric plants, fired with coal, natural gas, diesel fuel or others, that are located throughout its territory from the Tarapaca Region to the Magallanes Region, with an installed thermal capacity of approximately 6,800 MW.

There also exists in Chile blast furnace production with gas, coke and tar in the Bio-Bio Region, mainly at the Huachipato Steel Foundry. Methanol is also produced in the Magallanes Region, almost all of which is exported for petrochemical and energy use.

It is noteworthy that a group of Chilean companies led by a State company (ENAP) is carrying out the construction of a regasification plant for incorporation into the Chilean energy matrix of liquefied natural gas (LNG), which will reduce the current dependence on foreign natural gas delivered by international gas pipelines.



Energías renovables no convencionales

A nivel mundial, la capacidad instalada de generación eléctrica con ERNC representa un 4% de la capacidad instalada total (182 GW, en un total de 4.100 GW). En Chile, la generación eléctrica se genera en una alta proporción a partir de fuentes renovables (hidráulicas). Sin embargo, las fuentes renovables no convencionales (hidráulicas pequeñas, biomasa y energía eólica) representan sólo el 2,4% de la capacidad instalada de generación eléctrica (es decir, 294 MW de un total de 12.326 MW).

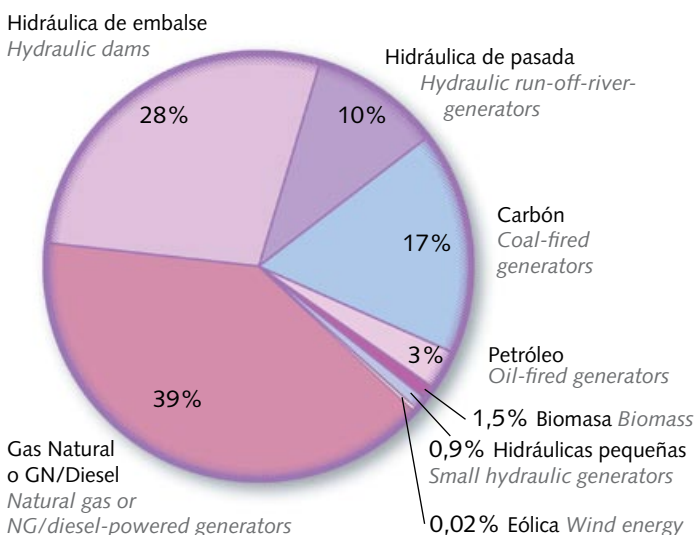
Hoy, las condiciones de precio de la energía en Chile hacen que proyectos competitivos de ERNC sean atractivos. Sin embargo, para favorecer que los inversionistas puedan asumir de igual forma los riesgos de comercialización final de la energía tanto en proyectos de ERCN como en proyectos de energías convencionales, el gobierno decidió recientemente impulsar un proyecto de ley para potenciar el desarrollo de las ERNC, como las energías eólica y solar, la geotermia, las minicentrales hidráulicas y el uso de la biomasa para la generación de energía.

En el marco de la política de seguridad energética del país, esta iniciativa legal busca contribuir a aumentar la seguridad del suministro, haciendo posible la diversificación de actores y de fuentes de generación, y reduciendo la dependencia externa a través de tecnologías que tienen un menor impacto ambiental que las formas de generación eléctrica tradicionales.



Matriz de generación eléctrica en Chile, 2006 (%)

Electric power generation matrix in Chile, 2006 (%)



Non-Conventional Renewable Energy

On a world scale, the installed capacity of electricity generation using NCRE represents 4% of the total installed capacity (182 GW out of a total 4,100 GW). In Chile, a high proportion of electric power generation is provided by renewable sources (hydraulic). Nevertheless, non-conventional renewable sources such as small hydraulic generators, biomass and wind power represent just 2.4% of the installed capacity of electricity generation (i.e., 294 MW out of a total 12,326 MW).

The energy price conditions in Chile at this time render competitive NCRE projects attractive. However, to make it feasible for investors to likewise assume the risks of final marketing of the energy both in NCRE projects and conventional energy projects, the government recently decided to back a proposed law for promoting NCRE development such as wind and solar power, geothermal energy, small hydro power plants and the use of biomass for energy generation.

Within the framework of the country's energy security policy, this legislative initiative seeks to contribute to ensuring the energy supply and to make it possible to diversify the actors and sources of energy generation, reducing external dependence through technologies whose environmental impact is less than that of the traditional forms of power generation.

El sistema chileno de ciencia, tecnología e innovación

El desarrollo del sector energía en Chile ha sido apoyado por un sostenido esfuerzo público-privado de investigación, desarrollo e innovación, y un trabajo de colaboración con entidades extranjeras, a través del cual se han desarrollado en el país capacidades científico-tecnológicas que hoy siguen acompañando los desafíos de este sector.

El Sistema Nacional de Innovación en Chile integra a entidades del sector público dedicadas a la generación de políticas y al apoyo a la innovación a través de diversos fondos de financiamiento; y a un conjunto de entidades, públicas y privadas, dedicadas a la investigación, el desarrollo tecnológico, la transferencia y la innovación, que incluye a empresas, universidades, institutos tecnológicos y centros de investigación, entre otros.

Chile destina a investigación y desarrollo (I+D) un 0,68% de su Producto Interno Bruto, porcentaje que lo sitúa en el segundo lugar en Latinoamérica, después de Brasil. Según cifras de 2004, el monto destinado a I+D en Chile fue de US\$ 646 millones (CONICYT, 2004).

Un 53% de la inversión en I+D proviene del sector público, un 37% del sector privado y un 10% de otras fuentes. Estos recursos se utilizan en un 46% en actividades de I+D desarrolladas por empresas, en un 32% por universidades, en un 10% por organismos públicos y en un 12% por instituciones privadas sin fines de lucro. Del total de recursos, un 22% se orienta actualmente a investigación básica y un 78% a investigación aplicada y desarrollo.

El país cuenta con un total de 8.507 investigadores, de los cuales 6.476 se desempeñan en universidades, 964 en empresas, 506 en el sector estatal, 413 en instituciones privadas sin fines de lucro y 148 en otros sectores.

En el sector público, un rol central en la definición de políticas lo cumple actualmente el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, creado en 2005 como asesor de la Presidencia de la República, con el objeto de proponer los lineamientos de una estrategia de innovación nacional. Sus integrantes provienen del más alto nivel de competencia en el mundo público, científico,

The Chilean science, technology and innovation system

The development of the energy sector in Chile has been supported by an on-going public and private effort of research, development and innovation. This effort, added to a collaboration work with foreign entities, has allowed the development of scientific-technological capacities in the country, which are used today to face the challenges of this sector.

The National Innovation System in Chile is integrated by public entities aiming at the creation of policies and the support to innovation, by means of various financing funds, and by a group of public and private entities focused on research, technological development, transfer and innovation. This group is integrated by companies, universities, technological institutes and research centers, among others.

Chile allocates 0.68% of its Gross Domestic Product to research and development (R&D), which ranks it in the second place in Latin America, preceded by Brazil. As shown by 2004 figures, the amount allocated to R&D in Chile was US\$ 646 million (CONICYT, 2004).

A 53% of the investment in R&D is made by the public sector, 37% by the private sector and 10% by other sources. A 46% of these resources is used in R&D activities developed by companies, 32% by universities, 10% by public bodies and 12% by private non-profit institutions. A 22% of total resources is currently aimed at basic research and 78% to applied research and development.

The country has 8,507 researchers, 6,476 of which work for universities, 964 for companies, 506 for the public sector, 413 for private non-profit institutions, and 148 for other sectors.

In the public sector, a key role in defining policies is played by the National Innovation Board for Competitiveness, which was created in 2005 as a counseling body of the Presidency of the Republic. The purpose of the Board was to propose the guidelines for a national innovation strategy. The members have the highest competency level found in the public, scientific, academic and private arena,





académico y privado, para integrar así todas las visiones necesarias para estructurar un sistema de innovación eficiente y fortalecer el esfuerzo del país en esta área.

Dicho Consejo recomendó la creación de un Comité de Ministros, integrado por representantes de 7 ministerios, que sirviera de contraparte del Consejo, con el propósito de lograr una acción coordinada de todas las agencias públicas en el área. Se crea así el "Comité Gubernamental de Innovación para la Competitividad", que tendrá como tarea principal la ejecución de las políticas públicas de innovación para la competitividad y servir de instancia de coordinación entre los distintos órganos del Estado vinculados al desarrollo del Capital Humano, la Ciencia (I+D) y la Innovación Empresarial.

En Chile existen diversos fondos públicos que apoyan el esfuerzo de I+D+i. Ellos operan con esquemas concursables, asignando recursos según criterios de excelencia, respondiendo fuertemente a la demanda y contribuyendo a movilizar recursos del sector privado.

En este marco, son fundamentales en el sistema la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). CORFO, en su componente de innovación, se enfoca a las áreas de innovación tecnológica en la empresa, transferencia y difusión tecnológica, innovación precompetitiva y de interés público, y emprendimiento innovador. CONICYT se orienta a la promoción y fortalecimiento de la investigación científica y tecnológica, la formación de recursos humanos especializados y el desarrollo de nuevas áreas del conocimiento y de la innovación productiva.

Estos organismos cuentan con programas diseñados especialmente para fomentar distintos ámbitos del proceso de innovación, con financiamiento proveniente de recursos públicos, y programas financiados con créditos de entidades internacionales como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, o financiados por fundaciones y entidades como la Unión Europea.

El segmento de las instituciones que realizan investigación y desarrollo tecnológico incluye, entre otros, al sistema universitario, los institutos de investigación públicos y las empresas, que cuentan con capacidades diversas de investigación y desarrollo, dependiendo del sector productivo, de su nivel tecnológico y del tamaño de sus operaciones. En los últimos años, el país ha puesto en marcha un conjunto de iniciativas de alto nivel orientadas al desarrollo científico-tecnológico y la innovación, que buscan reunir las mejores capacidades para generar un alto impacto en áreas claves para el país, tales como los Consorcios Tecnológicos, los Centros de Excelencia, los Anillos de Investigación, los Institutos Milenio y Núcleos Milenio, y los Centros Regionales, entre los más destacados.

En Chile existen 7 **institutos tecnológicos del sector público**, vinculados a diversos ministerios, que cumplen funciones de investigación, desarrollo, transferencia y difusión de tecnologías en diversas áreas: en el ámbito del Ministerio de Agricultura, el Centro de Investigación en Recursos Naturales (CIREN), el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y el Instituto de Investigaciones Forestales

thus integrating all required visions to shape an efficient innovation system and strengthen the efforts made by the country in this regard.

The Board advised to set up a Ministers Committee integrated by representatives of 7 ministries, which would serve as a counterpart of the Council, with the view to achieving a coordinated action of all of the public agencies in the area. The aforementioned initiative gave origin to the "Government Innovation Committee for Competitiveness" which main task will be the implementation of the public innovation policies for competitiveness, being an instance of coordination among the various State agencies related to the development of Human Capital, Science (R+D) and Enterprise Innovation.

Chile has various public funds to support the R&D&I. These are contestable funds where resources are allocated based on excellence criteria as a strong response to demand and contribution to mobilize the private sector resources.

In this context, the Chilean Economic Development Agency (CORFO) and the National Commission for Scientific and Technological Research (CONICYT) are essential for the system. CORFO's innovation component is focused on technology innovation for companies, technology transfer and dissemination, pre-competitive and public-oriented innovation, and innovating entrepreneurship. CONICYT aims at promoting and strengthening scientific and technological research, the development of specialized human resources and new areas of knowledge and productive innovation.

These bodies have special programs, designed to promote the different scopes of the innovation process. Financing is derived from public resources and programs funded by credits from international entities, such as the World Bank and the Interamerican Development Bank, or by foundations and bodies such as the European Union.

The segment of institutions which focus on technological research and development includes, among others, universities, public research institutes and companies. These companies have various research and development capabilities based on their productive sector, technological level and the size of their operations. In recent years, the country has put in place a set of high-level initiatives aimed at the scientific-technological development and innovation. The purpose of these initiatives is to pool the best capabilities to cause a high impact on the key areas of the country, such as Technological Consortia, Centers of Excellence, Research Rings, Millennium Institutes and Millennium Nucleus, and Regional Centers, among the most outstanding ones.

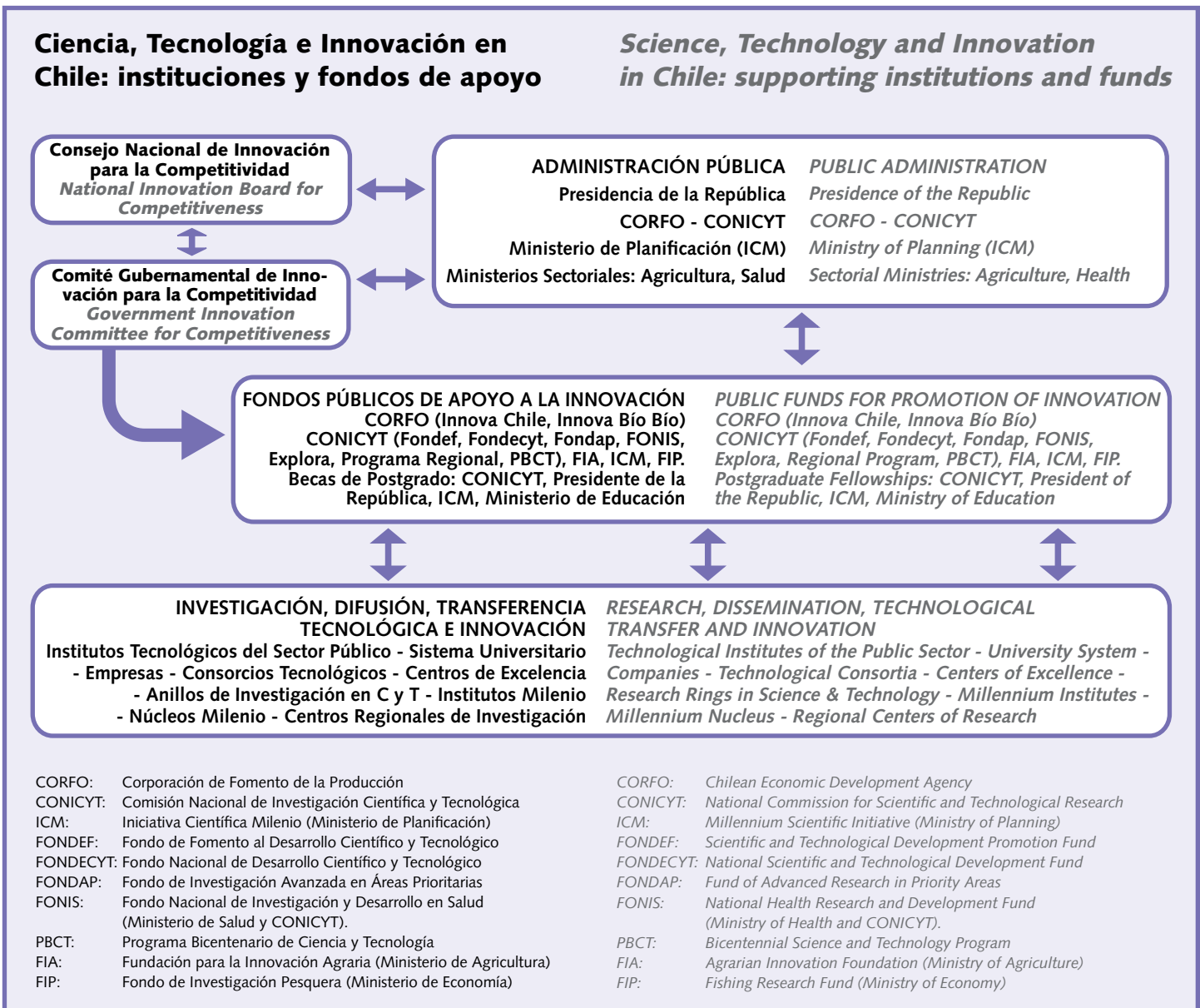
*In Chile there are 7 **technological institutes of the public sector** associated to various ministries. These institutes focus on research, development, transfer and diffusion of technologies in different areas: the Ministry of Agriculture has the Natural Resources Research Center (CIREN), the Agricultural Research Institute (INIA) and the Forest Research Institute (INFOR); the Ministry of Mining has the Mining and Metallurgy Research Center (CIMM) and the*

Consortorios Tecnológicos-Empresariales de Investigación: son asociaciones entre entidades tecnológicas, universidades y empresas, para el desarrollo conjunto de un programa de investigación, desarrollo e innovación sobre la base de esfuerzos complementarios. Así se busca fortalecer los vínculos entre la comunidad científica chilena y los usuarios de los avances científicos, y fortalecer los vínculos entre las comunidades de investigación y de negocios locales con las globales, de manera de contribuir a mejorar la competitividad y generar nuevas oportunidades de negocios. Hoy operan en Chile 18 consorcios tecnológicos en los sectores de fruta y leche, vid y vinos, apicultura, papas, genómica forestal, acuicultura, ovinos, biotecnología animal, bioproductos, salud, biomedicina, minería y tecnologías de la información y la comunicación (TICs).¹

¹ Con financiamiento de CONICYT, CORFO y FIA

Technological-Business Research Consortia: these are associations between technological entities, universities and companies for the joint development of a research, development and innovation program based on complementary efforts. The objective is to strengthen the links between the Chilean scientific community and the users of the scientific breakthroughs, as well as strengthening the links between local and global research and business communities in order to contribute to the competitiveness improvement and create new business opportunities. In Chile 18 technological consortia operate today in the following sectors: fruit-farming, dairy, vines and wines, apiculture, potatoes, forest genomics, aquaculture, ovines, animal biotechnology, bioproducts, health, biomedicine, mining, and information and communication technologies.¹

¹ Funded by CONICYT, CORFO and FIA.





