

# **Energías Renovables en el APL**

## **Campus Sustentable**

### **Antecedentes y Oportunidades**



**Gobierno  
de Chile**

**Centro de Energías Renovables**  
Mayo 2013

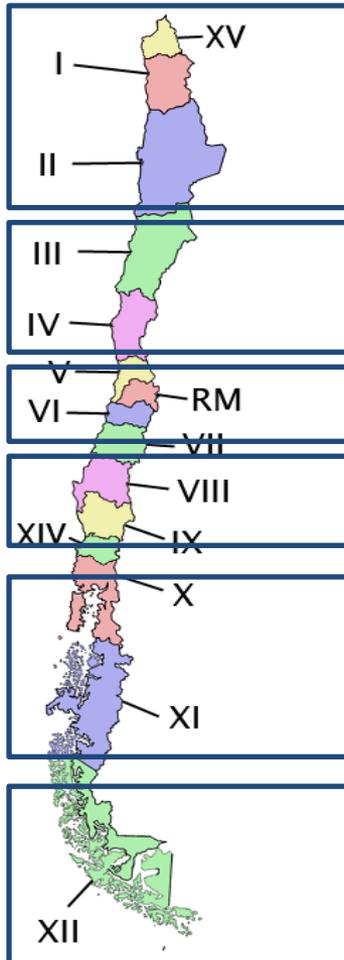
El CER es un comité CORFO, constituido en Agosto del 2009, que trabaja bajo los lineamientos del Ministerio de Energía

## Objetivos:

- Consolidar los esfuerzos de los distintos organismos gubernamentales para el desarrollo de las ERNC.
- Promover y fomentar las políticas del Ministerio de Energía, a través de:
  - **Acompañamiento y orientación** a desarrolladores de proyectos.
  - **Gestión de información.**
  - Provisión de **insumos para el desarrollo de políticas públicas** para las ERNC.
  - Diseño, promoción e implementación de **instrumentos de fomento.**



El Ministerio de Energía está representado en regiones por SEREMIS, a cargo de 6 Macrozonas:



## **Carlos Arenas Coronil**

Macrozona: Arica-Parinacota, Tarapacá y Antofagasta  
Gestor CER: Christian Malebrán- [cmalebran@cer.gob.cl](mailto:cmalebran@cer.gob.cl)

## **Luis Eduardo Cantellano Ampuero**

Macrozona: Atacama y Coquimbo  
Gestor CER: Simone Bezamat - [sbezamat@cer.gob.cl](mailto:sbezamat@cer.gob.cl)

## **Rodrigo Sepúlveda Pesoa**

Macrozona: Valparaíso, Metropolitana y Libertador Bernardo O'Higgins  
Gestor CER: Katherine Navarrete - [knavarrete@cer.gob.cl](mailto:knavarrete@cer.gob.cl)

## **Rodrigo Torres Hermosilla**

Macrozona: Maule, Biobío y La Araucanía  
Gestor CER: Pablo Tello - [ptello@cer.gob.cl](mailto:ptello@cer.gob.cl)

## **Mónica Saldías De La Guarda**

Macrozona: Los Ríos, Los Lagos y Aysén  
Gestor CER: Viviana Huerta - [vhuerta@cer.gob.cl](mailto:vhuerta@cer.gob.cl)

## **Octavio Casas Cárdenas**

Macrozona: Magallanes y Antártida Chilena  
Gestor CER: Pablo Tello - [ptello@cer.gob.cl](mailto:ptello@cer.gob.cl)



Asegurar la participación óptima de las Energías Renovables No Convencionales en la matriz energética de Chile para contribuir al desarrollo sustentable del país.

# Objetivos Estratégicos del CER

Satisfacer las necesidades de **información** de valor para el desarrollo de las ERNC

Promover y fomentar el desarrollo de **proyectos** del sector

Apoyar **Formación de Capacidades y Competencias** para el desarrollo de las ERNC





**Facilitación** de proyectos ERNC: el CER está constantemente apoyando a los diferentes actores del mercado, atendiendo sus inquietudes, entregando información, generando documentos técnicos de apoyo y organizando mesas de trabajo.



**Fomento** de proyectos ERNC: existen diferentes instrumentos de fomento que entregan incentivos económicos a los titulares de proyectos, aportando así de manera efectiva al desarrollo de la industria.



