

Guía para la implementación de índices de precios

ÍNDICE DE LA GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ÍNDICES DE PRECIO



- [Disclaimer.....3](#)
- [Introducción.....4](#)
- [Índices de Precio.....5](#)
- [Productos Generados.....6](#)
- [Proceso de Implementación.....9](#)
- [Contenidos de la Oferta.....12](#)
- [Tiempos de Ejecución.....13](#)
- [Confidencialidad.....17](#)
- [Listado de Proveedores.....18](#)
- [Material Referencial.....21](#)
- [Implementación de la Encuesta.....24](#)
- [Especificaciones Técnicas de Estudios Anteriores.....27](#)
- [Entregables.....32](#)
- [Posibles problemas a tener en cuenta.....34](#)
- [Recomendaciones.....35](#)

DISCLAIMER

Es importante destacar que todas las especificaciones y recomendaciones propuestas en esta presentación se han realizado en base a la experiencia obtenida de los Índices de Precios que se han implementado hasta la fecha. Se sugiere que toda la **información presentada sea tomada como apoyo y referencia para próximos estudios, pero en ningún caso como condiciones fijas que no puedan ser modificadas.**

Se recomienda que antes de cada estudio se analice el mercado, el avance de la tecnología respecto a la versión anterior y la normativa vigente de la tecnología en caso de que haya sido modificada. Este análisis permitirá definir si es necesario o no realizar un nuevo **estudio de mercado** junto al índice de precios. Además, según los cambios que experimente el mercado y la tecnología a estudiar, se sugiere definir si es relevante modificar los rangos de potencia, los componentes a considerar, los formatos de proyecto (p.e. no tan solo conectados a la red de distribución eléctrica en el caso de los Sistemas Fotovoltaicos), los tipos de tecnologías y/o combustibles, entre otros. Sin embargo, se debe tener presente que **todos los cambios que se implementen en la metodología deben efectuarse asegurando en todo momento que los resultados sean comparables con los obtenidos en la versión anterior.**

INTRODUCCIÓN



Esta presentación describe propuestas y experiencias obtenidas a partir de la implementación de Índices de Precios de tecnologías de Energías Renovables, con el objetivo principal de ser utilizada como guía y material de referencia para estudios posteriores.

Los estudios considerados en este documento se desarrollaron desde el año 2017 al 2020, en el marco de la Componente Técnica del Proyecto de Apoyo a la NAMA: Energías Renovables para el Autoconsumo en Chile. Durante los dos primeros años se elaboraron únicamente para **Energía Solar Fotovoltaica (FV)**, mientras que en el año 2019 se incluyeron uno para **Bombas de Calor (BdC) Aerotérmicas y Geotérmicas** y uno para **Calderas y Calefactores de Biomasa y los combustibles usados para su funcionamiento**.

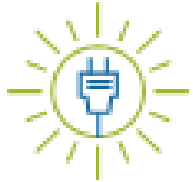
La presentación contiene en un principio una breve descripción de qué es y qué beneficios tienen los índices de precios, junto con la presentación de los productos que se han generado hasta ahora, en la cual se adjunta en cada uno un vínculo para acceder al documento original. Luego de esto se detalla el proceso de implementación de un Índice de Precios, en donde se adjuntan los tiempos de ejecución, especificaciones técnicas consideradas en estudios anteriores, material de referencia para los consultores, implementación de la encuesta y entregables. Por último, también se proponen recomendaciones generales y puntos a considerar para versiones futuras de estos estudios.



¿Qué es un Índice de Precios y para qué sirve?