Centros de Excelencia en Investigación: son centros que operan en universidades, institutos o centros académicos de experiencia en investigación científica y educación de postgrado, en un esfuerzo multidisciplinario y que suma a otras instituciones. Se estimula así el trabajo de equipo en áreas en que la ciencia nacional cuenta con un número destacado de investigadores de alto nivel y puede hacer una contribución significativa para el desarrollo del país. Hoy operan en Chile 7 Centros de Excelencia, que trabajan en las áreas de ciencias de los materiales, modelamiento matemático, regulación celular y patología, estudios moleculares de la célula, ecología y biodiversidad, astrofísica y oceanografía.²

Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología: su objetivo es consolidar líneas de investigación básica y aplicada en que trabajen equipos de excelencia que garanticen su estabilidad en el tiempo y su impacto científico, y que puedan contribuir al desarrollo de una economía basada en el conocimiento. Hoy trabajan en Chile 34 Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología, en las áreas de agricultura, biotecnología y microbiología aplicada, biología de la célula, ecología, genética y herencia, geociencias, ciencias ambientales, medicina, geriatría y gerontología, psiquiatría, neurociencias, farmacología y farmacia, matemáticas, estadísticas y probabilidad, física, ingeniería eléctrica y electrónica y estudios urbanos.³

Institutos Milenio y Núcleos Milenio: integrados por investigadores asociados e investigadores jóvenes, tienen por objetivo desarrollar investigación de punta, formar a jóvenes investigadores, trabajar en redes de colaboración con otros centros en el mundo, y proyectar sus avances hacia la industria, la educación, el sector público y la sociedad en su conjunto. Hoy existen en Chile 5 Institutos Milenio y 15 Núcleos Milenio, en las áreas de genética molecular y biología celular, glaciología y cambio climático, biodiversidad, biogeografía y ecología de ecosistemas, física teórica y biofísica, información y computación, ecosistemas terrestres y acuáticos, neurociencias, biología del desarrollo, matemáticas e ingeniería genética, física de la materia condensada, optimización de procesos industriales, sismología, biología vegetal, física atómica y molecular, química, óptica cuántica, microbiología, electrónica industrial, entre otras.⁴

Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico: impulsa unidades de desarrollo científico tecnológico a lo largo de todo Chile que buscan promover la capacidad de investigación y formación de masa crítica a nivel descentralizado, en las diversas regiones administrativas del país, en disciplinas específicas, para constituirse en referentes nacionales en su área. Actualmente existen en Chile 13 centros regionales trabajando en áreas como energía y aguas, estudios del desierto, minería, desarrollo sustentable, zonas áridas, alimentos saludables, biotecnología silvoagropecuaria, polímeros avanzados, genómica nutricional agroacuicola, ingeniería de la innovación, proceso alimentario en la acuicultura, ecosistemas de la patagonia y estudios del cuaternario.⁵

Centers of Excellence in Research: these centers operate in universities, institutes or academic centers with experience in scientific research and post-graduate education in a multi-disciplinary effort, including other institutions. Thus, team work is encouraged in areas where national science has a significant number of high-level researchers and is able to contribute significantly to the development of the country. Today Chile has 7 Centers of Excellence working in material sciences, mathematical modeling, cell regulation and pathology, molecular studies of cell, ecology and biodiversity, astrophysics and oceanography.²

Research Rings in Science and Technology: their objective is to consolidate basic and applied research lines managed by excellence teams to ensure their stability in time and their scientific impact, contributing to the development of a knowledge-based economy. 34 Research Rings in Science and Technology are currently operating in Chile in the areas of agriculture, biotechnology and applied microbiology, cell biology, ecology, genetics and heredity, earth science, environmental sciences, medicine, geriatrics and gerontology, psychiatry, neurosciences, pharmacology and pharmacy, mathematics, statistics and probability, physics, electric and electronic engineering, and urban studies.³

Millennium Institutes and Millennium Nucleus: they are integrated by associate researchers and young researchers. Their purpose is to develop leading-edge research, to train young researchers, to work on collaboration networks with other centers of the world, and to focus their breakthroughs towards industry, education, the public sector and the society as a whole. There are 5 Millennium Institutes and 15 Millennium Nucleus in Chile, focused on the areas of molecular genetics and cell biology, glaciology and climatic change, biodiversity, biogeography and ecology of ecosystems, theoretical physics and biophysics, information and computing, land and sea ecosystems, neuroscience, development biology, mathematics and genetic engineering, physics of condensed matter, industrial processes optimization, seismology, vegetal biology, atomic and molecular physics, chemistry, quantum optics, microbiology, industrial electronics, among others.⁴

Regional Program of Scientific and Technological Development: it supports units of scientific-technological development located along the country and aimed at promoting the research capacity and development of critical mass at the regional level ((at decentralized level, in the diverse administrative regions of the country), in specific disciplines to become national benchmarks in their area. Chile has 13 regional centers in place in areas such as energy and water, desert studies, mining, sustainable development, dry areas, healthy food, silvoagropecuaria biotechnology, advanced polymers, agro-aquacultural nutritional genomics, innovation engineering, food process in aquaculture, ecosystems in Patagonia and studies of the quaternary period.⁵

² Con financiamiento de CONICYT, en el marco del Fondo de Investigación Avanzada en Áreas Prioritarias, FONDAP.

³ Con financiamiento de CONICYT, en el marco del Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología, PBCT.

⁴ Con financiamiento del Ministerio de Planificación, a través de la Iniciativa Científica Milenio, ICM; y adicionalmente del Fondo de Innovación para la Competitividad, en el caso de los Institutos, o del Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología, en el caso de los Núcleos.

⁵ Con financiamiento de CONICYT.

² Funded by CONICYT as part of the Fund for Advanced Research in Priority Areas, FONDAP.

³ Funded by CONICYT as part of the Bicentennial Science and Technology Program, PBCT.

⁴ Funded by the Ministry of Planning, through the Millennium Scientific Initiative, ICM; and additionally by the Innovation Fund for Competitiveness, in the case of Institutes, or the Bicentennial Science and Technology Program, in the case of Nucleus.

⁵ Funded by CONICYT.

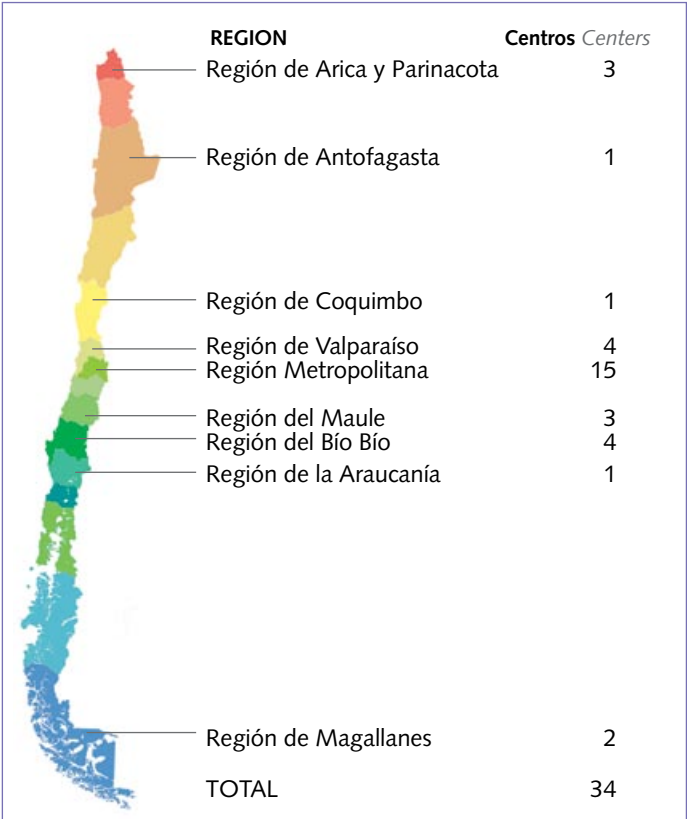
Capacidades de investigación en el sector de la energía en Chile

La investigación en el sector energía en Chile se concentra fundamentalmente en universidades, que trabajan en forma independiente y, en casos muy específicos, en asociación con empresas del sector. También realizan investigación en esta área empresas de sectores como transporte, agricultura, minería y otros, que desarrollan este esfuerzo con el apoyo de fuentes de financiamiento públicas, y empresas del sector energía que realizan investigación con recursos propios, en apoyo a sus propias líneas de desarrollo.

En Chile existen 34 centros de investigación que desarrollan líneas de trabajo en energía, prácticamente todos ellos radicados en universidades.⁶ Estos centros se encuentran distribuidos en diversas Regiones del país y se concentran especialmente en la Región Metropolitana (donde se ubica la capital), que cuenta con 15 centros. Un número significativo de centros se localizan también en las Regiones de Valparaíso (4 centros), Bío Bío (4), Arica y Parinacota (3) y del Maule (3). La Base de Datos de Centros de Investigación en Energía, en el CD adjunto, entrega los datos básicos de cada institución, así como las principales líneas de investigación en que trabaja cada una.

Entre las líneas de investigación que desarrollan estas entidades, predominan las energías renovables no convencionales, en las cuales trabajan 19 centros.⁷ Con un número menor de centros, también destaca la investigación en torno a la energía eléctrica (11 centros), al mismo tiempo que 7 centros realizan también investigación en materias de energía en general.

⁶ Esta cifra incluye los centros que desarrollan alguna investigación en el área, con distintos grados de dedicación, desde aquellos que son especializados en energía, hasta aquellos que desarrollan un trabajo más general y realizan investigación eventual en esta área.
⁷ Un mismo centro puede desarrollar investigación en más de una línea, y en ese caso el centro se contabiliza en cada una de esas líneas



Research capabilities in the energy sector in Chile

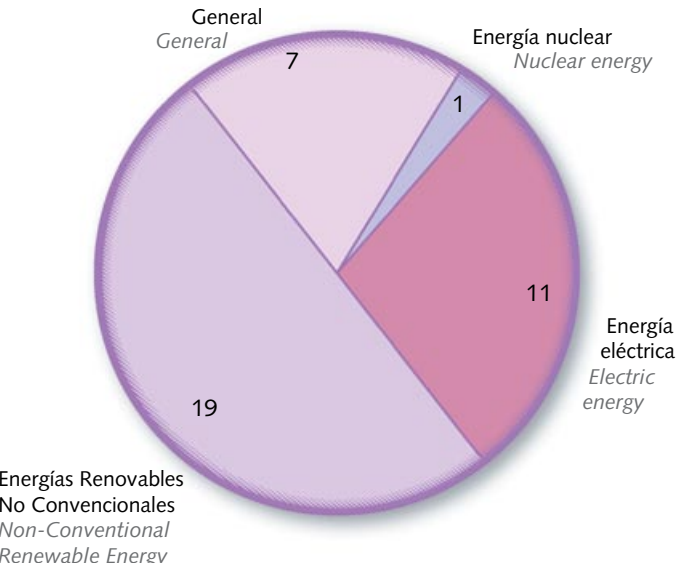
Research in the Chilean energy sector is mainly developed at universities and research institutes, which work independently or in partnership projects with companies of the sector. There are also transport, agriculture, mining, and other companies that carry out some research in energy, financed by public sources; as well as energy sector companies also carry out research with their own resources supporting their own investigation lines.

In Chile there are 34 research centers developing research lines on energy and most of them are located in universities.⁶ These centers are distributed in different regions of the country, but most of them are found in the Metropolitan Region (where the nation's capital is located), which has 15 centers. A significant number of centers are also located in the Regions of Valparaíso (4 centers), Bío Bío (4), Arica and Parinacota (3) and Maule (3). The Energy Research Centers' Data Base in the enclosed CD provides basic information of each institution, as well as their main research lines.

Among the main research lines developed by those centers, the non-conventional renewable energy is predominating in 19 centers.⁷ A smaller number of centers also carry out research on electric energy (11 centers) and 7 centers focus their research in the energy field in general.

⁶ This figure includes centers which carry out some research in the area at different levels, from the ones which specialize in energy, up to the ones devoted to a more general type of work and do occasional research in this area.
⁷ One center can do research in more than one line and, in that case, the center is recorded in each research line.

Centros de investigación en energía: clasificación por líneas de investigación (número de centros*)
Energy research centers: classification by research line (number of centers)





En Chile la investigación en torno a la energía eléctrica tiene un desarrollo de muchos años y los centros que realizan trabajos en esta área (11 centros) tienen una alta dedicación al tema, con varios proyectos en curso cada uno y un mayor número de investigadores (34). Las investigaciones en energías renovables son más recientes y menos numerosas, si bien el número de centros que las desarrolla es mayor (19 centros, que cuentan con 28 investigadores en el área).

Chile no ha incursionado en el desarrollo de la energía nuclear para fines de suministro energético, pero cuenta con un organismo especializado del Estado, la Comisión Chilena de Energía Nuclear, que asesora al gobierno, desarrolla investigación y entrega servicios, particularmente en materia de aplicaciones en las áreas de la agricultura, alimentación, industria, medio ambiente, medicina y minería. Es en este sentido que el país cuenta con un centro de investigación y algunos especialistas vinculados al uso de estas tecnologías.

El número de investigadores que desarrollan trabajos en energía en Chile, asociados a universidades y centros de investigación, es de 92 en las distintas regiones del país.⁸ La Base de Datos de Investigadores en Energía, en el CD adjunto, entrega los datos básicos de cada investigador, así como las líneas de investigación principales en que trabaja cada uno.

