

# Calderas, calefactores y quemadores a biomasa



Combustible de biomasa tipo pellets.



Usuario alimentando un calefactor de pellets.

*La biomasa es una fuente de energía renovable si proviene de residuos forestales o agrícolas gestionados de manera sostenible, es decir, sin sobrepasar su capacidad de regeneración ni ejercer presión sobre los usos del suelo o los bosques.*

La biomasa tiene la ventaja de ser producida, y se puede transportar y almacenar para ser utilizada donde y cuando se necesite. Se comercializa en distintos formatos siendo los más comunes la leña seca y el "pellet", el cual es un cilindro formado por madera granulada, con un tamaño y humedad estandarizada, que es usado como combustible en calefactores y calderas. Estas tecnologías son usadas para la calefacción, la producción de agua caliente sanitaria (ACS) y generación de calor industrial, lo que permite a la biomasa ser un actor clave para la descarbonización de la matriz energética nacional.

## Aplicaciones

Tecnologías que usan biomasa	Usuarios	Requerimiento	Principales aplicaciones
Calefactores y calderas compactas	Nivel domiciliario y pequeñas instalaciones comerciales	Calor de baja intensidad	Calor para calefacción de recintos pequeños y ACS
Calderas	Nivel industrial	Calor de alta intensidad	Generación de vapor, agua caliente en grandes volúmenes y calefacción de grandes recintos
Quemadores	Nivel industrial	Llama directa	Secado de madera

## Beneficios

- El pellet de biomasa genera menos emisiones contaminantes que la leña y su manipulación es mucho más fácil.
- Al producir y consumir pellets de residuos forestales se reduce el material combustible excedente de las plantaciones madereras, disminuyendo así el potencial de incendio.
- La biomasa es un combustible no fósil y su uso energético es neutro en carbono, ya que las emisiones de CO<sub>2</sub> que se producen por la combustión - al proceder de un carbono capturado de la atmósfera durante la fotosíntesis - no alteran el equilibrio de la concentración de carbono atmosférico y, por lo tanto, no incrementan el efecto invernadero, siempre y cuando sustituya a la combustión de un combustible fósil.
- Genera independencia de combustibles fósiles tales como: diésel, gas licuado o parafina.
- Las tecnologías que usan pellets son de fácil instalación, operación y mantenimiento.

## Funcionamiento

### Las tecnologías que usan biomasa poseen cuatro sistemas básicos: almacenamiento, alimentación, combustión y ventilación.



El sistema de almacenamiento corresponde a un espacio donde se almacena la biomasa, protegiéndola de ambientes húmedos que pudieran dañar al pellet. Posteriormente, el sistema de alimentación dosifica el ingreso del pellet para la combustión, principalmente a través de un tornillo mecánico, permitiendo su quema de forma gradual. Dentro del sistema de combustión, la biomasa es expuesta al fuego sobre parrillas. A través del sistema de ventilación, se eliminan los gases de escape a la atmósfera. Sistemas más modernos poseen controladores de temperatura y monitoreo de nivel de almacenamiento de pellet con alarmas para advertir al usuario cuando se esté acabando el pellet almacenado.

Dentro de los elementos a considerar en los costos al momento de implementar tecnologías basadas en pellets de biomasa están:

- Potencia térmica requerida.
- Instalación de intercambiadores de calor.
- Sistema de ventilación.
- Sistema de alimentación de pellets.



Caldera de biomasa para agua caliente sanitaria.

A continuación, se describe en una tabla los rangos de potencias y combustibles usados por tecnología:

### Comparación entre tecnologías

Tecnología	Combustible preferente	Rango de potencia [kW]
Calefactor	Pellets	1 - 25 [kW]
Caldera compacta	Pellets	1 - 30 [kW]
Caldera grande	Pellets/Astillas/ Biomasa triturada	30 - 1.000 [kW]

La Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) tiene la facultad y misión de instaurar las bases de un Sistema de Certificación para asegurar que los artefactos que utilicen leña y otros productos dendroenergéticos comercializados en el país hayan pasado necesariamente por el proceso de certificación. En el siguiente sitio web aparece un listado actualizado de los calefactores de hasta 25 kW que están autorizados:

<https://www.sec.cl/calefactores-a-lena/>

Los aspectos mínimos para considerar en la selección de una tecnología son los siguientes:

- Definir el uso requerido.
- Determinar la potencia requerida.
- Determinar los combustibles a utilizar.
- Evaluar las alternativas locales de mantención y adquisición de repuestos para los equipos.
- Verificar el cumplimiento de normas ambientales y de seguridad.
- Asegurar disponibilidad de biomasa y diseñar su área de acopio.