**Formación y Difusión:** el CER genera instancias de difusión de ERNC a nivel nacional, a través de cursos, talleres, seminarios, capacitaciones, encuentros y actividades relacionadas con las ERNC.



Iniciativa de coordinación intersectorial, que pretende apoyar el desarrollo de proyectos de energías renovables de mediana y pequeña escala, a través del soporte técnico del CER a los distintos actores relevantes del país.

## **Objetivo general:**

Apoyar directa e indirectamente el desarrollo de proyectos de generación con energía renovables a nivel regional.

## **Objetivos específicos:**

- ✓ Establecer una red de trabajo y coordinación regional para la promoción de las ERNC.
- ✓ Difundir y apoyar la operación de los instrumentos de fomento para ERNC.
- ✓ Apoyar a los servicios públicos en la identificación de oportunidades, diseño, dimensionamiento, elaboración y presentación de proyectos de Energía Renovable a nivel regional.
- ✓ Hacer recomendaciones a las autoridades locales para el fomento de las Energía Renovable a nivel regional.
- ✓ Fortalecer las capacidades de los servicios públicos y del sector privado para la implementación de proyectos de energías renovables.



Corresponden a aquellas fuentes de energía que pueden renovar su suministro a escala de tiempo humana.



# Energía Solar: aspectos generales

---

La energía solar corresponde a la radiación que recibe la superficie de la tierra proveniente del sol. Esta radiación está compuesta de luz y calor.

La energía recibida en la superficie de la tierra se conoce como irradiancia, la cual varía según la hora del día, la inclinación de los rayos solares y la cobertura de nubes.

## **Ventajas:**

Disponible en toda la superficie terrestre, aunque de menor intensidad hacia los polos. Es una fuente inagotable. Sirve para generar electricidad o calor.

## **Desventajas:**

No está disponible durante la noche. Presenta variaciones estacionales. Ocupa gran superficie de terreno.



# Energía Solar: tecnologías

**Colectores solares:** Permiten aprovechar la radiación solar en forma directa para calentar agua para uso sanitario o en aplicaciones industriales.



**Paneles fotovoltaicos:** Permiten convertir la radiación solar directamente en electricidad, ya sea para aplicaciones domésticas o en generación eléctrica en grandes escalas.



**Concentrador solar de potencia:** Esta tecnología permite utilizar el calor para generar vapor, el cual impulse un generador eléctrico.



# Energía Eólica: aspectos generales

---



La energía eólica corresponde a la energía cinética contenida en el viento. Es considerada una forma secundaria de energía solar.

La energía eólica es aprovechada mediante generadores eléctricos conectados a hélices, las que son impulsadas por el viento.

También son utilizados en pequeñas escalas para generar energía mecánica.

## **Ventajas:**

Es una fuente inagotable. Sirve para generar electricidad o movimiento. Escalable desde un equipo a cientos o miles. Puede emplazarse en todo tipo de relieve.

## **Desventajas:**

Es una fuente muy variable y poco predecible. Presenta variaciones de intensidad y dirección. Ocupa grandes extensiones de terreno y afecta al paisaje.



# Energía Eólica: tecnologías

**Eólica *on-shore*:** Equipos emplazados en tierra firme, alcanzan potencias de 5 MW. El viento es más inestable, pero la instalación es más económica.

**Eólica *off-shore*:** Equipos emplazados en el mar, existen prototipos de 11 MW. El viento es más estable en el océano, pero es más caro instalar estos equipos.

## **Pequeñas aplicaciones:**

Existen diversos tipos de aerogeneradores para aplicaciones domésticas y de pequeña escala.



# Energía Hidráulica: aspectos generales

---



La energía hidráulica corresponde a la energía cinética contenida en el agua en movimiento, ya sea en un plano inclinado o una caída.

La energía hidráulica de pequeña escala puede ser desarrollada a partir de cauces naturales, o asociados a obras de riego existentes (embalses o canales de riego).

## **Ventajas:**

No requiere grandes espacios para instalaciones. No genera emisiones de ningún tipo. Es la tecnología más madura y conocida

**Desventajas:** Presenta variaciones estacionales. Es un recurso disponible sólo en algunas zonas. No se encuentra siempre en las cercanías de los centros de consumo.