⁸ Esta cifra comprende a los investigadores con un cierto nivel de especialización en energía, que lideran equipos de trabajo o que están más directamente vinculados a este sector, así como a investigadores que trabajan en algunas áreas complementarias de apoyo.

In Chile the research on electrical energy has been developed for many years and the centers focused in this area (11 centers) have a high degree of dedication to the subject, with several projects in course each one of them and a great number of researchers (34). The investigations in renewable energies are more recent and less numerous, although the number of centers that develop them is greater (19 centers, and 28 researchers working in this area).

Chile has not been involved in the development of nuclear energy as power source, but it counts on a specialized organism of the State, the Chilean Commission of Nuclear Energy, which advises the government, develops investigation and gives services, particularly in nuclear applications in the areas of agriculture, feeding, industry, environment, medicine and mining. It is in this sense that the country counts with a research center and some specialists related to the use of these technologies.

There are 92 researchers working on energy in Chile in partnership with universities and research centers located in different regions of the country.⁸ The Energy Researchers' Data Base in the enclosed CD provides basic information of each researcher, as well as their main research lines.

⁸ This figure includes researchers with certain specialization in energy, which lead work teams or are directly related to this sector, as well as researchers working in certain complementary researching lines.

Centros de investigación, investigadores y proyectos en energía: clasificación por líneas de investigación (número*)

Research centers, researchers and projects focused on energy: classification by research lines (number)*

Líneas de investigación <i>Research lines</i>	Centros de investigación <i>Research Centers</i>	Investigadores <i>Researchers</i>	Proyectos <i>Projects</i>		
			Univ. Cent. Inv. <i>Univ. Res. Cent.</i>	Empresas <i>Companies</i>	Total <i>Total</i>
Energía eléctrica <i>Electric energy</i>	11	34	42	4	46
Energías renovables no convencionales <i>Non-conventional renewable energy</i>	19	28	21	7	28
Biomasa <i>Biomass</i>	--	--	9	3	12
Eólica <i>Wind energy</i>	--	--	4	--	4
Solar <i>Solar</i>	--	--	2	--	2
Geotérmica <i>Geothermal</i>	--	--	1	1	2
General <i>General</i>	--	--	5	3	8
Energía nuclear <i>Nuclear energy</i>	1	25	6	0	6
Energía en general <i>Energy in general</i>	7	12	2	1	3
TOTAL	34	92	71	12	83

* Un mismo centro, investigador o proyecto puede estar contabilizado en más de una línea de investigación. Es por eso que la suma de líneas de investigación no necesariamente coincide con el número total que entrega la última línea. *One center, researcher or project can be recorded in more than one research line. That is why the addition of research lines does not necessarily coincide with the number in the total line.*

En cuanto a las líneas de investigación en que se concentran, destaca que 34 especialistas realizan trabajos en energía eléctrica y 28 en energías renovables no convencionales.⁹ Un número de 25 investigadores desarrollan iniciativas en materias de energía nuclear y 12 en energía en general.

Desde el año 2000, los centros que trabajan en energía en Chile han iniciado un total de 71 proyectos de investigación nuevos, con recursos de CONICYT, de los fondos de investigación de las propias universidades y, en número mucho menor, de fuentes de financiamiento internacionales.

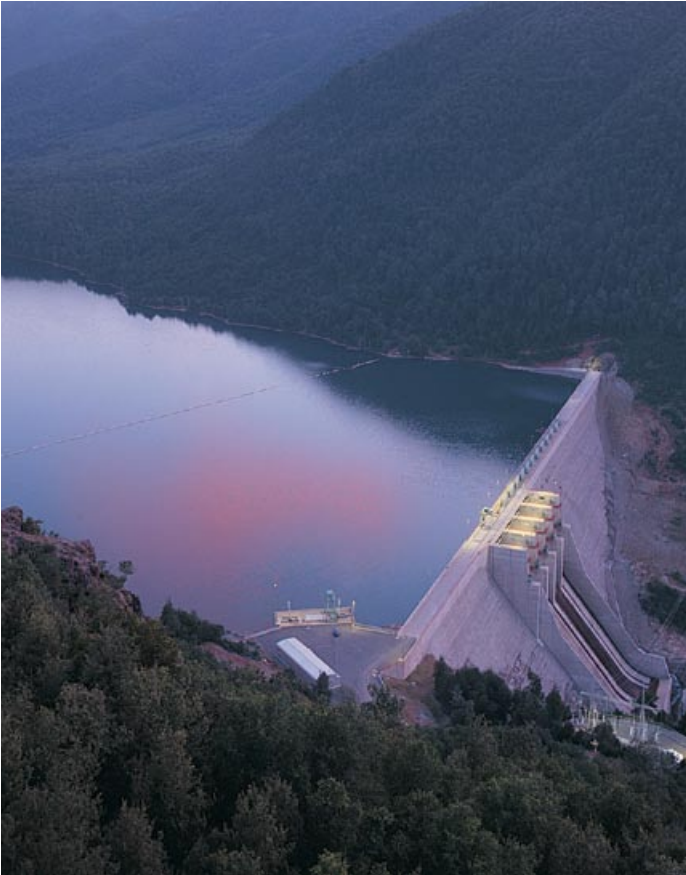
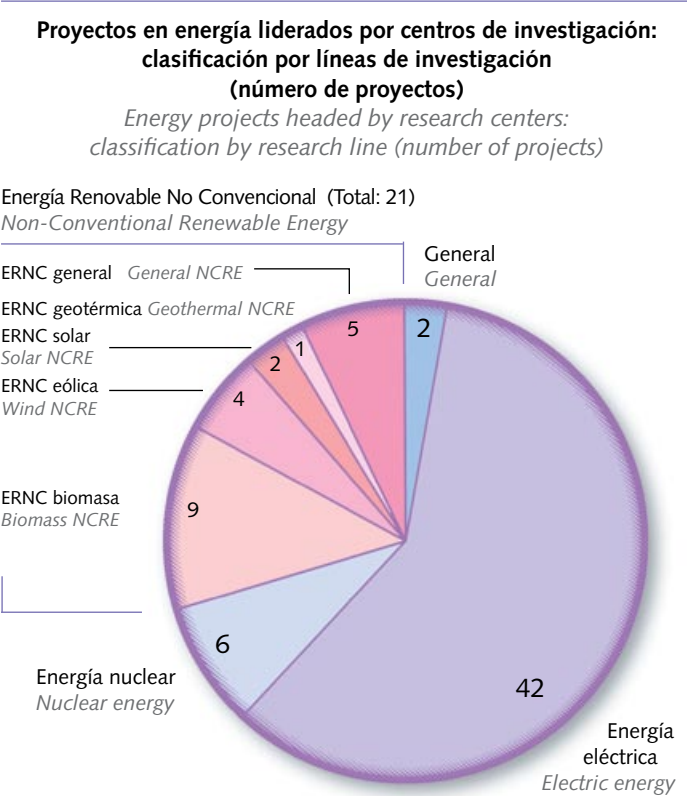
A ellos se suman, también con financiamiento público, a través de CORFO-Innova Chile, otros 12 proyectos nuevos iniciados desde el año 2000 liderados por empresas del sector energía y otros sectores, en algunos casos con apoyo técnico de asesores o consultores (sin considerar las iniciativas de investigación que desarrollan con recursos propios las empresas del sector que cuentan con especialistas dedicados a investigación).

La Base de Datos de Proyectos en Energía, en el CD adjunto, entrega los datos básicos de cada uno de estos proyectos y líneas de investigación que desarrollan.

En cuanto a las líneas de investigación, en el caso de los proyectos realizados por universidades o centros de investigación destacan las iniciativas centradas en energía eléctrica, que suman 42 proyectos. Entre las 21 iniciativas que desarrollan investigación en energías renovables no convencionales, destacan 9 proyectos que se centran en diversas formas de biomasa (marina, forestal, agrícola) para el desarrollo de biocombustibles, incluyendo etanol y diesel, entre otros. Los proyectos en energías renovables no convencionales incluyen también 4 iniciativas en energía eólica, 2 en energía solar y 1 en energía geotérmica. Otros 6 proyectos trabajan en temas vinculados a energía nuclear.

En el caso de los proyectos liderados por las empresas, se cuentan 7 que trabajan en energías renovables no convencionales, 4 en energía eléctrica, y 1 en temas de energía en general.

⁹ Un mismo investigador puede desarrollar trabajos en más de una línea, y en ese caso se contabiliza en cada una de ellas.



Considering the research lines developed, 34 specialists carry out research in electric energy and 28 in non-conventional renewable energy.⁹ 25 researchers develop initiatives in nuclear energy and 12 in the energy field in general.

Since the year 2000, research centers working in energy in Chile have started 71 new projects with resources from CONICYT, from universities and, to a lesser extent, from international funding sources.

Other 12 new projects started since the year 2000 financed with public funds from CORFO-Innova Chile and developed by companies from the energy sector and others, which in some cases receive technical support from consultants (this does not include research initiatives undertaken by companies from the energy sector with their own resources and their own research teams).

The Energy Projects' Data Base in the enclosed CD provides basic information of each project, as well as main research lines they explore.

Considering the research lines, 42 projects focused on electric energy are developed by universities (or research centers). Among the 21 non-conventional renewable energy projects, there are 9 projects for biomass (marine, forestry, agricultural) working on the development of biofuels, including ethanol and diesel. Non-conventional renewable energy projects also include 4 projects for wind energy, 2 for solar energy and 1 for geothermal energy. Other 6 projects work on issues related to nuclear energy

Among the projects developed by companies, 7 of them are related to non-conventional renewable energy, 4 to electric energy and 1 to energy in general.

⁹ One researcher can do research in more than one line and, in that case, the researcher is recorded in each research line.

Adicionalmente, en el sector energía se han desarrollado en Chile tres Talleres de Articulación (en los años 2004 y 2005), con financiamiento del Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología (de CONICYT). Su objetivo ha sido fomentar la colaboración entre científicos, tecnólogos y representantes del sector público y empresarial, tanto del país como del extranjero, en materia de investigación, a través de encuentros de trabajo en torno a temas emergentes o coyunturales de interés común con impacto en los sectores involucrados.

Asimismo, desde 2001 el país (a través de un grupo de trabajo de la Universidad de Chile) participa en el proyecto internacional Grenelem. Su objetivo es mejorar el diseño de políticas para promover sistemas de electricidad ambientalmente sustentables en Europa y Sudamérica, en el marco de la liberalización y crecimiento de este sector.

El conjunto de iniciativas comentadas da cuenta del esfuerzo que está realizando la investigación en este sector por mejorar los procesos de generación, transmisión y distribución en el ámbito de la energía eléctrica, buscando en particular mejorar la eficiencia, reduciendo costos y aumentando los rendimientos, para responder así a las necesidades que enfrenta este sector de responder a demandas de energía crecientes que impone el desarrollo del país.

Por otra parte, las diversas energías renovables no convencionales, como ya se indicó, muestran un interesante potencial de desarrollo en Chile, que cuenta con una gran disponibilidad de los recursos en los que se basan estas energías. El país ha venido desarrollando desde hace ya algún tiempo un cierto nivel de investigación en estas áreas, que hoy cobran especial relevancia en el marco de la determinación del país de llegar a basar una proporción importante de su matriz energética en estas formas de energía.

Additionally, in the energy sector three Joint Workshops have been developed in Chile (in 2004 and 2005), financed by the Bicentennial Science and Technology Program (of CONICYT). Its objective has been to promote collaboration in research matters between scientists, technologists and representatives of the public and business sector, at the national as well as at the international level, through meetings dealing with common interest in emergent or conjunctural issues with impact in the involved sectors.

In the same way, since 2001 the country (through a group of the University of Chile) participates in the international project 'Grenelem'. Its objective is to improve policies design to promote environmentally sustainable systems of electricity in Europe and South America, within the framework of the liberalization and growth of this sector

All of the aforementioned initiatives show that the research endeavor in the energy field is to improve electric energy generation, transmission and distribution. The aim is to improve efficiency, reduce costs, and increase yield in order to better respond to the growing energy demands stemming from country development.

On the other hand, the diverse non-conventional renewable energies, as it was already indicated, show an interesting development potential in Chile, because the country counts with a great availability of the resources on which these energies are based. The country has been developing, for already some time, a certain level of research in these areas that today receive special relevance within the framework of the country's determination to base an important proportion of its power matrix on these forms of energy.

Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) - CHILE

Canadá 303, Providencia, Santiago de Chile
Teléfono (56 2) 3654400 / Fax (56 2) 6551396 – www.conicyt.cl
Santiago de Chile, Junio de 2007

Para mayor información contactarse con:

Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) - CHILE

Departamento de Relaciones Internacionales - Programa Unión Europea
Fono: (56-2) 365 44 21 - Fax: (56-2) 274 18 97
E-mail: xaltamirano@conicyt.cl - www.conicyt.cl

La información que contiene este documento se ha recopilado fundamentalmente de las siguientes fuentes:

- Comisión Nacional de Energía (CNE) de Chile
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y otras fuentes públicas de información estadística

La información fue recopilada y sistematizada, a solicitud de CONICYT, por IDEA Consultora Ltda.: www.ideaconsultora.cl

Diseño y diagramación: Guillermo Feuerhake

Impresión: Salviat Impresores S.A.

National Commission for Scientific and Technological Research (CONICYT) - CHILE

Canadá 303, Providencia, Santiago de Chile
Teléfono (56 2) 3654400 / Fax (56 2) 6551396 – www.conicyt.cl
Santiago de Chile, June 2007

For more information please contact:

National Commission for Scientific and Technological Research (CONICYT) - CHILE

Department of International Relations – European Union Program
Phone: (56-2) 365 44 21 - Fax: (56-2) 274 18 97
E-mail: xaltamirano@conicyt.cl – www.conicyt.cl

The information contained in this document has been gathered mainly from the following sources:

- National Energy Commission (CNE), Chile
- National Institute of Statistics (INE) and other public sources of statistical information

The information has been gathered and systematized, on request of CONICYT, by IDEA Consultora Ltda.: www.ideaconsultora.cl

Graphic design: Guillermo Feuerhake

Printing: Salviat Impresores S.A.



Las fotografías para este documento han sido facilitadas por gentileza de:

- Comisión Europea, Servicio Audiovisual: fotografías de portada y de páginas 6 y 14. © European Communities 2007. Prohibida su reproducción.
- Comisión Nacional de Energía (CNE): fotografías de páginas 5 (Colbún), 7, 8 (inf., Acciona España), 9 (der. e izq. Endesa), 10 (izq., Pacific Hydro), 10 (der. Eléctrica Guacolda), 12 (izq. AES Gener) y 15 (Colbún). Son propiedad de la CNE y de las respectivas empresas. Prohibida su reproducción.
- Dirección de Promoción de Exportaciones de Chile, ProChile: fotografías de página 4, 8 (sup.) y 12 (der.). © ProChile. Prohibida su reproducción.