- Un índice de precios es un indicador que muestra el rango de precios de una determinada tecnología en un periodo determinado de tiempo y una muestra representativa de productos. Idealmente se sugiere realizar periódicamente, para de esta forma analizar la tendencia de los precios en el tiempo.
- En la construcción de un índice de precios, pueden ser considerados varios componentes de una tecnología, como los costos de diseño, equipamiento e instalación (dependiendo el caso), logística, etc. Los índices de precios pueden ser combinados con estudios de mercados y cadenas de valor para mejorar el análisis de mercados de diferentes tecnologías de ER .
- Para tecnologías en que no se haya hecho un índice de precios anteriormente o no esté tan estandarizado como el mercado fotovoltaico por ejemplo, es recomendable elaborar además un estudio de mercado. Este estudio de mercado debiese incluir la elaboración de una **cadena de valor**, la cual es una herramienta que permite analizar un mercado, empresa, producto o servicio, con el fin de determinar que características lo definen y generan un valor o ventaja competitiva. Esta herramienta permite describir cuales son las fortalezas, los procesos y los actores involucrados en cada etapa de la cadena que define un cierto mercado o la implementación de un proyecto.
- **Beneficios:**
 - Se le da transparencia al mercado, tanto para los proveedores como para potenciales clientes y la ciudadanía.
 - Se establece una base de entendimiento sobre los costos de implementación de proyectos de ER para autoconsumo y la distribución de éstos según sus subcomponentes.
 - Se crea una idea del rango de precios que se oferta actualmente en el mercado chileno.
 - Entrega información a los oferentes nacionales respecto al nivel de precios comercializados en mercados internacionales.
 - Descripción general del mercado e identificación de proveedores de tecnologías de ER.

PRODUCTOS GENERADOS



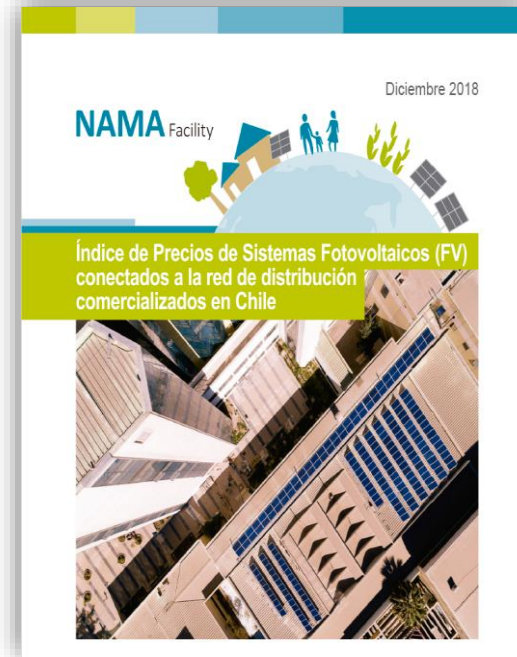
Sistemas Solares Fotovoltaicos (FV)



[Índice de Precios de Sistemas Fotovoltaicos \(FV\) 2020](#)



[Índice de Precios de Sistemas Fotovoltaicos \(FV\) 2019](#)



[Índice de Precios de Sistemas Fotovoltaicos \(FV\) 2018](#)



[Índice de Precios de Sistemas Fotovoltaicos \(FV\) 2017](#)

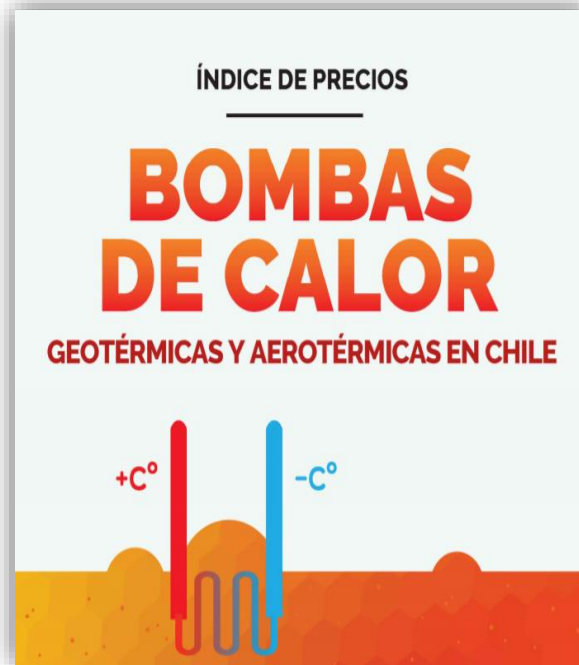
PRODUCTOS GENERADOS



Bombas de Calor Geotérmicas y Aerotérmicas



[Estudio de Mercado de Bombas de Calor 2019, incl. Cadena de Valor](#)