# Energía Hidráulica: tecnologías

**Pequeñas centrales de pasada:** Son centrales de generación de pequeño tamaño, que pueden operar con un cauce natural de agua.



**Micro centrales:** Son aplicaciones de menor tamaño, que pueden ser usadas para proyectos alejados de la red eléctrica.



**Centrales portátiles:** Son dispositivos de muy baja potencia, pero que no requieren una base fija y pueden ser fácilmente reinstalados.



# Energía Geotérmica: aspectos generales

---



La energía geotérmica corresponde al calor contenido en el interior de la tierra. Es la única fuente renovable que no depende del sol.

La geotermia para generación eléctrica es de gran escala por el costo de las perforaciones, sin embargo las aplicaciones térmicas pueden ser de pequeña escala.

## **Ventajas:**

No requiere grandes espacios para instalaciones. No depende del clima. Es una tecnología probada y conocida, tiene un alto factor de disponibilidad.

**Desventajas:** Tiene un costo de inversión inicial muy alto. Existe un alto riesgo en la inversión por la incertidumbre de la perforación. Emite emisiones de gases a la atmósfera.



# Energía Geotérmica: tecnologías

**Alta entalpía:** Son centrales de generación que utilizan fuentes de vapor de alta temperatura (sobre  $150^{\circ}\text{C}$ ) para mover directamente una turbina.

**Media entalpía:** Centrales de generación eléctrica que usan temperaturas menores (entre  $100$  y  $150^{\circ}\text{C}$ ), pero vaporizan un fluido de trabajo.

**Baja entalpía:** Son aplicaciones térmicas que aprovechan fuentes de agua de baja temperatura o el calor del subsuelo (temperatura menor a  $100^{\circ}\text{C}$ ).



# Energía Marina: aspectos generales

---



La energía marina corresponde a la energía cinética, potencial o química contenida en el mar.

La energía del mar está contenida en el movimiento de sus mareas, olas, corrientes estuariales, corrientes oceánicas y gradientes de temperatura y salinidad.

## **Ventajas:**

Esta presente en las costas de todo el mundo. Se presenta en diversas formas utilizables. Son proyectos escalables. Presenta un gran potencial.

## **Desventajas:**

En general es de disponibilidad variable. Tecnología de alto costo y poca madurez. Compite por espacio con múltiples usos en línea de costa.

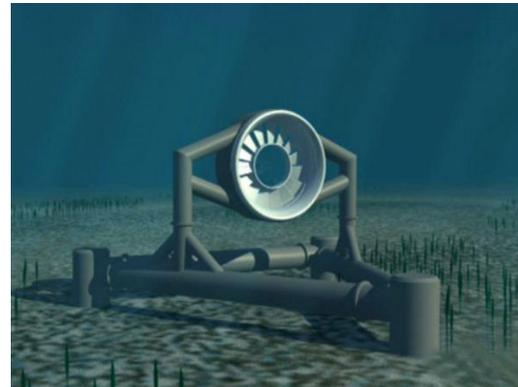


# Energía Marina: tecnologías

**Undimotriz:** Aprovecha la energía cinética contenida en el movimiento de las olas. Pueden estar situadas en línea de costa o mar adentro. Alta divergencia tecnológica.

**Mareomotriz:** Aprovecha el movimiento de las mareas, ya sea mediante embalses o captadores puntuales. Es la de mayor uso actual, pero menor potencial.

**Corrientes oceánicas:** Aprovecha el movimiento continuo de las corrientes oceánicas. Es la única forma continua y predecible de movimiento en el mar.



# Bioenergía: aspectos generales

---



Es la energía obtenida a partir de la materia orgánica de origen animal, vegetal, o de la transformación de la misma, ya sea mediante la combustión directa, o mediante su procesamiento para la generación de otro tipo de combustibles.

La bioenergía puede utilizar diversas fuentes energéticas para diversos tipos de aplicaciones, siendo muy versátil.

## **Ventajas:**

No requiere grandes espacios para instalaciones. Puede ser emplazada cerca de las fuentes de biomasa y/o de los centros de consumo.

## **Desventajas:**

Requiere de cadenas de suministro que aseguren abastecimiento y sustentabilidad a largo plazo. Disponible sólo en algunas áreas determinadas.