The pictures for this document have been kindly provided by:

- *European Commission, Audiovisual Service: pictures on front page and pages 6 and 14. © European Communities 2007. Reproduction prohibited.*
- *National Energy Commission, Chile (CNE): pictures on pages 5 (Colbún), 7, 8 (lower, Acciona España), 9 (r. and l. Endesa), 10 (l. Pacific Hydro), 10 (r. Eléctrica Guacolda), 12 (l. AES Gener) and 15 (Colbún). © CNE and energy companies. Reproduction prohibited.*
- *Export Promotion Bureau of Chile, ProChile: pictures on pages 4, 8 (upper) and 12 (r.). © ProChile. Reproduction prohibited.*

Esta publicación forma parte de una serie
que incluye también los títulos:

*This publication is part of a series which
also includes the following titles:*

- El sector fruticultura en Chile
The fruit sector in Chile
- La biotecnología vegetal en Chile
Plant biotechnology in Chile
- El sector vitivinícola en Chile
The wine and vine grape production sector in Chile
- Los sectores pesca y acuicultura en Chile
The fishery and aquaculture sectors in Chile



UNION EUROPEA



GOBIERNO DE CHILE
CONICYT

CENTRO DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH CENTER			SITIO WEB / WEB SITE	DIRECTIVO / REPRESENTATIVE			DIRECCION POSTAL / ADRESS	CIUDAD / CITY	TELÉFONO / TELEPHONE	FAX / FAX	REGIÓN / REGION	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH LINES			
INSTITUCIÓN / INSTITUTION	FACULTAD, DIVISION / FACULTY, DIVISION	DEPARTAMENTO, LABORATORIO, CENTRO / DEPARTMENT, LABORATORY, CENTER		NOMBRE / NAME	CARGO / POSITION	E-MAIL / E-MAIL						ENERGÍA ELÉCTRICA / ELECTRIC ENERGY	ENERGÍAS RENOVABLES / NON CONVENTIONAL RENEWABLE ENERGY	ENERGÍA NUCLEAR / NUCLEAR ENERGY	ENERGÍA EN GENERAL / ENERGY IN GENERAL
Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA)			http://www.ceaza.cl/	Pablo Álvarez	Director Ejecutivo	pablo.alvarez@ceaza.cl	Benavente 980, Casilla 599	La Serena	56-51-204378	56-51-334741	Región de Coquimbo		x		
Comisión Chilena de Energía Nuclear			http://www.cchen.cl	Loreto Villanueva	Directora Ejecutiva	lvillanu@cchen.cl	Amunátegui 95, Santiago Centro	Santiago	56-2-4702500	56-2-4702570	Región Metropolitana			x	
Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	http://www2.ing.puc.cl/iee/	Pablo Irrázabal Mena	Jefe de Departamento	pim@ing.puc.cl	Vicuña Mackenna 4860 - Macul, Casilla 306, Correo 22	Santiago	56-2-3544281	56-2-5522563	Región Metropolitana	x			
Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Mecánica y Metalúrgica	http://www2.ing.puc.cl/icm/	Ignacio Lira C.	Jefe de Departamento	ilira@ing.puc.cl	Vicuña Mackenna 4860. Macul, Casilla 306, Correo 22	Santiago	56-2-6865828	56-2-686-4630	Región Metropolitana		x		
Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas	http://www.ing.puc.cl/esp/infgeneral/deptos_centros/index.html	Sergio Maturana V.	Jefe de Departamento	smaturan@ing.puc.cl	Vicuña Mackenna 4860. Macul, Casilla 306, Correo 22	Santiago	56-2-3544272	56-2-5521608	Región Metropolitana	x			
Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Matemáticas	Laboratorio de Análisis Estocástico (Anillo de Ciencia y Tecnología 2006)	http://lae.mat.puc.cl/	Rolando Rebolledo Berroeta	Director del Proyecto	rrebolle@uc.cl	Avenida Vicuña Mackenna 4860	Santiago	56-2-3545779	56-2-3544534	Región Metropolitana				x
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Facultad de Ingeniería	Escuela de Ingeniería Bioquímica	http://www.ucv.cl/eib	Claudia Altamirano	Directora Escuela	claudia.altamirano@ucv.cl	Avda. Brasil 2147	Valparaíso	56-32-2273641	56-32-2273803	Región de Valparaíso		x		
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Facultad de Recursos Naturales	Escuela de Ciencias del Mar	http://www.ecm.ucv.cl	Guillermo Martínez González	Director Escuela	gmartine@ucv.cl		Valparaíso	56-32-274241	56-32-274206	Región de Valparaíso		x		
Universidad de Antofagasta	Facultad de Recursos del Mar	Departamento de Acuicultura	http://www.uantofagasta.cl/facultad/faremar/pages/faremar.asp	Hernán Baeza Kuroki	Decano Facultad	hbaeza@uantof.cl	Avda. Universidad de Antofagasta s/n	Antofagasta	56-55-637203	56-55-637804	Región de Antofagasta		x		
Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Industrial, Programa de Gestión y Economía Ambiental (PROGEA)	http://www.dii.uchile.cl/progea/	Rafael Epstein	Director de Departamento	repstein@dii.uchile.cl	Avda. República 701, Casilla 86-D	Santiago	56-2-6784060 / 56-2- 6784061	56-2-6895455	Región Metropolitana				x
Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Geofísica	http://www.dgf.uchile.cl/	Mario Pardo	Director de Departamento	cgloria@dgf.uchile.cl	Blanco Encalada 1202	Santiago	56-2-6966563 / 56-2- 6968790	56-2-6968686	Región Metropolitana		x		
Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Geología	http://www.cec.uchile.cl/~geologia/	Miguel Ángel Parada	Director de Departamento	direcgeo@ing.uchile.cl	Plaza Ercilla 803, Casilla 13518, Correo 21	Santiago	56-2-6963050	56-2-6963050	Región Metropolitana		x		
Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Centro de Modelamiento Matemático	http://www.cmm.uchile.cl/	Jaime San Martín	Director Centro	jsanmart@dim.uchile.cl	Avda. Blanco Encalada 2120, Piso 7, Santiago	Santiago	56-2-9784870	56-2-6889705	Región Metropolitana				x
Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Eléctrica	http://www.die.uchile.cl/	Pablo Estévez	Director de Departamento	liliana.zepeda@die.uchile.cl	v. Tupper 2007 - Casilla 412-	Santiago	56-2-9784196	56-2-6953881	Región Metropolitana	x			
Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Industrial, Centro de Economía Aplicada	http://www.cea-uchile.cl/	Rafael Epstein	Director de Departamento	repstein@dii.uchile.cl	Avda. República 701, Casilla 86-D	Santiago	56-2 978 4084	56-2-6897895	Región Metropolitana				x
Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Mecánica	http://www.dimec.uchile.cl/	Ramón Frederick	Director de Departamento	rfrederi@ing.uchile.cl	Beaucheff 850	Santiago	56-2-978 44 66	56-2-6988453	Región Metropolitana		x		x
Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Forestales	Departamento de Ingeniería de la Madera	http://www.forestal.uchile.cl/departyunid/deptomadera/index.html	Misael Gutiérrez D.	Director Departamento	mgutierr@uchile.cl	Santa Rosa 11315, La Pintana, Casilla 9206	Santiago	56-2-9785725	56-2-5414131	Región Metropolitana		x		
Universidad de Chile	Instituto de Asuntos Públicos	Programa de Estudios e Investigaciones en Energía	http://www.prien.cl	Alfredo Muñoz	Director Programa	alfmunoz@uchile.cl	Diagonal Paraguay 265, piso 13, Oficina 1304	Santiago	56-2-97823 87	56-2-97825 81	Región Metropolitana		x		x
Universidad de Concepción	Facultad de Ciencias Químicas	Laboratorio de Recursos Renovables	http://www2.udec.cl/~lrr/	Jaime Baeza Hernández	Director Laboratorio	jbaeza@udec.cl	Edmundo Larenas 129, Casilla 160 - C	Concepción	56-41-204356 / 56-41- 204601	56-41-2207440	Región del Bío Bío		x		
Universidad de Concepción	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	http://www.die.udec.cl/	Ricardo Sánchez Schultz	Director Departamento	rsanchez@udec.cl	Campus Concepción, Casilla 160-C, Correo 3	Concepción	56-41-2204353	56-41-2246999	Región del Bío Bío	x			
Universidad de Concepción	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Química	http://www.diq.udec.cl	Rodrigo Bórquez Yáñez	Director Departamento	rborquez@udec.cl	Campus Concepción, Edmundo Larenas s/n, Casilla 160-C	Concepción	56-41-204543	56-41-247491	Región del Bío Bío	x			
Universidad de Concepción	Facultad de Ingeniería Agrícola	Departamento de Mecanización y Energías	http://www2.udec.cl/~depmeyn/?Res=768	Gabriel Merino Coria	Director de Departamento	gmerino@udec.cl	Campus Chillán, Avda. Vicente Méndez 595, Casilla 537	Concepción	56-42-208709	56-32-275303	Región del Bío Bío		x		

CENTRO DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH CENTER			SITIO WEB / WEB SITE	DIRECTIVO / REPRESENTATIVE			DIRECCION POSTAL / ADRESS	CIUDAD / CITY	TELÉFONO / TELEPHONE	FAX / FAX	REGIÓN / REGION	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH LINES			
INSTITUCIÓN / INSTITUTION	FACULTAD, DIVISION / FACULTY, DIVISION	DEPARTAMENTO, LABORATORIO, CENTRO / DEPARTMENT, LABORATORY, CENTER		NOMBRE / NAME	CARGO / POSITION	E-MAIL / E-MAIL						ENERGÍA ELÉCTRICA / ELECTRIC ENERGY	ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES / NON CONVENTIONAL RENEWABLE ENERGY	ENERGÍA NUCLEAR / NUCLEAR ENERGY	ENERGÍA EN GENERAL / ENERGY IN GENERAL
Universidad de La Frontera		Departamento de Ingeniería Mecánica	http://www.dim.ufro.cl/	Mario Inostroza Delgado	Director de Departamento	marioin@ufro.cl	Avenida Francisco Salazar 01145, Casilla 54-D	Temuco	56-45-325991	56-45-325954	Región de la Araucanía		x		
Universidad de Magallanes	Facultad de Ingeniería	Centro de Estudios de los Recursos Energéticos (CERE)	http://www.cere-umag.cl/	Arturo Kunstmann F.	Director Centro	arturo.kunstmann@umag.cl	Avenida Bulnes 01855, Casilla 113-D, Código Postal 621-0427	Punta Arenas	56-61-207182	56-61-207184	Región de Magallanes		x		
Universidad de Magallanes	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	http://www.umag.cl/facultades/ingenieria/electricidad.php	Jorge Reyes Miranda	Director Departamento	jorge.reyes@umag.cl	Avda. Bulnes 01855, Casilla 113 D	Punta Arenas	56-61-207016	56-61-207920	Región de Magallanes	x	x		
Universidad de Santiago de Chile	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	http://www.dieusach.cl/	Ricardo Hinojosa Acuña	Director de Departamento	rhinojos@lauca.usach.cl	Avda. Ecuador 3519, Estación Central	Santiago	56-2-7183300	56-2-6819079	Región Metropolitana	x			
Universidad de Talca	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ciencias de la Ingeniería	http://ing.utalca.cl/academicos/?search=dpto&dpto=3	Claudio Tenreiro	Director de Departamento	ctenreiro@utalca.cl	Camino a Los Niches, Km. 1	Curicó	56-75-201700	56-75-325958	Región del Maule	x			
Universidad de Talca	Facultad de Ingeniería	Departamento de Tecnologías Industriales	http://ing.utalca.cl	Abraham Fariás Flores	Director Departamento	afarias@utalca.cl	Camino a Los Niches, Km 1	Curicó	56-75-501700	56-75-325958	Región del Maule		x		x
Universidad de Talca	Facultad de Ingeniería	Departamento de Modelación y Gestión Industrial	http://ing.utalca.cl	Alfredo Candia Véjar	Director Departamento	acandia@utalca.cl	Camino a Los Niches, Km 1	Curicó	56-75-501700	56-75-325958	Región del Maule		x		
Universidad de Tarapacá	Escuela Universitaria de Ingeniería Eléctrica - Electrónica	Departamento de Electrónica	http://www.uta.cl	Horacio Díaz Rojas	Decano Escuela	hdiaz@uta.cl	Campus Saucache, Avda. 18 de septiembre 2222	Arica	56-58-205187	56-58-205189	Región de Arica y Parinacota	x			
Universidad de Tarapacá	Facultad de Ciencias	Departamento de Biología	http://www.uta.cl	Arnaldo Vilaxa Olcay	Director de Departamento	avilaxa@uta.cl	Campus Velásquez, Avda. General Velásquez 1775	Arica	56-58-205484	56-58-229219	Región de Arica y Parinacota		x		
Universidad de Tarapacá	Facultad de Ciencias	Departamento de Química	http://www.uta.cl	Francisco Henríquez Flores	Director de Departamento	fhenriqu@uta.cl	Campus Velásquez, Avda. General Velásquez 1775	Arica	56-58-205422	56-58-205424	Región de Arica y Parinacota		x		
Universidad Técnica Federico Santa María		Departamento de Electrónica	http://www.elo.utfsm.cl/	Agustín González Valenzuela	Director de Departamento	agustin.gonzalez@elo.utfsm.cl	Av. España 1680 Casilla 110-V	Valparaíso	56-32-265-4191	56-32-2797469	Región de Valparaíso	x			
Universidad Técnica Federico Santa María		Departamento de Electricidad	http://www.eli.utfsm.cl	Julián Bustos Obregón	Director Departamento	julian.bustos@usm.cl	Avda. España 1680	Valparaíso	56-32-654192	56-32-654594	Región de Valparaíso	x			

														LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH LINES			
APELLIDO PATERNO / LAST NAME	APELLIDO MATERNO	NOMBRE / NAME	TÍTULO PROFESIONAL / PROFESSION	GRADOS ACADÉMICOS / ACADEMIC DEGREES	INSTITUCIÓN / INSTITUTION	FACULTAD, DIVISION / FACULTY, DIVISION	DEPARTAMENTO, LABORATORIO, CENTRO / DEPARTMENT, LABORATORY, CENTER	TELÉFONO / TELEPHONE	FAX / FAX	E-MAIL / E-MAIL	DIRECCION POSTAL / ADDRESS	CIUDAD / CITY	REGIÓN / REGION	Energía Eléctrica / Electric Energy	Energías Renovables No Convencionales / Non Conventional Renewable Energy	Energía Nuclear / Nuclear Energy	Energía en General / Energy in General
Moreno	M.	José	Físico	Ph.D. en Ciencias mención física	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Plasma Termonuclear	56-2-3646100	56-2-3646104	jmoreno@cchen.cl	Nueva Bilbao 12501	Santiago	Región Metropolitana			x	
Vilaxa	Olca y	Arnaldo	Profesor de Estado en Biología y Ciencias Naturales. Universidad de Tarapacá	Ph.D. en Biología Celular y del Desarrollo, Universidad del Pais Vasco, España	Universidad de Tarapacá	Facultad de Ciencias	Departamento de Biología	56-58-205440	56-58-229219	avilaxa@uta.cl	Campus Velásquez, Avda. General Velásquez 1775	Arica	Región de Arica y Parinacota		x		
Zambra	Y.	Marcelo	Físico	Ph.D. en Ciencias	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Plasma Termonuclear	56-2-3646100	56-2-3646104	mzambra@cchen.cl	Nueva Bilbao 12501	Santiago	Región Metropolitana			x	
Arellano		María Soledad	Ingeniería Comercial mención Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile	M.Sc. en Economía Aplicada, Pontificia Universidad Católica de Chile; Ph.D. en Economía, Massachusetts Institute of Technology Boston, Estados Unidos	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Industrial, Centro de Economía Aplicada	56-2-9784072	56-2-9784011	sarellan@dii.uchile.cl	República 701, Santiago, Chile	Santiago	Región Metropolitana				x
Arias	Albornoz	Miguel	Ingeniero Civil Eléctrico, Universidad de Santiago de Chile.	M.Sc. y Ph.D. en Ciencias, Universidad Federal do Rio de Janeiro, Brasil	Universidad de Santiago de Chile		Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-7183300	56-2-6819079	m-arias@lauca.usach.cl	Avda. Ecuador 3519, Estación Central	Santiago	Región Metropolitana	x			
Asenjo	S.	Efraín	Ingeniero Civil Electricista, Universidad de Chile		Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-9784196	56-2-6953881	efrain.asenjo@die.uchile.cl	Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3	Santiago	Región Metropolitana	x			
Baeza	Hernández	Jaime	Químico Farmacéutico, Universidad de Concepción	M.Sc., Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico; Ph.D., University of Detroit, Estados Unidos	Universidad de Concepción	Facultad de Ciencias Químicas	Departamento de Química Orgánica, Laboratorio de Recursos Renovables	56-41-2204356	56-41-2247517	jbaeza@udec.cl	Campus Concepción, Casilla 160-C	Concepción	Región del Bío Bio		x		
Becerra		Rebeca	Químico	-	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Producción y Servicios	56-2-3646100	56-2-3646104	rbecerra@cchen.cl	Nueva Bilbao 12501	Santiago	Región Metropolitana			x	
Betancourt	Astete	Robinson Eugenio	Ingeniero Mecánico	M.Sc. en Ingeniería	Universidad de La Frontera		Departamento de Ingeniería Mecánica	56-45-325991	56-45-325954	rbeta@ufro.cl	Avenida Francisco Salazar 01145, Casilla 54-D	Temuco	Región de la Araucanía		x		
Cárdenas	Dobson	Jesús	Ingeniero en Ejecución Eléctrico e Ingeniero Civil Eléctrico, Universidad de Magallanes	M.Sc. en Ingeniería Eléctrica y Ph.D. en Ingeniería Eléctrica, University of Nottingham, Reino Unido	Universidad de Magallanes	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-61-207016	56-61-207920		Avda. Bulnes 01855, Casilla 113 D	Punta Arenas	Región de Magallanes	x	x		
Chávez	P.	Juan Carlos	Ing. Civil Metalúrgico	Postgrado en Ing. Nuclear	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-4702500	56-2-4702511	jcchavez@cchen.cl	Amunátegui 95	Santiago	Región Metropolitana			x	
Cipriano Z.	Z.	Aldo	Ingeniero Civil Electricista, Universidad de Chile	M.Sc. en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile; Doktor-Ingenieur, Technische Universität München, Alemania	Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-3544281	56-2-3542563	aciprian@ing.puc.cl	Vicuña Mackenna 4860 - Macul, Casilla 306, Correo 22	Santiago	Región Metropolitana	x			
Contreras		Remigio	Ing. Civil Industrial	-	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Sistemas	56-2-3646100	56-2-3646104	clamas@cchen.cl	Nueva Bilbao 12501	Santiago	Región Metropolitana			x	
Cortés	E.	Patricio	Ing. Civil Eléctrico, Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), Chile	M.Sc. en Ingeniería Electrónica, Universidad Técnica Federico Santa María	Universidad Técnica Federico Santa María		Departamento de Electrónica	56-32-654000	56-32-797469		Av. España 1680 Casilla 110-V	Valparaíso	Región de Valparaíso	x			
Díaz	Naveas	Juan Lorenzo	Oceanógrafo, Universidad Católica de Valparaíso	Ph.D. en Ciencias Naturales mención Geofísica, Universidad de Kiel, Alemania	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Facultad de Recursos Naturales	Escuela de Ciencias del Mar	56-32-274252	56-32-274206	jdiaz@ucv.cl	Altamirano 1480	Valparaíso	Región de Valparaíso		x		
Dides	Farah	Munir	Ingeniero Industrial Químico	Ph.D. en Ingeniería	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-6554000	56-2-6554331	mdides@cchen.cl	CEN Lo Aguirre, Ruta 68 Km. 28	Santiago	Región Metropolitana			x	
Dixon	Rojas	Juan	Ingeniero Civil Electricista, Universidad de Chile	M.Sc. En Ingeniería y Ph.D., Mc Gill University, Canada	Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-3544278	56-2-5522563	jdixon@ing.puc.cl	Vicuña Mackenna 4860 - Macul, Casilla 306, Correo 22	Santiago	Región Metropolitana	x			
Elicer		Juan Carlos	Ingeniero Civil Mecánico, U. de Chile.	Doctor, ENSMA-U. de Poitiers, Francia	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Mecánica	56-2-978 44 66	56-2-6988453	jelicer@ing.uchile.cl	Beaucheff 850	Santiago	Región Metropolitana				x
Escobar	Moragas	Rodrigo	Ingeniero Civil Mecánico, Universidad de Santiago de Chile	M.Sc. y Ph.D. en Ingeniería Mecánica, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Estados Unidos	Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Mecánica y Metalúrgica	56-2-3545478 y 56-2-3544229	56-2-3545828	rescobar@ing.puc.cl	Vicuña Mackenna 4860. Macul, Casilla 306, Correo 22	Santiago	Región Metropolitana		x		
Escobar		Iván	Ing. Civil Químico	Ph.D. en Ingeniería ©	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-3646100	56-2-3646104	iescobar@cchen.cl	Nueva Bilbao 12501	Santiago	Región Metropolitana			x	
Espinoza	Castro	José	Ingeniero Civil Electrónico, Universidad de Concepción	M.Sc. en Ciencias de la Ingeniería, Universidad de Concepción; Ph.D. en Ingeniería Eléctrica, Concordia University, Canadá	Universidad de Concepción	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-41-2204353	56-41-2246999	joseespi@udec.cl	Campus Concepción, Casilla 160-C, Correo 3	Concepción	Región del Bío Bio	x			
Fabier		Vincent		M.Sc. en Hidráulica e Hidrología, Instituto Politécnico Nacional de Grenoble, Francia; M.Sc. en Hidrología, Universidad de Montpellier, Francia; Ph.D. Meteorología y Geofísica, Universidad de Montpellier, Francia	Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA)			56-51-204378	56-51-334741	vincent.favier@ceaza.cl	Benavente 980, Casilla 599	La Serena	Región de Coquimbo		x		
Fortín		Heriberto	Geólogo	-	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-6554000	56-2-6554288	hfortin@cchen.cl	CEN Lo Aguirre, Ruta 68 Km. 28	Santiago	Región Metropolitana			x	
Frederick		Ramón	Ingeniero Civil Químico, U. de Chile.	M. Sc., Universidad de Loughborough, Reino Unido	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Mecánica	56-2-97844 66	56-2-6988453	rfrederi@ing.uchile.cl	Beaucheff 850	Santiago	Región Metropolitana				x
Gallardo	Guerrero	María Rosa	Ingeniero Civil en Química		Universidad de Magallanes	Facultad de Ingeniería	Centro de Estudios de los Recursos Energéticos (CERE)	56-61-207184	56-61-207185	maria.gallardo@umag.cl	Avenida Bulnes 01855, Casilla 113-D, Código Postal 621-0427	Punta Arenas	Región de Magallanes		x		

															LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH LINES			
APELLIDO PATERNO / LAST NAME	APELLIDO MATERNO	NOMBRE / NAME	TÍTULO PROFESIONAL / PROFESSION	GRADOS ACADÉMICOS / ACADEMIC DEGREES	INSTITUCIÓN / INSTITUTION	FACULTAD, DIVISION / FACULTY, DIVISION	DEPARTAMENTO, LABORATORIO, CENTRO / DEPARTMENT, LABORATORY, CENTER	TELÉFONO / TELEPHONE	FAX / FAX	E-MAIL / E-MAIL	DIRECCION POSTAL / ADDRESS	CIUDAD / CITY	REGIÓN / REGION	Energía Eléctrica / Electric Energy	Energías Renovables No Convencionales / Non Conventional Renewable Energy	Energía Nuclear / Nuclear Energy	Energía en General / Energy in General	
García	Carmona	Ximena	Ingeniero Civil Químico, Universidad de Concepción	M.Sc. en Ingeniería Química, Universidad de Concepción; Ph.D. en Ciencias de la Ingeniería c/m Química, Universidad de Concepción	Universidad de Concepción	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Química	56-41-204534	56-41-247491	xgarcia@udec.cl	Campus Concepción, Edmundo Larenas s/n, Casilla 160-C	Concepción	Región del Bío Bio	x				
Gherardelli	D.	Carlos	Ingeniero Civil Mecánico, Universidad de Chile.		Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Mecánica	56-2-978 44 66	56-2-6988453	cgherar@ing.uchile.cl	Beaucheff 850	Santiago	Región Metropolitana				x	
Gordon	Strasser	Alfredo	Ingeniero Civil Químico, Universidad de Concepción	M.Sc. en Ingeniería Química y Ph.D. en Ingeniería Química, University of Minnesota, Estados Unidos	Universidad de Concepción	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Química	56-41-204534	56-41-247491	agordon@udec.cl	Campus Concepción, Edmundo Larenas s/n, Casilla 160-C	Concepción	Región del Bío Bio	x				
Guerrero		Víctor	Ing. Civil Electricista	Postgrado en Ing. Nuclear	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Sistemas	56-2-3646100	56-2-3646104	iescobar@cchen.cl	Nueva Bilbao 12501	Santiago	Región Metropolitana			x		
Gutiérrez	Davre	Misael	Ingeniero en Ejecución Mecánica, Universidad de Santiago de Chile	M.Sc. University of California, Estados Unidos	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Forestales	Departamento de Ingeniería de la Madera	56-2-9785913 y 56-2-9785725	56-2-5414131	mgutierr@uchile.cl	Santa Rosa 11315, La Pintana, Casilla 9206	Santiago	Región Metropolitana		x			
Hernández		Rodrigo	Ingeniero Civil Mecánico, U. de Chile.	Doctor en Física, Ecole Normal Supérieure, Universit� Claude Bernard, Francia	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Mecánica	56-2-978 44 66	56-2-6988453	roheman@ing.uchile.cl	Beaucheff 850	Santiago	Región Metropolitana				x	
Jimenez	M.	Oscar	Ing. (E) Mecánico	-	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-6554000	56-2-6554288	ojimenez@cchen.cl	CEN Lo Aguirre, Ruta 68 Km. 28	Santiago	Región Metropolitana			x		
Jofré		Alejandro	Ingeniero Civil Matemático, Universidad de Chile	Ph.D. en Matemáticas Aplicadas, Universidad de Pau, Francia	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Centro de Modelamiento Matemático	56-2-9784454	56-2-6889705	ajofre@dim.uchile.cl	Avda. Blanco Encalada 2120, Piso 7, Santiago	Santiago	Región Metropolitana				x	
Kouro	Renaer	Samir	Ingeniero Civil Electrónico, Universidad Técnica Federico Santa María	M.Sc. en Ingeniería Electrónica, Universidad Técnica Federico Santa María	Universidad Técnica Federico Santa María		Departamento de Electrónica	56-32-265-4191	56-32-2797469		Av. España 1680 Casilla 110-V	Valparaíso	Región de Valparaíso	x				
Kunstmann	Ferrería	Arturo	Ingeniero Civil en Química		Universidad de Magallanes	Facultad de Ingeniería	Centro de Estudios de los Recursos Energéticos (CERE)	56-61-207182	56-61-207185	arturo.kunstmann@umag.cl	Avenida Bulnes 01855, Casilla 113-D, Código Postal 621-0427	Punta Arenas	Región de Magallanes		x			
Lagos		Silvia	Químico	-	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-3646100	56-2-3646104	slagos@cchen.cl	Nueva Bilbao 12501	Santiago	Región Metropolitana			x		
Lahsen	Azar	Alfredo	Geólogo, Universidad de Chile	Diplomado en Energía Geotérmica, International Institute of Geothermal Research, Pisa, Italia	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Geología	56-2-9784120	56-2-6963050	alahsen@cec.uchile.cl	Plaza Ercilla 803, Casilla 13518, Correo 21	Santiago	Región Metropolitana		x			
Lamas		Claudia	Ing. Civil Metalúrgica	-	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-3646100	56-2-3646104	clamas@cchen.cl	Nueva Bilbao 12501	Santiago	Región Metropolitana			x		
Lezana	Illesca	Pablo	Ingeniero Civil Electrónico, Universidad Técnica Federico Santa María	M.Sc. en Ingeniería Eléctrica, Universidad Técnica Federico Santa María	Universidad Técnica Federico Santa María		Departamento de Electricidad	56-32-654192	56-32-654594		Avda. España 1680	Valparaíso	Región de Valparaíso	x				
Lillo	Saavedra	Mario	Ingeniero Civil Eléctrico, Universidad de Concepción	M.Sc. en Ciencias de la Ingeniería, Universidad de Concepción, Ph.D. � Universidad Politécnica, España	Universidad de Concepción	Facultad de Ingeniería Agrícola	Departamento de Mecanización y Energías	56-42-208709	56-32-275303	malillo@udec.cl	Campus Chill�n, Avda. Vicente Méndez 595, Casilla 537	Concepción	Región del Bío Bio		x			
Lisboa	L.	Jaime	Ing. Civil Metalúrgico	-	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-6554000	56-2-6554288	jlisboa@cchen.cl	CEN Lo Aguirre, Ruta 68 Km. 28	Santiago	Región Metropolitana			x		
Maldonado		Pedro	Ingeniero Civil Electricista, Universidad de Chile; Planificador industrial, Naciones Unidas, ILPES.	M.Sc. Gest�n de Proyectos, Universidad de Québec-Montréal, Canadá	Universidad de Chile	Instituto de Asuntos Públicos	Programa de Estudios e Investigaciones en Energía	56-2-97823 87	56-2-97825 81	pmaldona@uchile.cl	Diagonal Paraguay 265, piso 13, Oficina 1304	Santiago	Región Metropolitana		x		x	
Marín	E.	Jorge	Ing. Civil Metalúrgico	-	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-6554000	56-2-6554288	jmarin@cchen.cl	CEN Lo Aguirre, Ruta 68 Km. 28	Santiago	Región Metropolitana			x		
Merino	Coria	Gabriel	Licenciado en Ciencias, Universidad Técnica Federico Santa María	M.Sc. en Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción; Ph.D. en Ingeniería, Universidad de Nebraska, Estados Unidos	Universidad de Concepción	Facultad de Ingeniería Agrícola	Departamento de Mecanización y Energías	56-42-208709	56-32-275303	gmerino@udec.cl	Campus Chill�n, Avda. Vicente Méndez 595, Casilla 537	Concepción	Región del Bío Bio		x			
Miranda	Delpino	Hernán	Ingeniero Civil Electrónico, Universidad Técnica Federico Santa María	M.Sc. en Control Automático, Universidad Técnica Federico Santa María	Universidad Técnica Federico Santa María		Departamento de Electricidad	56-32-654192	56-32-654594		Avda. España 1680	Valparaíso	Región de Valparaíso	x				
Montecinos	Geisse	Sonia Elizabeth		M.Sc. en Física, Universidad de Chile; Ph.D. en Física, Technische Universit�t Clausthal, Clausthal-Zellerfeld, Alemania	Centro de Estudios Avanzados en Zonas �ridas (CEAZA)			56-51-334872	56-51-334741	sonia.montecinos@ceaza.cl	Benavente 980, Casilla 599	La Serena	Región de Coquimbo		x			
Morales	Gamboa	Jesús Esteban	Licenciado en Geografía, Universidad Católica de Valparaíso	Ph.D. en Geografía, Universit� de Paris, Sorbonne, Francia	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Facultad de Recursos Naturales	Escuela de Ciencias del Mar	56-32-274252	56-32-274206	emorales@ucv.cl	Altamirano 1480	Valparaíso	Región de Valparaíso		x			
Morales	O.	Nelson	Ingeniero Civil Electricista, Universidad de Chile		Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-9784196	56-2-6953881	Nelson.Morales@die.uchile.cl	Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3	Santiago	Región Metropolitana	x				
Mor�n	Tamayo	Luis	Ingeniero Civil Eléctrico, Universidad de Concepción	Ph. D. Ing. Eléctrica, Concordia University, Canadá	Universidad de Concepción	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-41-2204353	56-41-2246999	lmoran@udec.cl	Campus Concepción, Casilla 160-C, Correo 3	Concepción	Región del Bío Bio	x				
Moya	Aravena	Oscar	Ingeniero Civil Electricista, Universidad de Chile	Ph.D., Imperial College, Universidad de Londres, Reino Unido	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-9784196	56-2-6953881	Oscar.Moya@die.uchile.cl	Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3	Santiago	Región Metropolitana	x				

															LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH LINES			
APELLIDO PATERNO / LAST NAME	APELLIDO MATERNO	NOMBRE / NAME	TÍTULO PROFESIONAL / PROFESSION	GRADOS ACADÉMICOS / ACADEMIC DEGREES	INSTITUCIÓN / INSTITUTION	FACULTAD, DIVISION / FACULTY, DIVISION	DEPARTAMENTO, LABORATORIO, CENTRO / DEPARTMENT, LABORATORY, CENTER	TELÉFONO / TELEPHONE	FAX / FAX	E-MAIL / E-MAIL	DIRECCION POSTAL / ADDRESS	CIUDAD / CITY	REGIÓN / REGION	Energía Eléctrica / Electric Energy	Energías Renovables No Convencionales / Non Conventional Renewable Energy	Energía Nuclear / Nuclear Energy	Energía en General / Energy in General	
Muñoz	Magnino	Ricardo	Ingeniero Civil, Universidad de Chile	M.Sc. y Ph. D. Meteorología, Pennsylvania State University, Estados Unidos	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Geofísica	56-2-9784305	56-2-6968686	rmunoz@dgf.uchile.cl	Blanco Encalada 1202	Santiago	Región Metropolitana		x			
Muñoz		Alfredo	Ingeniero Civil Electricista		Universidad de Chile	Instituto de Asuntos Públicos	Programa de Estudios e Investigaciones en Energía	56-2-97823 87	56-2-97825 81	alfmunoz@uchile.cl	Diagonal Paraguay 265, piso 13, Oficina 1304	Santiago	Región Metropolitana		x		x	
Nuñez	Rojas	Mauricio	Ingeniero (E) Geomensor	-	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-6554000	56-2-6554331	mnunez@cchen.cl	CEN Lo Aguirre, Ruta 68 Km. 28	Santiago	Región Metropolitana			x		
O’Ryan	Gallardo	Raúl	Ingeniero Civil Electricista, U. de Chile	Ph.D. en Economía, U. de California, Berkeley, Estados Unidos	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Industrial Programa de Gestión y Economía Ambiental (PROGEA)	56-2-9784810	56-2-9784011	roryan@dii.uchile.cl	Avda. República 701, Casilla 86-D	Santiago	Región Metropolitana				x	
Olivares	S.	Luis	Ing. (E) Metalúrgico	-	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-6554000	56-2-6554288	lolivari@cchen.cl	CEN Lo Aguirre, Ruta 68 Km. 28	Santiago	Región Metropolitana			x		
Orrego		Pedro	Ing. Civil Metalúrgico	M.Sc. de la Ingeniería, Mención Metalurgia Extractiva	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-6554000	56-2-6554288	porrego@cchen.cl	CEN Lo Aguirre, Ruta 68 Km. 28	Santiago	Región Metropolitana			x		
Ortiz	Navarrete	Luis	Ingeniero Civil Eléctrico, Universidad de Santiago de Chile.	M.Sc. y Ph.D. en Ciencias de la Ingeniería, Universidad Federal do Rio de Janeiro, Brasil	Universidad de Santiago de Chile		Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-7183300	56-2-6819079	lortiz@lauca.usach.cl	Avda. Ecuador 3519, Estación Central	Santiago	Región Metropolitana	x				
Palma	Behnke	Rodrigo	Ingeniero Civil de Industrias con Mención en Electricidad, PUCCh	Doctor en Ingeniería, University of Dortmund, Alemania	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-6784201	56-2-6953881	Rodrigo.Palma@die.uchile.cl	Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3	Santiago	Región Metropolitana	x				
Parra	Fuentes	Carolina	Bioquímico, Universidad Austral de Chile.	Ph.D. en Ciencias Ambientales, Centro EULA, Universidad de Concepción	Universidad de Concepción	Facultad de Ciencias Químicas	Departamento de Química Orgánica, Laboratorio de Recursos Renovables	56-42-208709	56-41-2247517	roparra@udec.cl	Campus Concepción, Casilla 160-C	Concepción	Región del Bio Bio		x			
Peña	Guiñez	Rubén	Ingeniero Civil Eléctrico, Universidad de Concepción	M.Sc. en Ingeniería Eléctrica y Ph. D. en Ingeniería Eléctrica, University of Nottingham, Reino Unido	Universidad de Magallanes	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-61-207016	56-61-207920		Avda. Bulnes 01855, Casilla 113 D	Punta Arenas	Región de Magallanes	x	x			
Pontt	Olivares	Jorge	Ingeniero Civil Eléctrico, Universidad Técnica Federico Santa María Valparaíso, Chile	M.Sc. en Ingeniería Eléctrica, Universidad Técnica Federico Santa María, Diplomado-Ingeniero, T.H. Darmstadt, Alemania	Universidad Técnica Federico Santa María		Departamento de Electrónica	56-32-2654214	56-32-2797469	jorge.pontt@elo.utfsm.cl	Av. España 1680 Casilla 110-V	Valparaíso	Región de Valparaíso	x				
Pulgar	P.	Héctor	Ingeniero Civil Eléctrico	M.Sc. en Ingeniería Eléctrica	Universidad Técnica Federico Santa María		Departamento de Electricidad	56-32-2654866	56-32-654594	hector.pulgar@usm.cl	Avda. España 1680	Valparaíso	Región de Valparaíso	x				
Rebolledo	Berroeta	Rolando	Ingeniero Matemático, Universidad de Chile	Docteur d’État ès-Sciences Mathématiques, Université Pierre et Marie Curie, France	Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Matemáticas	Laboratorio de Análisis Estocástico (Anillo de Ciencia y Tecnología 2006)	56-2-3544508	56-2-3542563	rrebolle@uc.cl	Avenida Vicuña Mackenna 4860	Santiago	Región Metropolitana				x	
Reyes	Aroca	Fernando	Ingeniero Civil Metalúrgico, Universidad de Concepción	M.Sc. en Ingeniería Agrícola, University of Nebraska, Estados Unidos; Ph.D. en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile	Universidad de Concepción	Facultad de Ingeniería Agrícola	Departamento de Mecanización y Energías	56-42-208709	56-32-275303	jreyes@udec.cl	Campus Chillán, Avda. Vicente Méndez 595, Casilla 537	Concepción	Región del Bio Bio		x			
Ríos	M.	Sebastián G.	Ingeniero Civil Electricista, Universidad de Chile	M.Sc., Heriot-Watt University; Ph.D., University of Manchester, Reino Unido	Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-3544275	56-2-3542563	srios@ing.puc.cl	Vicuña Mackenna 4860 - Macul, Casilla 306, Correo 22	Santiago	Región Metropolitana	x				
Riquelme	Salamanca	Carlos	Bachiller y Licenciado en Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ph. D. en Microbiología Marina, Kyoto University, Japón	Universidad de Antofagasta	Facultad de Recursos del Mar	Departamento de Acuicultura	56-55-637447	56-55-637804	criquelme@uantof.cl	Avda. Universidad de Antofagasta s/n	Antofagasta	Región de Antofagasta		x			
Rodríguez	Pérez	José	Ing. Civil Eléctrico, Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), Chile	M.Sc., Universidad Técnica Federico Santa María; Dr. Ingeniería, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nurnberg, Alemania	Universidad Técnica Federico Santa María		Departamento de Electrónica	56-32-654000	56-32-797469	jrp@elo.utfsm.cl	Av. España 1680 Casilla 110-V	Valparaíso	Región de Valparaíso	x				
Rojas		Patricia	Ing. Civil Mecánico	Ph.D.	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-6554000	56-2-6554288	projas@cchen.cl	CEN Lo Aguirre, Ruta 68 Km. 28	Santiago	Región Metropolitana			x		
Román		Roberto	Ingeniero Civil Mecánico, U. de Chile.		Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Mecánica	56-2-978 44 66	56-2-6988453	roroman@ing.uchile.cl	Beaucheff 850	Santiago	Región Metropolitana		x			
Rudnick	Van de Wingard	Hugh	Ingeniero Civil Electricista, Universidad de Chile	M.Sc., University of Manchester; Ph.D., University of Manchester, Reino Unido	Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-6864289	56-2-5522563	hrudmick@ieee.org	Vicuña Mackenna 4860 - Macul, Casilla 306, Correo 22	Santiago	Región Metropolitana	x				
Ruiz	Filippi	Gonzalo	Ingeniero Civil Bioquímico; U. Católica de Valparaíso	M.Sc. de la Ingeniería M/ Ingeniería Bioquímica, U. Católica de Valparaíso; Ph.D. en Ingeniería Química y Ambiental, U. de Santiago de Compostela, España	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Facultad de Ingeniería	Escuela de Ingeniería Bioquímica	56-32-2273641	56-32-2273803	gonzalo.ruiz@ucv.cl	Avda. Brasil 2147	Valparaíso	Región de Valparaíso		x			
Sanhueza	Hormazábal	Raúl	Ingeniero Civil Eléctrico, Universidad de Concepción	M.Sc. Ingeniería y Ph.D. Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile	Universidad de Tarapacá	Facultad de Ingeniería	Departamento de Electrónica	56-58-205187	56-58-205187	sanhueza@uta.cl	Campus Saucache, Avda. 18 de Septiembre 2222	Arica	Región de Arica y Parinacota	x				

															LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH LINES			
APELLIDO PATERNO / LAST NAME	APELLIDO MATERNO	NOMBRE / NAME	TÍTULO PROFESIONAL / PROFESSION	GRADOS ACADÉMICOS / ACADEMIC DEGREES	INSTITUCIÓN / INSTITUTION	FACULTAD, DIVISION / FACULTY, DIVISION	DEPARTAMENTO, LABORATORIO, CENTRO / DEPARTMENT, LABORATORY, CENTER	TELÉFONO / TELEPHONE	FAX / FAX	E-MAIL / E-MAIL	DIRECCION POSTAL / ADDRESS	CIUDAD / CITY	REGIÓN / REGION	Energía Eléctrica / Electric Energy	Energías Renovables No Convencionales / Non Conventional Renewable Energy	Energía Nuclear / Nuclear Energy	Energía en General / Energy in General	
Sauma	Santis	Enzo Enrique	Ingeniero Industrial, Pontificia Universidad Católica de Chile	M.Sc. de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile; M.Sc. en Ingeniería Industrial e Investigación de Operaciones and Ph.D. en Ingeniería Industrial e Investigación de Operaciones, University of California at Berkeley, Estados Unidos	Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas	56-2-3544272 y 56-2-3544814	56-2-3541608	esauma@ing.puc.cl	Vicuña Mackenna 4860. Macul, Casilla 306, Correo 22	Santiago	Región Metropolitana	x				
Seguel	Neira	Carmen Gloria	Licenciado en Químico, Universidad de Concepción	Ph.D. En Química, Universidad de Concepción y	Universidad de Tarapacá	Facultad de Ciencias	Departamento de Química	56-58-205422	56-58-205424	cseguel@uta.cl	Campus Velásquez, Avda. General Velásquez 1775	Arica	Región de Arica y Parinacota		x			
Sepúlveda	S.	Cristián	Ing. Civil en Obras Civiles	-	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Seguridad Nuclear y radiológica	56-2-3646100	56-2-3646104	csepulve@cchen.cl	Nueva Bilbao 12501	Santiago	Región Metropolitana			x		
Silva	Zúñiga	Héctor	Físico	Ph.D. en Ciencias mención física	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Plasma Termonuclear	56-2-3646100	56-2-3646104	hsilva@cchen.cl	Nueva Bilbao 12501	Santiago	Región Metropolitana			x		
Silva	Jiménez	César Armando	Ingeniero Civil Electrónico, Universidad Técnica Federico Santa María	Ph. D., University of Nottingham, Reino Unido	Universidad Técnica Federico Santa María		Departamento de Electrónica	56-32-265-4191	56-32-2797469	cesar.silva@elo.utfsm.cl	Av. España 1680 Casilla 110-V	Valparaíso	Región de Valparaíso	x				
Soto	N.	Leopoldo	Físico	Ph.D. en Ciencias mención física	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Plasma Termonuclear	56-2-3646100	56-2-3646104	lsoto@cchen.cl	Nueva Bilbao 12501	Santiago	Región Metropolitana			x		
Soto	Sánchez	Diego	Ingeniero Civil Eléctrico, Universidad de Magallanes	Ph. D. Ing. Eléctrica, Imperial College Of Science, Technology & Medicine, University of London, Reino Unido	Universidad de Magallanes	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-61-207016	56-61-207920		Avda. Bulnes 01855, Casilla 113 D	Punta Arenas	Región de Magallanes	x				
Sylvester	Z.	Gustavo	Físico		Comisión Chilena de Energía Nuclear		Plasma Termonuclear	56-2-3646100	56-2-3646104	gsylvest@cchen.cl	Nueva Bilbao 12501	Santiago	Región Metropolitana			x		
Tenreiro	Leiva	Claudio	Físico	Ph.D- en Física, Universidad de Sao Paulo, Brasil	Universidad de Talca	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ciencias de la Ingeniería	56-75-201741	56-75-325958	ctenreiro@utalca.cl	Camino a Los Niches, Km. 1	Curicó	Región del Maule	x		x		
Tirado	Díaz	Felipe	Ingeniero Civil Mecánico, Universidad Técnica del Estado	Master of Environment, Environment Advisor Specialisation Energy Management, Univesity of de Twente, Holanda	Universidad de Talca	Facultad de Ingeniería	Departamento de Tecnologías Industriales	56-75-201735 o 56-75-201746	56-75-325958	ftirado@utalca.cl	Camino a Los Niches, Km 1	Curicó	Región del Maule		x		x	
Torres		Gonzalo	Ing. Civil Mecánico	Postgrado en Ing. Nuclear	Comisión Chilena de Energía Nuclear		Materiales Nucleares	56-2-6554000	56-2-6554288	gtorres@cchen.cl	CEN Lo Aguirre, Ruta 68 Km. 28	Santiago	Región Metropolitana			x		
Torres	Fuchslocher	Carlos	Ingeniero Civil Mecánico, U. Técnica Federico Santa María	Ph.D. Economía del Desarrollo con especialización en Pequeña y Mediana Empresa, Universidad de Leipzig, Alemania	Universidad de Talca	Facultad de Ingeniería	Modelación y Gestión Industrial	56-75-201779	56-75-325958	ctorres@utalca.cl	Camino a Los Niches, Km 1	Curicó	Región del Maule		x			
Valdenegro	E.	Ariel	Ingeniero Civil Electricista, Universidad de Chile	Ph.D. mención Física, Universidad de Toulouse, Francia	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-9784196	56-2-6953881	Ariel.Valdenegro@die.uchile.cl	Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3	Santiago	Región Metropolitana	x				
Valencia		Alvaro	Ingeniero Civil Mecánico, Universidad de Chile.	Doctor Ingeniero, Ruhr Universität, Bochum, Alemania	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Mecánica	56-2-97844 67	56-2-6988453	alvalenc@ing.uchile.cl	Beaucheff 850	Santiago	Región Metropolitana				x	
Vargas	Díaz	Luis	Ingeniero Civil Electricista, Universidad de Chile	M.Sc. en Ingeniería Eléctrica; Ph.D. University of Waterloo, Canadá	Universidad de Chile	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-9784210	56-2-6953881	Luis.Vargas@die.uchile.cl	Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3	Santiago	Región Metropolitana	x				
Vergara	Aimone	Julio	Ingeniero Naval Mecánico (APN)	M.B.A., Universidad Adolfo Ibáñez, M.Sc. Nuclear Engineering, M.Sc. Materials Engineering, M.Sc. Naval Architecture and Marine Engineering, Ph.D. Nuclear Materials Engineering, MIT, Estados Unidos	Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Mecánica y Metalúrgica	56-2-3545760	56-2-6864630	jvergara@ing.puc.cl	Vicuña Mackenna 4860 - Macul, Casilla 306, Correo 22	Santiago	Región Metropolitana		x	x		
Villablanca	Martínez	Miguel Enrique	Ingeniero Civil Eléctrico, Universidad de Santiago de Chile.	Ph.D. University of Canterbury, Nueva Zelandia	Universidad de Santiago de Chile		Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-71833 00	56-2-6819079	mvillabl@lauca.usach.cl	Avda. Ecuador 3519, Estación Central	Santiago	Región Metropolitana	x				
Waghorn	G.	Claudio	Ingeniero Civil Electricista		Universidad Técnica Federico Santa María		Departamento de Electricidad	56-32-2654415	56-32-654594	claudio.waghorn@usm.cl	Avda. España 1680	Valparaíso	Región de Valparaíso	x				
Wiechmann	Fernández	Eduardo	Ingeniero Civil Electrónico, Universidad Técnica Federico Santa María	Ph. D., Concordia University, Canadá	Universidad de Concepción	Facultad de Ingeniería	Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-41-2204353	56-41-2246999	ewiechmann@ude.cl	Campus Concepción, Casilla 160-C, Correo 3	Concepción	Región del Bío Bío	x				
Zolezzi	Cid	Juan	Ingeniero Civil Eléctrico, Universidad de Santiago de Chile.	M.Sc. en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile; Ph.D., Pontificia Universidad Católica de Chile	Universidad de Santiago de Chile		Departamento de Ingeniería Eléctrica	56-2-7183300	56-2-6819079	jzolezzi@lauca.usach.cl	Avda. Ecuador 3519, Estación Central	Santiago	Región Metropolitana	x				