[Índice de Precios de Bombas de Calor 2019](#)

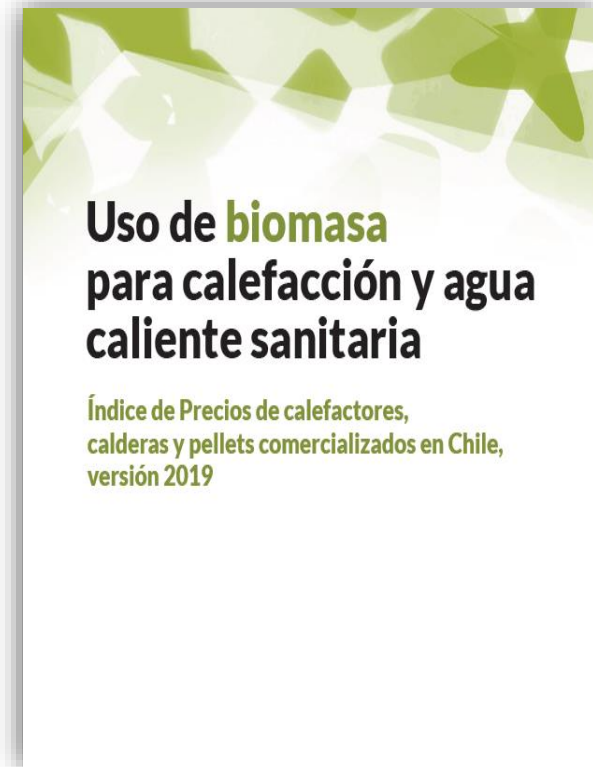


[Lista de Proveedores de Bombas de Calor 2019](#)