# Bioenergía: Tecnologías

**Cogeneración:** Consiste en la utilización de biomasa para generar calor y electricidad a partir de su combustión directa.

**Biogás:** Consiste en la generación de gas a partir de procesos termoquímicos o bioquímicos, el cual puede ser luego utilizado como combustible para otros procesos.

**Biocombustibles:** Consiste en la transformación de biomasa vegetal o animal en combustibles líquidos.



# Tecnologías ERNC

Familias de tecnologías		Aplicación energética		
		Eléctrica	Térmica	Mecánica
Solar	Solar fotovoltaica (PV)	X		
	Concentración solar de potencia (CSP)	X	X	
	Colectores Solares Térmicos		X	
Eólica	Eólica on shore	X		
	Eólica off shore	X		
	Eólica baja potencia	X		X
Hidro	Mini hidráulica	X		X
	Micro hidráulica	X		X
Biomasa	Combustión/Cogeneración	X	X	
	Biogás	X	X	
	Biocombustibles	X	X	X
Geotermia	Geotermia alta entalpía	X	X	
	Geotermia mediana entalpía	X	X	
	Geotermia baja entalpía		X	



# Tipos de proyectos ERNC

Autoconsumo sin  
venta de  
excedentes

- Eléctrico
- Térmico
- Cogeneración



Autoconsumo con  
venta de  
excedentes a la red

- PMGD < 9 MW
- PMG < 9 MW
- Net-Metering < 100 kW



Proyecto de  
generación  
eléctrica

- PMGD < 9 MW
- PMG < 9MW



# ¿Por qué ERNC en Autoconsumo?

- Altos costos de la energía en Chile hacen necesaria la búsqueda de **alternativas de suministro**.
- Gran parte de la actividad se desarrolla en lugares con **buenos recursos renovables**
- Aumenta la competitividad al **reducir su huella de carbono**.



# Instrumentos de apoyo



- Plataforma de Negocios
- Información de Valor
- Directorio de empresas de Energía Solar
- Concursos de Cofinanciamiento
- Calculadoras (próximamente Calculadora SST para ACS)
- Asesoría Técnica



# Iniciativas e instrumentos de fomento ERNC Región de Atacama.



## Plataforma de negocios (www.cer.gob.cl)

de Negro x  
cer.gob.cl/pnegocios/index.php

Centro de Energías Renovables  
Ministerio de Energía  
Gobierno de Chile

Correo electrónico (e-mail)

Contraseña

Entrar  No cerrar sesión

¿Olvidaste tu contraseña?

### Plataforma de Negocios ERNC

#### Bienvenidos

Esta plataforma utiliza la información de tu perfil de proyecto (o perfiles) y necesidades para sugerirte cuáles podrían ser tus mejores socios, clientes o proveedores de servicios o tecnologías. Nuestro objetivo es facilitar el contacto entre los tres principales actores de la industria de las energías renovables no convencionales (ERNC). Hemos puesto especial cuidado en cuidar tus datos personales, y los datos de tu proyecto y de tu empresa. Tu información permanecerá oculta hasta que tú decidas compartirla con alguien.

#### ¿Cuál es tu Perfil?

-  Desarrollador [Regístrate Aquí](#)
-  Proveedor [Regístrate Aquí](#)
-  Inversionista [Regístrate Aquí](#)

#### ¿Qué hace esta plataforma?

Esta plataforma analiza tu perfil y lo relaciona con el perfil de otras empresas. Así, basado en las compatibilidades, el sistema te sugerirá proyectos o empresas que pudieran interesarte, para que tomes contacto con ellos si lo deseas. Inversionistas podrán encontrar proyectos para financiar mientras que desarrolladores de proyectos podrán encontrar sugerencias sobre potenciales socios para la inversión, proveedores de tecnología o clientes. De esta manera, evitas buscar proyecto por proyecto o empresa por empresa. Por lo tanto, debes registrar tu perfil (o perfiles) y preferencias para que el sistema relacione tu perfil con oportunidades compatibles, y luego puedas solicitar ponerte en contacto con aquellos proyectos o empresas que te interesen.





**DIRECTORIO DE EMPRESAS PROVEEDORAS DE TECNOLOGÍAS/EQUIPOS/SERVICIOS  
PARA APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR**

# CONCURSO INNOVACION EN ENERGÍAS RENOVABLES



El Ministerio de Energía, Corfo y el CER comunican la apertura del Concurso denominado "INNOVACION EN ENERGÍAS RENOVABLES".