NOMBRE DEL PROYECTO	PROJECT NAME	INSTITUCIÓN PRINCIPAL / PRINCIPAL INSTITUTION	OTRAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES / OTHER PARTICIPANT INSTITUTIONS	AÑO DE INICIO / STARTING YEAR	DURACIÓN EN MESES / DURATION IN MONTHS	FUENTES DE FINANCIAMIENTO / FUNDING SOURCE	DIRECTOR DEL PROYECTO / PROJECT DIRECTOR	Energía Eléctrica / Electric Energy	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH LINES						
									Energías renovables no convencionales /Non renewable unconventional energy sources					Energía Nuclear Nuclear energy	Energía en general / Energy in general
									Biomasa / Biomass	Eólica / Eolic	Solar / Solar	Geothermal / Geothermal	General / General		
Caracterizacion y evaluacion de los recursos geotermicos de la zona central-sur de chile: posibilidades de uso en generacion electrica y aplicaciones directas	Characterization and assessment of the geothermal resources in Chile's central- southern region: potential for use in electricity generation and direct applications	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Fisicas y Matemáticas, Departamento de Geología	Instituto Internazionale per le Ricerche Geotermiche; Universidad de Auckland Instituto Geotérmico; Universidad de Munchen Institute of General and Applied Geology; Empresa Nacional del Petróleo (ENAP)	2000	48	CONICYT-Fondef	Alfredo Lahsen Azar					x			
Control vectorial sin sensor de posición de máquinas de inducción utilizadas en sistemas de generación de energía eléctrica	Sensorles vectorial control for induction machines used in electricity generation systems	Universidad de Magallanes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2000	24	CONICYT-Fondecyt	Jesús Cardenas Dobson	x							
Coordinación y competencia en el mercado eléctrico: soluciones mediante Teoría de Juegos	Cooperation and competition in the electricity market: solutions from game theory	Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica	Universidad de Santiago de Chile	2000	24	CONICYT-Fondecyt	Hugh Rudnick	x							
Evaluación y Controlabilidad de Voltaje en Sistemas de Potencia con Topología Longitudinal.	Assessment and control of voltage in longitudinal topology potency systems	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Fisicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2000	36	CONICYT-Fondecyt	Luis Vargas	x							
Hidratos de gas submarinos, una nueva fuente de energia para el siglo XXI.	Submarine gas hydrates: a new source of energy for the 21st century	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, Universidad de Chile, Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Dirección General de Territorio, Geodatos S.A.I.C, Ministerio de Minería, Comisión	2000	40	CONICYT-Fondef	Jesus Morales Gamboa						x		
Control vectorial de generadores de induccíon de doble excitación para sistemas de generacion diesel-eolica de velocidad variable	Vectorial control for double excitation induction generators for variable speed diesel- or eolic-based systems	Universidad de Magallanes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2001	36	CONICYT-Fondecyt	Rubén Peña			x					
Desarrollo de métricas dinámicas de calidad de servicio en sectores de generación-transmisión y su evaluación económica	Developing dynamic measurements for quality of service in electricity generation- transmission, and their economic assessment	Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2001	24	CONICYT-Fondecyt	Sebastián Ríos	x							
Implementación de dispositivos para sistemas flexibles en corriente alterna (factus) utilizando convertidores multi-nivel	Implementing devices for flexible systems in alternating current (factus) using multi- level converters	Universidad de Magallanes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2001	24	CONICYT-Fondecyt	Diego Soto	x							
Nuevo método de cálculo de campos electromagnéticos, aplicaciones y mediciones	New calculation method for electromagnetic fields, applications, and measurements	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Fisicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2001	36	CONICYT-Fondecyt	Efraín Asenjo	x							
Caracterizacion y aprovechamiento integral de la energia del viento en Chile	Characterizing and integral exploitiation of wind energy in Chile	Universidad de Magallanes, Facultad de Ingeniería	Fuego Patagonia Ltda., Mabecon, Jorge Cañon, Jose Marin, Empresa Nacional Del Petróleo (Enap), Comisión Nacional de Energía (CNE), Universidad de Concepción	2002	31	CONICYT-Fondef	Arturo Mario Kunstmann Ferreria			x					
Estabilización de potencia eléctrica y generación de energía utilizando máquinas de reluctancia conmutada	Stabilization of electrical potency and energy generation, using commuted reluctance machines	Universidad de Magallanes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2002	36	CONICYT-Fondecyt	Jesús Cardenas Dobson	x							
Estabilización de potencia eléctrica y generación de energía utilizando máquinas de reluctancia conmutada	Electrical potency stabilization and electricity generation using commuted reluctance machines	Universidad de Magallanes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2002	36	CONICYT-Fondecyt	Jesús Cardenas Dobson	x							
Evaluación y propuesta de modelos de operación de una Bolsa de Energía operando en un sistema eléctrico hidrotérmico	Assessment and operation model proposal for a clean energy stock market in a hydrothermal electricity system	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Fisicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2002	24	CONICYT-Fondecyt	Rodrigo Palma	x							
Fabricación de un dispositivo para disminuir la distorsión de la corriente eléctrica asociada a rectificadores ca/cc	Manufacturing a device to decrease distortion of electric current associated with the use of ac/dc rectifiers	Universidad de Santiago de Chile, Departamento de Ingeniería Eléctrica	Empresa de Ferrocarriles del Estado - EFE, Empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A., Bmv Industrias Eléctricas, Gesoft Ingenieria Ltda., Sociedad de Desarrollo Tecnológico, Compañía Minera Escondida Ltda.	2002	53	CONICYT-Fondef	Miguel Enrique Villablanca Martínez	x							
Monitoreo para optimización de procesos y calidad de servicio eléctrico de sistemas industriales con convertidores de potencia	Monitoring for the optimization of processes and service quality for industrial systems using potency converters	Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica	Tecnologia de Avanzada Ltda. (Avantec), Reliable Power Meters (Rpm).	2002	25	CONICYT-Fondef	Jorge Pontt O.	x							
Aplicaciones de la Teoría de Juegos Cooperativos al problema de la tarificación de la transmisión de energía eléctrica	Application of the cooperative game theory to the problem of assigning cost in the transmission of electricity	Universidad de Santiago de Chile, Departamento de Ingeniería Eléctrica	Pontificia Universidad Católica de Chile	2003	24	CONICYT-Fondecyt	Juan Zolezzi Cid	x							
Aplicaciones de Teoría de Juegos al mercado eléctrico	Application of the game theory to the electricity market	Universidad de Santiago de Chile, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2003	12	Universidad de Santiago de Chile, DICYT	Juan Zolezzi Cid	x							
Evaluación termodinámica y ambiental de biodiesel	Biodiesel thermodynamic and environmental assessment	Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Departamento de Mecanización y Energías		2003	14	Universidad de Concepción, Dirección de Investigación	Fernando Reyes		x						
Implementación de un controlador unificado de potencia (upfc) en base a convertidores multinivel tipo cadena	Implementing a unified power flow controller based on chain-type multi-level converters	Universidad de Magallanes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2003	36	CONICYT-Fondecyt	Diego Soto	x							

NOMBRE DEL PROYECTO	PROJECT NAME	INSTITUCIÓN PRINCIPAL / PRINCIPAL INSTITUTION	OTRAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES / OTHER PARTICIPANT INSTITUTIONS	AÑO DE INICIO / STARTING YEAR	DURACIÓN EN MESES / DURATION IN MONTHS	FUENTES DE FINANCIAMIENTO / FUNDING SOURCE	DIRECTOR DEL PROYECTO / PROJECT DIRECTOR	Energía Eléctrica / Electric Energy	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH LINES						
									Energías renovables no convencionales / Non renewable unconventional energy sources					Energía Nuclear / Nuclear energy	Energía en general / Energy in general
									Biomasa / Biomass	Eólica / Eolic	Solar / Solar	Geothermal / Geothermal	General / General		
Mejoramiento de las características de operación de inversores de media tensión	Improving the operation characteristics of medium tension inverters	Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica	Universidad de Concepción	2003	36	CONICYT-Fondecyt	José Rodríguez	x							
Planificación de la Operación de Sistemas Hidrotérmicos en Ambientes Competitivos.	Planning for hydrothermal system operation in competitivitive environments	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2003	36	CONICYT-Fondecyt	Luis Vargas	x							
Control directo de torque en motores de inducción alimentados por inversores multinivel	Direct control of torque in induction engines fed by multi-level inverters	Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica		2004		CONICYT-Fondecyt	Samir Kouro	x							
Detección “sensorless” de posición del flujo en máquinas ac en baja velocidad, incluyendo cero	Sensorless detection of flow position in AC machines at low speeds, including zero	Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica		2004	12	Universidad Técnica Federico Santa María, Dirección de Investigación	César Silva J.	x							
Energías Renovables	Renewable sources of energy	Universidad de Concepción, Laboratorio de Recursos Renovables		2004		CONICYT - PBCT	Jaime Baeza Hernández						x		
Hidratos de gas submarinos, análisis de los escenarios de exploración y producción como contribución a la matriz energética nacional.	Submarine gas hydrates. Analysis of exploration and production scenarios as a contribution to Chile's energy generation matrix	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada De Chile - Shoa, Geodatos S.A.I.C., Dirección General de Territorio Marítimo y de Marina Mercante, Empresa Nacional del Petróleo (Enap), Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin), Comisión Nacional de Energía - Cne, Asociación de Distribuidores de Gas Natural, Compañía de Petróleo de Chile.	2004	36	CONICYT-Fondef	Juan Lorenzo Díaz						x		
Método organosolv para la obtención de etanol a partir de madera	Organosolv method for obtaining ethanol from wood	Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Químicas, Laboratorio de Recursos Renovables		2004	36	CONICYT-Fondecyt	Jaime Baeza Hernádez		x						
Metodologías de frontera de eficiencia para la determinación del valor agregado de distribución	Efficiency boundary technology for calculating added value in distribution	Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2004	24	CONICYT-Fondecyt	Hugh Rudnick	x							
Modelación y evaluación de sistemas electro eólicos y fotovoltaicos para el bombeo de agua con fines de riego	Modeling and assessment of eolic and photovoltaic systems for water pumping in irrigation	Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Departamento de Mecanización y Energías		2004	36	CONICYT-Fondecyt	Gabriel Merino						x		
Rectificadores de media tensión para altas corrientes	Medium tension rectifiers for high currents	Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2004	24	CONICYT-Fondecyt	Eduardo Wiechmann Fernández	x							
Reducción de sobrevoltajes transitorios resultantes de la interacción armónica en sistemas con convertidores y accionamientos de alta potencia	Reduction of transitory voltage surges from harmonic interaction in systems using converters and high potency actioners	Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica		2004	24	CONICYT-Fondecyt	Jorge Pontt O.	x							
Análisis del comportamiento termodinámico-ambiental de biodiesel fabricado de aceite vegetal y animal en quemadores y motores de combustión interna	Analysis of the thermodynamic and environmental behavior of biodiesel made from animal and vegetable oil in burners and internal combustion engines	Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Departamento de Mecanización y Energías		2005	24	CONICYT-Fondecyt	Gabriel Merino		x						
Co-combustión de mezclas carbón-aserrín en la termo generación eléctrica. Aspectos fenomenológicos y cinéticos	Co-combustion of coal and dust mixes in thermal electricity generation. Phenomenological and kinetic aspects	Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química		2005	36	CONICYT-Fondecyt	Ximena García	x							
Control de convertidores regenerativos con baja frecuencia de conmutación y reducción de armónicas	Regenerating converter control with low commutation frequency and harmonic reduction	Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica		2005	24	CONICYT-Fondecyt	Cesar Silva	x							
Control discreto multi-variable de convertidores estáticos trifásicos pwm para esquemas de compensación híbridos	Multivariable discreet control of static trifasic converters PWM for hybrid compensation schemes	Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2005	36	CONICYT-Fondecyt	José Espinoza	x							
Control predictivo de convertidores estáticos de potencia	Prediction control of static potency converters	Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica		2005	36	CONICYT-Fondecyt	Patricio Cortés	x							
Control vectorial sin sensor de posición para máquinas de inducción de rotor bobinado operando como generadores de velocidad variable	Sensorless vectorial control for bobbin rotor induction machines operating as variable speed generators	Universidad de Magallanes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2005	12	CONICYT-Fondecyt	Jesús Cardenas Dobson	x							
Desarrollo de Infraestructura de I+D+I en Tecnologías de Energías Sustentables	Developing an infrastructure for research, development, and innovation in sustainable energies' technology	Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de la Escuela de Ingeniería		2005		CONICYT - PBCT	Andrés Guesalaga Meissner						x		
Desarrollo de topologías estáticas en cascada para compensación dinámica de sistemas eléctricos de potencia en media y alta tensión	Developing cascading static topologies for dynamic compensation for potency electrical systems in medium and high tension	Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2005	36	CONICYT-Fondecyt	Alejandro Morán Tamayo	x							
Despacho unificado de energía eléctrica y servicios complementarios mediante flujo de potencia óptimo (OPF) para elevar la seguridad de suministro	Unified delivery of electricity and complementary services through optimal potency flow (OPF) in order to strengthen supply safety	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2005	24	CONICYT-Fondecyt	Oscar Moya	x							
Generación eléctrica a gran escala a partir de energía solar, recurso renovable y no contaminante	Great-scale generation of electricity from solar energy, a renewable and non- contaminating resource	Fundación para la Recuperación y Fomento de la Palma Chilena		2005	22	CONICYT-Fondef	Mauricio Moreno Rojas			x					
Impacto de la Generación Distribuida en la Estabilidad y Servicios Complementarios de Sistemas Eléctricos de Potencia Longitudinales.	Assessment of distributed generation on the stability and complementary services of longitudinal potency electrical systems	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2005	24	CONICYT-Fondecyt	Rodrigo Palma	x							