PRODUCTOS GENERADOS

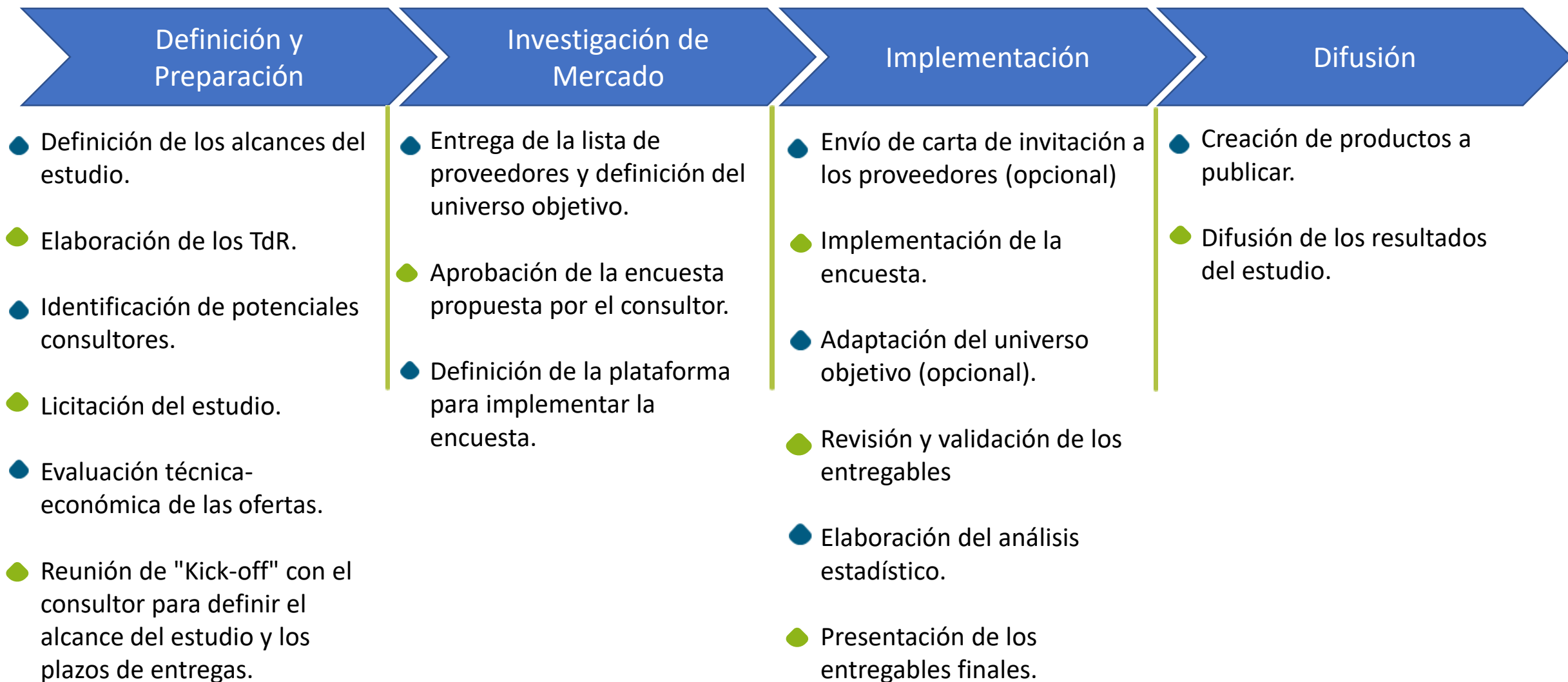


Calefactores y Calderas de Biomasa y los Energéticos Utilizados para su Funcionamiento



Índice de Precios de
Calefactores, Calderas y Pellets
2019

PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN ÍNDICE DE PRECIOS



PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN ÍNDICE DE PRECIOS

Definición y Preparación

- 1) Definición de los alcances del estudio. En caso de no existir suficiente información sobre el mercado de una determinada tecnología, se sugiere incluir previamente en los TdR la caracterización de este mediante la descripción de los distintos equipos disponibles y la definición de las etapas de la cadena de valor.
- 2) Elaboración de **Términos de Referencia** para la consultoría, los cuales deberían incluir los entregables y plazos.
- 3) Identificación de potenciales consultores para el estudio.
- 4) Licitación del estudio.
- 5) Evaluación técnica-económica de las ofertas entregadas por los oferentes.
- 6) Reunión de "Kick-off" con el consultor para definir el alcance del estudio y los plazos de entregas.

Investigación de Mercado

- 1) El consultor entrega el listado de proveedores y junto con las contrapartes se define **el universo objetivo** a considerar.
- 2) Aprobación final de la encuesta elaborada por el consultor, habiendo definido la estructura y las preguntas a incluir.
- 3) Definición de la plataforma para la implementación de la encuesta (online, telefónica y/o presencial).

PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN ÍNDICE DE PRECIOS



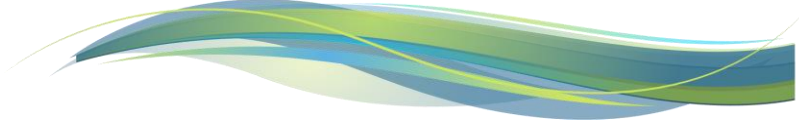
Implementación

- 1) Envío de la carta de invitación oficial a los proveedores para participar en estudio (opcional).
- 2) Implementación de la encuesta con un sistema de monitoreo del estado de la tasa de respuestas.
- 3) Adaptación del universo objetivo (opcional).
- 4) Revisión y validación de los entregables por parte del mandante.
- 5) Elaboración del análisis estadístico de los resultados de la encuesta.
- 6) Presentación de los entregables finales (lista de proveedores, análisis estadístico, hojas de cálculo, reportes, imágenes etc.).

Difusión

- 1) Creación de productos a publicar (reportes, guías, factsheets, etc.).
- 2) Difusión de los resultados relevantes del estudio (eventos, webinars, envío a asociaciones, etc.).

CONTENIDOS REQUERIDOS EN LA OFERTA DEL CONSULTOR



La oferta del consultor idealmente debiese contener una propuesta técnica y una económica. Se recomienda que la evaluación de estas dos propuestas sea realizada por equipos diferentes, de manera que el equipo que revisa la propuesta técnica no conozca los detalles de la económica, a fin de asegurar un mayor nivel de imparcialidad.