Este tiene como objetivo apoyar el desarrollo de proyectos piloto de tecnologías de autoabastecimiento energético en base a energías renovables, utilizando el modelo ESCO (Energy Service Company).

Las bases se encuentran disponibles desde el 31 de Diciembre del 2012 en: <http://www.corfo.cl/programas-y-concursos/programas/concurso-de-innovacion-en-energias-renovables>.

A contar del día 10 de enero de 2013, y **hasta las 15:00 horas del día 19 de abril de 2013**, se recibirán postulaciones en línea, a través del sistema electrónico de ingreso de proyectos de InnovaChile de Corfo.

Sólo se considerarán como postulados aquellos proyectos que, hasta la fecha y hora señaladas, hayan concluido exitosamente todos los pasos de la postulación en línea.

Para consultas: [innovacionempresarial@corfo.cl](mailto:innovacionempresarial@corfo.cl) o al 600 631 8222



**CORFO**  
sueña emprende crece

**IMAGINACHILE**  
2013 Año de la Innovación

# Requisitos

## de postulación



### Beneficiario

Los beneficiarios de esta convocatoria son **las empresas proveedoras de tecnología y/o de servicios energéticos (ESCOs)** que posean experiencia en la construcción, operación y/o mantenimiento de sistemas energéticos en base a fuentes de Energía Renovable No Convencional de pequeña y mediana escala. Estas pueden ser:

- Personas Jurídicas, Nacionales o Extranjeras, Con o Sin Fines de Lucro.
- Personas Naturales que Posean la Calidad de Empresarios Individuales.

### Asociado

Cada proyecto debe tener **al menos un asociado** que corresponderá a una entidad que será abastecida energéticamente; es decir, el usuario final de la energía producida

# Características

## de los proyectos

**1** Los proyectos deberán presentar un mínimo de potencia/capacidad instalada para ser sujeto de financiamiento

- 

**2** Deberán ser diseñados para el autoabastecimiento energético de la entidad asociada.

- En el caso de que existan excedentes de energía suministrados a terceros, éstos no podrán sobrepasar el 50% de la generación total del proyecto.

**3** Todo componente de respaldo o de generación complementaria que utilice fuentes fósiles no podrá ser contemplado como parte del alcance del proyecto.

Tipo de proyecto	Capacidad mínima [kW]
Biodigestores para generación eléctrica o cogeneración	50
Biodigestores para generación térmica	100
Paneles fotovoltaicos	60
Cogeneración con biomasa	70
Calderas de biomasa	450
Colectores solares térmicos	200 m <sup>2</sup>
Centrales micro hidráulicas	60
Bombeo fotovoltaico	20



## Resultados esperados

- **Desarrollo de experiencias** piloto de abastecimiento energético, en base a energías renovables.
- **Propiciar la creación** de un mercado de aplicaciones industriales para energías renovables.
- **Generar información** de valor para promover su replicabilidad.
- **Fortalecer la oferta** de proveedores de servicios energéticos a nivel industrial, comercial y público.
- **Reducir costos** de producción.
- **Disminuir gases** efecto invernadero (GEI).
- **Mejorar la gestión** energética y ambiental.



## Calculadoras



### **Biomasa**

Proyecto de biomasa para energía  
térmica



### **PMGD Hidro**

Proyecto mini hidroeléctrico  
conectado a red de distribución



### **PMGD Eólica**

Proyecto eólico conectado a red  
de distribución

# Mas Información



Pueden ser útiles las páginas de:

[www.cer.gob.cl](http://www.cer.gob.cl)

ANESCO CHILE (Asociación Nacional de ESCOs)

<http://www.anescochile.cl/>

ACESOL (Asociación Chilena de Energía Solar)

<http://www.acesol.cl/>

ACERA (Asociación Chilena de Energías Renovables)

<http://www.acera.cl/>





**Gobierno  
de Chile**

[www.gob.cl](http://www.gob.cl)

**Simone Bezamat Walters**  
**Gestora de Proyectos CER**  
[sbezamat@cer.gob.cl](mailto:sbezamat@cer.gob.cl)

[www.cer.gob.cl](http://www.cer.gob.cl)