Al momento de cotizar, es necesario evaluar los aspectos más relevantes del costo del proyecto, los cuales son el precio del combustible y del equipo (calefactor, caldera o quemador). Los costos de los combustibles están determinados por la ubicación del proyecto y la escala de abastecimiento requerida, ya que existen zonas con poca oferta de pellets de biomasa.

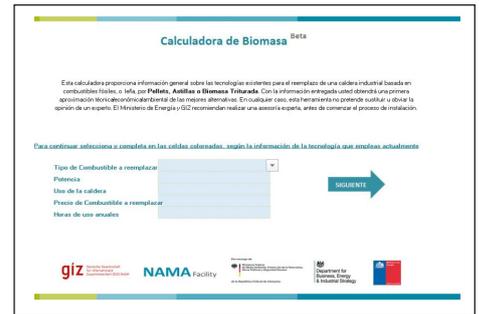
Asimismo, conocer el consumo de combustible de cada tecnología permitirá buscar mejores ofertas con los distribuidores. Con respecto a los equipos, su precio estará determinado por su nivel de automatización, la calidad de sus componentes y la potencia instalada.

# Publicaciones Relacionadas



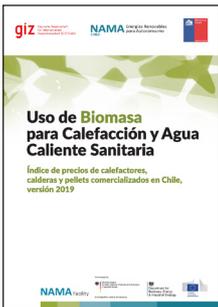
## Calderas y quemadores a biomasa para autoconsumo. Una guía para empresas e industrias, 2017.

Extenso material de estudio acerca del mercado de las calderas y calefactores a nivel nacional. En sus páginas contiene comparaciones de precios entre tecnologías, usando distintos combustibles, así como evaluaciones financieras de proyectos.



## Calculadora de Biomasa

Herramienta que permite obtener una primera estimación de costos de inversión para implementar tecnologías basadas en biomasa. Disponible para su descarga, junto a su manual de usuario.



## Índice de precios de calefactores, calderas y pellets comercializados en Chile, 2019.

Este fue el primer estudio en su tipo, donde se analizó el mercado nacional de calefactores y calderas a biomasa, así como el de pellet. Este documento presenta los precios por potencia térmica de ambas tecnologías, así como los precios del kilogramo de pellet a nivel regional.



### Ejemplo de proyecto: Caldera de biomasa para la industria vitivinícola



### Ejemplo de proyecto: Quemador de biomasa para procesos industriales



### Ejemplo de proyecto: Caldera de biomasa para el sector hotelero

Para más información sobre energías renovables para autoconsumo, se pueden revisar los siguientes sitios web:

- Programa 4e “Energías Renovables y Eficiencia Energética” de la GIZ en Chile: [www.4echile.cl/nama](http://www.4echile.cl/nama)
- Ministerio de Energía: <http://www.minenergia.cl/autoconsumo/>

El Proyecto de Apoyo a la NAMA “Energías Renovables para Autoconsumo” en Chile, es encargado por la NAMA Facility en nombre del Ministerio de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania y el Departamento de Comercio, Energía y Estrategia Industrial del Reino Unido. La Componente Técnica es implementada por GIZ en conjunto con el Ministerio de Energía de Chile.

#### Publicado por:

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH | Sede de la Sociedad Bonn y Eschborn.  
Programa Energías Renovables y Eficiencia Energética en Chile, en el marco del Proyecto de Apoyo a la NAMA “Energías Renovables para Autoconsumo” en Chile, en conjunto con el Ministerio de Energía de Chile  
T +56 (2) 2306 8600 | [contactonama@giz.de](mailto:contactonama@giz.de)  
Director de la Componente Técnica del Proyecto: David Fuchs | [david.fuchs@giz.de](mailto:david.fuchs@giz.de)

#### Fecha:

Diciembre de 2020

GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.

**NAMA** Facility

On behalf of



Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety



Department for Business, Energy & Industrial Strategy