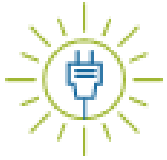
A continuación se detallan los criterios y ponderaciones que se han asumido para evaluar las **ofertas técnicas**:

- **Propuesta de trabajo (35%)**. Se evalúa la claridad y consistencia de la descripción de la propuesta técnica para cumplir con los objetivos definidos en los TdR. Se recomienda especificar en los TdR que se privilegiarán las ofertas con propuestas innovadoras para aumentar la tasa de respuestas de las encuestas.
- **Adecuación al concepto propuesto (20%)**. Se evalúa la estrategia de realización de la metodología y el programa de trabajo propuesto. Se valora el nivel de detalle, claridad, pertinencia y que la propuesta se ajuste a las fechas de entrega de los productos requeridos. En este punto se valora incluir Carta Gantt en formato semanal, señalando la duración de la consultoría.
- **Antecedentes del equipo de trabajo (15%)**, incluyendo el CV de cada integrante del equipo.
- **Experiencia profesional de la empresa (15%)**, incluyendo referencias a proyectos relacionados con los temas del estudio.
- **Backstopping (Equipo y concepción)/ Gestión de información (7,5%)**. Se considera la capacidad que tiene una empresa de contar con recursos, herramientas y procedimientos internos que aseguren la correcta ejecución del proyecto. Esto se puede comprobar con certificaciones, licencias de software, biblioteca, alianzas, etc.
- **Ventajas/Riesgos (7,5%)**. Se valoran puntos como flexibilidad ante eventuales cambios que pudiera requerir el mandante, experiencia previa en implementación de encuestas e índices de precios, propuestas adicionales a lo requerido en los términos de referencia, etc.

Por otro lado, para la **oferta económica** se aconseja considerar como mínimo la inclusión de los siguientes puntos en la propuesta:

- Valor hora de trabajo considerada por producto.
- Total de horas de trabajo consideradas (desglosado por ítem o producto).

TIEMPOS DE EJECUCIÓN



Índice de Precios Fotovoltaico

Tiempos de ejecución de estudios anteriores:

- IPFV 2017: 4 meses aproximadamente, entre mediados de **agosto** e inicios de **diciembre** 2017.
- IPFV 2018: 3 meses aproximadamente, entre inicios de **julio** e inicios de **octubre** 2018.
- IPFV 2019: 4 meses aproximadamente, entre inicios de **junio** y fines de **septiembre** 2019.
- IPFV 2020: 4 meses aproximadamente, entre fines de **mayo** e inicios de **octubre** 2020.

Sugerencias: Se aconseja realizar este estudio una vez al año e idealmente siempre durante el mismo periodo. Por experiencias anteriores, se considera que el inicio del estudio debería ser en el mes de **mayo o junio**. De esta forma, asumiendo un **tiempo de ejecución de 4 a 5 meses** aproximadamente, habría tiempo suficiente para publicar los resultados al final del mismo año. Adicionalmente, se recomienda evaluar **cada año** la necesidad de elaborar un **estudio de mercado** según los avances de la tecnología, eventuales cambios en la normativa vigente y el desarrollo del mercado chileno.

TIEMPOS DE EJECUCIÓN



Estudio de Bombas de Calor Aerotérmicas y Geotérmicas

Tiempos de ejecución del estudio anterior: Las fechas de **inicio y término** del contrato fueron **abril y septiembre** del 2019 respectivamente. Sin embargo, **la fecha de término fue extendida hasta finales de octubre 2019** debido a que se extendió el plazo para implementar la encuesta. Por esta razón, la duración total fue de **6 meses** app. El estudio comprendió la elaboración de un índice de precios, un estudio de Mercado y una lista de proveedores.