NOMBRE DEL PROYECTO	PROJECT NAME	INSTITUCIÓN PRINCIPAL / PRINCIPAL INSTITUTION	OTRAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES / OTHER PARTICIPANT INSTITUTIONS	AÑO DE INICIO / STARTING YEAR	DURACIÓN EN MESES / DURATION IN MONTHS	FUENTES DE FINANCIAMIENTO / FUNDING SOURCE	DIRECTOR DEL PROYECTO / PROJECT DIRECTOR	Energía Eléctrica / Electric Energy	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH LINES						
									Energías renovables no convencionales /Non renewable unconventional energy sources					Energía Nuclear Nuclear energy	Energía en general / Energy in general
									Biomasa / Biomass	Eólica / Eolic	Solar / Solar	Geothermal / Geothermal	General / General		
Revisión Estratégica de Recursos Energéticos en Chile	A strategic review of Chilean energy resources	Universidad de Talca, Facultad de Ingeniería		2005		CONICYT - PBCT	Claudio Tenreiro Leiva								x
Utilizacion de brassica napus para la producción de biodiesel: desarrollo y optimización del proceso	Using brassica napus for biodiesel production: developing and optimization of the process	Universidad de La Frontera, Departamento de Ingeniería Mecánica	Universidad de Concepción; Copec; Sociedad De Fomento Agrícola, Temuco; Molinera Gorbea Ltda.	2005	36	CONICYT-Fondef	Robinson Eugenio Betancourt Astete		x						
Assessment of the economic impact of transmission investments, and its use in studying the economic-incentive structures for long-term transmission investment, in restructured electricity Markets	Assessment of the economic impact of transmission investments, and its use in studying the economic-incentive structures for long-term transmission investment, in restructured electricity Markets	Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas		2006	24	CONICYT-Fondecyt	Enzo Enrique Sauma Santis	x							
Control de generadores de inducción de doble excitación para sistemas eólicos vía convertidores de frecuencia directos de dos etapas	Double excitation generator control for eolic systems via two-stage direct frequency converters	Universidad de Magallanes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2006	36	CONICYT-Fondecyt	Rubén Peña	x							
Control directo de torque en máquinas de inducción utilizando control vectorial en inversores fuentes de voltaje	Direct control of torque in induction machines, using vectorial control in voltage source inverters	Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica		2006	24	CONICYT-Fondecyt	Hernán Miranda	x							
Control vectorial sensorless de generadores de inducción jaula de ardilla y rotor bobinado utilizando conversores matriciales	Sensorles vectorial control for gerbil-cage and bobbin rotor induction generators, using matrix converters	Universidad de Magallanes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2006	24	CONICYT-Fondecyt	Jesús Cardenas Dobson	x							
Desarrollo de un método de control para convertidores matriciales	Developing a control method for matrix converters	Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica	Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica	2006	24	CONICYT-Fondecyt	José Rodríguez	x							
Desarrollo de un reactor molecular para la generacion de energia a partir de biomasa a pequena y mediana escala.	Developing a molecular reactor for the small- and medium-scale generation of energy from biomass	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales	Cenma - Centro Nacional del Medio Ambiente, Enercom S.A., Aserraderos Tilleria, Explodema Ltda., Corporación Nacional Forestal (Conaf), New Zealand Forest Research Institute, Petrochile	2006	36	CONICYT-Fondef	Misael Enrique Gutierrez Daure		x						
Desarrollos en electrometalurgia: rectificadores pebb de elevada compatibilidad con el sistema eléctrico y detección de cortocircuitos en cátodos	Developments in electro-metallurgy: Pebb rectifiers with high compatibility with the electrical system and detection of short circuits in cathodes	Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2006	36	CONICYT-Fondecyt	Eduardo Wiechmann Fernández	x							
Modelos de mercado para la actividad de comercialización de la energía eléctrica en un industria eléctrica desregulada	Market models for commercialization of electricity in a de-regulated electricity industry	Universidad de Santiago de Chile, Departamento de Ingeniería Eléctrica	Pontificia Universidad Católica de Chile	2006	36	CONICYT-Fondecyt	Juan Zolezzi Cid	x							
Multiscale energy transport in sub-micron electronic devices	Multiscale energy transport in sub-micron electronic devices	Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Mecánica y Metalúrgica		2006	24	CONICYT-Fondecyt	Rodrigo Escobar	x							
Operación de inversores multinivel en cascada en condiciones de falla interna	Operation of cascading multi-level inverters in internal failure conditions	Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica		2006	24	CONICYT-Fondecyt	Pablo Lezana	x							
Producción y optimización del proceso de acido génesis para la obtención de bio- hidrogeno, como fuente de energia renovable, dentro de un sistema global de tratamiento de residuos orgánicos.	Production and optimization of acidogenesis for obtaining bio-hydrogen as a renewable energy source, within an integrated organic residue treatment system	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Bioquímica		2006	36	CONICYT-Fondecyt	Gonzalo Ruiz		x						
Técnicas avanzadas de control orientadas al mejoramiento del desempeño de inversores multinivel asimétricos en accionamientos de potencia	Advanced control techniques to improve the performance of asymmetrical multi- level inverters in potency actioning	Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica		2006	24	CONICYT-Fondecyt	Samir Kouro	x							
Desarrollo de un paquete tecnológico para producir bioenergía a partir de algas.	Developing a technological packet for the production of bioenergy from algae	Universidad de Tarapacá	Corporación de Educación La Araucana, Granjas Marinas Chauquear e Inversiones Gramado	2007	36	CONICYT-Fondef	Carmen Gloria Seguel		x						
Diagnosis and detection of abnormal conditions in high-power cycloconverter- fed drives employed in grinding mills	Diagnosis and detection of abnormal conditions in high-power cycloconverter- fed drives employed in grinding mills	Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica		2007	36	CONICYT-Fondecyt	Jorge Pontt	x							
Evaluacion del recurso eólico en el norte chico de chile para su aprovechamiento en la generación de energía eléctrica	Evaluation of wind resources in Chile's central-northern region for their use in generating electricity	Universidad de La Serena, CEAZA	Universidad de Chile; Empresa Nacional de Minería (Enami); Comisión Nacional de Energía - Cne; Secretaría Regional Ministerial de Minería y Energía de la Región de Coquimbo; Cooperativa Eléctrica Limari Ltda.	2007	36	CONICYT-Fondef	Sonia Elizabeth Montecinos Geisse			x					
Fuel-oriented biorefinery: utilization of agricultural residues in the production of bioethanol.	Fuel-oriented biorefinery: utilization of agricultural residues in the production of bioethanol.	Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Químicas, Laboratorio de Recursos Renovables	Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura	2007	48	CONICYT-Fondecyt	Jaime Baeza Hernández		x						
Optimización y mejoramiento biotecnológico de las condiciones de cultivo de la microalga verde botry ococcus braunii para la obtención de bio- hidrocarburos.	Biotechnological improvement and optimization of the conditions for growing the green algae botry ococcus braunii for obtaining hydrocarbons	Universidad de Antofagasta		2007	36	CONICYT-Fondef	Carlos Riquelme Salamanca??		x						

NOMBRE DEL PROYECTO	PROJECT NAME	INSTITUCIÓN PRINCIPAL / PRINCIPAL INSTITUTION	OTRAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES / OTHER PARTICIPANT INSTITUTIONS	AÑO DE INICIO / STARTING YEAR	DURACIÓN EN MESES / DURATION IN MONTHS	FUENTES DE FINANCIAMIENTO / FUNDING SOURCE	DIRECTOR DEL PROYECTO / PROJECT DIRECTOR	Energía Eléctrica / Electric Energy	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH LINES						
									Energías renovables no convencionales /Non renewable unconventional energy sources					Energía Nuclear Nuclear energy	Energía en general / Energy in general
									Biomasa / Biomass	Eólica / Eolic	Solar / Solar	Geothermal / Geothermal	General / General		
Simulación de un sistema de refrigeración combinado eyector-compresión de vapor asistido por energía solar y gas natural.	Simulation of a combined ejector- compression vapor refrigeration system using solar energy and natural gas	Universidad de Magallanes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Mecánica		2007		Universidad de Magallanes, Dirección de Investigación y Postgrado	Humberto R. Vidal Gutiérrez				x				
The cascade multilevel converter as a single converter valve for high-power power converters: ac-ac direct-like converters for transmission and distribution systems	The cascade multilevel converter as a single converter valve for high-power power converters: ac-ac direct-like converters for transmission and distribution systems	Universidad de Magallanes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica		2007	24	CONICYT-Fondecyt	Diego Soto	x							
Física de Plasmas en Dispositivos Pequeños	Plasma physics in small dispositives	Comisión Chilena de Energía Nuclear, Departamento de Plasmas Termonucleares	PLADEMA, Instituto de ciencias Troisk (Academia de Ciencias Rusas), Universidad de Talca, CONICYT, Universidad de Chile	1992-2007	67	CCHEN, FONDECYT, Cátedra Presidencial, Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología, Proyecto Anillo	Leopoldo Soto							x	
Ciclo del combustible nuclear /Fabricación y Calificación de Elementos combustibles	Nuclear fuel cycle / Fabrication and qualification of combustible elements	Comisión Chilena de Energía Nuclear, Departamento de Materiales Nucleares	NRG Petten Holanda, IPEN Brasil.	1999-2007	103	CCHEN, OIEA	Jorge Marin							x	
Cerámicos Tritogénicos	Tritiogenic Ceramics	Comisión Chilena de Energía Nuclear, Departamento de Materiales Nucleares	Argonne National Laboratory (USA)	2002-2003	24	CCHEN, OIEA	Silvia Lagos							x	
Estudio de corrosión de cobre para uso en la fabricación de contenedores para desechos radiactivos de alta actividad	Cupper corrosion study for container's fabrication for highly reactive radioactive waste	Comisión Chilena de Energía Nuclear, Departamento de Materiales Nucleares	SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB) Suecia	2002-2007	67	SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB)	Iván Escobar (Chile). Lars Werme (Suecia).							x	
Investigación Geológica del Potencial Uranífero	Geological research of the uranian potential	Comisión Chilena de Energía Nuclear, Departamento de Materiales Nucleares	ENAMI	2003-2004	24	CCHEN	Heriberto Fortín							x	
Actualización en Nucleoelectricidad	Nucleo-electricity up-grade	Comisión Chilena de Energía Nuclear	Korean Atomic Energy Research Institute (KAERI)	2005-2007	32	CCHEN	Gonzalo Torres / Victor Guerrero							x	
"Grenelem Project", Discussion Group on Environmental Policy Instruments in Latin American and European Liberalised Electricity Markets	"Grenelem Project" Discussion Group on Environmental Policy Instruments in Latin American and European Liberalized Electricity	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Industrial, Programa de Gestión y Economía Ambiental				Fondos Internacionales	General: Pedro Linares Chile: Raúl O'Ryan	x							
Energía y Redes	Energy and Grids	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Matemática, Centro de Modelamiento Matemático	ENERSIS, GENER, COLBÚN			CONICYT - PBCT	Alejandro Jofré								x
Proyecto de secado solar.	Solar drying project	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Mecánica				Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, CYTED	Carlos Gherardelli D				x				

						LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH LINES							
NOMBRE DEL PROYECTO	PROJECT NAME	INSTITUCIÓN PRINCIPAL / PRINCIPAL INSTITUTION	REGIÓN DE EJECUCION / REGION OF DEVELOPMENT	AÑO DE INICIO / STARTING YEAR	FUENTES DE FINANCIAMIENTO / FUNDING SOURCE	Energía Eléctrica / Electric Energy	Energías renovables no convencionales / Non conventional renewable energy					Energía Nuclear / Nuclear energy	Energía en general / Energy in general
							Biomasa / Biomass	Eólica / Eolic	Solar / Solar	Geothermal / Geothermal	General / General		
Investigación y desarrollo de planta piloto para la producción de biodiesel a partir de aceites y ácidos grasos comestibles	Research and development of a pilot plant for the production of biodiesel from edible oils and fatty acids		Región Metropolitana	2001	INGRAS LTDA.		x						
Investigación y desarrollo de un equipo analizador de redes eléctricas de acuerdo a la legislación chilena	Research and development of a device to analyze electric grids in accordance to Chilean laws	Soc.de Servicios de Ingeniería y Capacitación Sercocap Ltda.	Región de los Lagos	2001	INNOVA CHILE	x							
Sistema electrónico de supervisión de calidad del suministro eléctrico accesible por Internet	An internet-accessible electronic supervision system for measuring the quality of the electricity supply	Conecta Ingeniería S.A.	Región Metropolitana	2001	INNOVA CHILE	x							
Desarrollo de una tecnología de bajo costo para la utilización de biogás como combustible alternativo para la generación de vapor en calderas y/o en la co-generación de energía eléctrica	Developing low-cost technology for the use of biogas as alternative fuel for generating steam in boilers and/or generating electricity	Cooperativa Agrícola Pisquera Elqui Ltda.	Región de Coquimbo	2003	INNOVA CHILE	x							
Diseño y desarrollo de un sistema de reactor de alta velocidad para el reciclaje de resinas inflamables y contaminantes, generando combustible para la industria cementera	Designing and developing a high speed reactor system for recycling flammable and polluting resins, generating fuel for the cement industry	Sociedad Recycling Instruments Ltda.	Región Metropolitana	2003	INNOVA CHILE								x
Transformación de basura municipal en energía eléctrica y eliminación de vertederos	Transforming municipal waste into electricity and eliminating waste dumps	Universidad de Antofagasta - Asistencia Técnica S.A.	Región de Antofagasta	2005	INNOVA CHILE	x							
Biodigestión de residuos sólidos avícolas (guano) y producción de biogás para consumo energético	Bio-digestion of bird solid waste (guano) and biogas production for energy consumption		Región Metropolitana	2006	INGENIERIA INDUSTRIAL SAME LTDA.		x						
Energía de olas owc-chile	Sea wave energy - OWC (oscillating water column) Chile	Procom S. A. Ingeniería	Región Metropolitana	2006	INNOVA CHILE						x		
Implementación de un Consorcio Empresarial destinado a la exploración y explotación de recursos geotérmicos	Implementing an Entrepreneurial Consortium for the exploration and exploitation of geothermal resources		Región Metropolitana	2006	FUNDACION CHILE					x			
Obtención de energía con una nueva tecnología para eliminar residuos peligrosos en reciclajes Ecotrans Ltda.	Obtaining energy with new technology to eliminate hazardous residues in recycling	Reciclajes Ecotrans Ltda.	Región Metropolitana	2006	INNOVA CHILE						x		
Producción y comercialización de troncos de carbón vegetal (tvc) para uso en calefactores domésticos	Production and sale of vegetation carbon (total vegetation carbon) for use in household heaters	Petrochil S. A.	Región Metropolitana	2006	INNOVA CHILE		x						
Purificadora y distribuidora de biogás purificado	Purifying and distributing purified biogas	M&M Asociados Ltda.	Región de Valparaíso	2006	INNOVA CHILE						x		