Sugerencias: Se recomienda elaborar un índice de precios cada **2 años**. Para estudios posteriores no se considera necesario repetir el estudio de mercado en el corto plazo, sino que solo actualizar el índice de precios y la lista de proveedores. Para futuras versiones del índice de precios y la lista de proveedores, se sugiere comenzar el estudio siempre en el mismo mes, idealmente durante **abril o mayo**, y considerar una duración de aproximadamente de **5 meses**. Adicionalmente, se recomienda evaluar **cada dos años** la necesidad de elaborar un nuevo **estudio de mercado** según los avances de la tecnología, eventuales cambios en la normativa vigente y el desarrollo del mercado chileno.

TIEMPOS DE EJECUCIÓN



Índice de Precios de Calefactores y Calderas a Biomasa y los energéticos usados para su funcionamiento

Tiempos de ejecución del estudio anterior: Las fechas de **inicio y término** del contrato fueron de principios de **septiembre a fines de noviembre** del 2019, equivalente a 12 semanas. Sin embargo, **la fecha de término fue extendida 7 semanas más**, debido a las características del mercado. Por esta razón, finalmente este estudio tuvo una duración aproximada de **19 semanas**. Cabe mencionar que el estudio comprendió la elaboración de dos índices de precios y un estudio de Mercado.

Sugerencias: Dadas las características de este mercado, se aconseja solo actualizar el índice de precios de pellets **cada año** y el de calefactores y calderas cada **2 años**. Se estima que el contrato debería tener una duración de **4 a 5 meses**. Además, también se sugiere comenzar el estudio siempre en el mismo mes, idealmente durante **julio o agosto**. Adicionalmente, se recomienda evaluar **cada dos años** la necesidad de elaborar un nuevo **estudio de mercado** según los avances de la tecnología, eventuales cambios en la normativa vigente y el desarrollo del mercado chileno.

Finalmente, es importante mencionar que los resultados de este estudio **no** consideraron el concepto de precio “llave en mano”, sino que solo el costo de los equipos, sin la instalación. Esto se debe a que los precios de instalación varían mucho según las características del proyecto

TIEMPOS DE EJECUCIÓN



La razón del porqué se recomendó actualizar el **Índice de Precios FV** cada año es debido a las características del mercado y de la tecnología. Los sistemas FV son más fáciles de estandarizar que las bombas de calor y las calderas de biomasa, principalmente debido a que existe una gran variedad de factores a considerar para estas últimas dos tecnologías, lo cual hace que los sistemas FV sean más costo-eficientes. Adicionalmente, el mercado solar FV es bastante maduro, tiene muchos actores involucrados y se ha podido apreciar una reducción considerable en los costos de inversión durante los últimos años, lo cual justifica que se continúe realizando un seguimiento anual de los precios llave en mano.

Por otro lado, el 2019 fue la primera vez en implementarse un Índice de Precios de bombas de calor y calderas y calefactores de biomasa. Se considera mejor esperar dos años para volver a repetir el estudio, y a partir de esos resultados, analizar cada cuanto tiempo sería prudente actualizar los Índices de Precios para estas dos tecnologías.

Además, se espera que se implemente una nueva normativa para las bombas de calor, lo cual puede que impulse el desarrollo del mercado de esta tecnología. Por esta razón, se considera que podría ser útil actualizar el Índice de Precios de bombas de calor después de que se implemente esta nueva normativa.

CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN



Se debe exigir a la empresa consultora una confidencialidad absoluta con respecto a la información que recibirá de la contraparte para el cumplimiento del pedido encomendado. La consultoría contratada debiera comprometerse a no entregar a terceros ningún dato al respecto, a menos que la contraparte contratante permita explícitamente lo contrario. Lo anterior es válido tanto durante la realización del servicio profesional, como también con posterioridad a la duración del contrato.

Se recomienda indicar que las conclusiones y opiniones de los autores no necesariamente reflejan la posición del mandante. Además, cualquier referencia a una empresa, producto, marca, fabricante u otro similar en ningún caso constituye una recomendación por parte del mandante.

LISTADO DE PROVEEDORES



Se recomienda que la primera tarea a realizar por los consultores sea definir el **universo de proveedores**. El universo de proveedores corresponde al listado de empresas a utilizar para la implementación de la encuesta. Para llevar a cabo esta tarea, es importante tener presente lo siguiente:

- La definición del **universo de proveedores** tiene que ser un hito dentro de los entregables.
 - Las empresas deberían estar presentes en el mercado. Se sugiere no incluir empresas que no hayan implementado proyectos relacionados con el estudio en más de un año.
 - El universo de proveedores corresponderá a aquellas empresas que realizan diseño de proyectos, venta de equipos y/o instalación (se pueden considerar empresas que hagan proyectos llave en mano o solo se encarguen de una de las etapas).
 - Las empresas pueden ser seleccionadas desde el material que se les entregará a los consultores antes de comenzar el estudio o directamente por una investigación propia de parte de ellos. Para esto, se pueden buscar datos de empresas de manera online, tanto para definir el universo de proveedores como para la implementación de la encuesta.

El universo de proveedores podrá ser adaptado. Una vez que se inicia el proceso de encuestas, puede ocurrir que los proveedores ya no estén en el negocio o que no hayan instalado sistemas de ER en el último año. En estos casos justificados, el universo de proveedores podrá reducirse. Por tanto, **si el universo de proveedores disminuye, se contará con una nueva cantidad mínima de empresas a ser encuestadas para alcanzar el nivel de confianza definido anteriormente.**

LISTADO DE PROVEEDORES



Una vez que se tiene el **universo de proveedores**, el próximo paso es calcular el tamaño de la muestra necesaria para obtener cierto nivel de confianza en los resultados. A modo de referencia, se presenta la ecuación utilizada para calcular el tamaño de la muestra en estudios anteriores, la cual puede ser modificada según las características del universo de proveedores que se tenga en los próximos estudios. En las versiones pasadas de IdP, se solicitó obtener un nivel de confianza mínimo de 90% con un error de 10%.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Donde:

- **n** es el tamaño de la muestra (número de respuestas).
- **N** es el tamaño del universo de proveedores.
- **Z** es la desviación del valor medio para lograr el nivel de confianza deseado. Dependiendo del nivel de confianza, se usa un valor determinado que viene dado según la distribución de Gauss:
 - Nivel de confianza 90%, $Z = 1,64$
 - Nivel de confianza 95%, $Z = 1,96$
- **e** es el error de estimación, siendo 10% para ambos niveles de confianza.
- **p** es la probabilidad a favor, con un valor de 0,5.

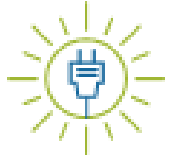
LISTADO DE PROVEEDORES

Se sugiere que los listados de proveedores validados cuenten como mínimo con las características presentadas en la siguiente lista. Además, se adjuntan a modo de ejemplo las Listas de Proveedores de los IP FV y de BdC en los Anexos.

- Nombre de la empresa.
- Indicar si desarrolla o no el modelo ESCO.
- Correo electrónico de una persona encargada.
- Teléfono.
- Regiones en que se han realizado instalaciones.
- Sitio web.
- Enfoque del negocio (diseño, venta de equipos y/o instalación, servicio ESCO, venta de combustible (si aplica y especificando que tipo de combustible)).
- Cantidad de sucursales indicando en cuáles comunas y regiones se localizan.
- Identificación de **contacto directo dentro de la empresa**: nombre, cargo, correo, teléfono (no se aceptarán correos genéricos ni teléfonos centrales, a no ser que esto sea explícitamente justificado por parte de la empresa y comprobado por un correo que así lo establezca).

Para el entregable, se aconseja que se solicite presentar un documento único para el listado de proveedores, el cual tendrá que ser elaborado en formato Excel y ser validado por las contrapartes correspondientes.

MATERIAL REFERENCIAL PARA CONFECCIONAR EL LISTADO DE PROVEEDORES



Sistemas Fotovoltaicos

- Base de datos de proveedores FV elaborado en la versión más reciente del Índice de Precios de Sistemas FV. El mandante entregará esta base de datos a la empresa consultora.
- Base de datos de proveedores e instaladores FV que han ingresado la declaración TE-4 en la SEC. La información está disponible en la página web de la SEC: http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33,6169736,33_6415703&_dad=portal&_schema=PORTAL
- Base de datos de Acesol y/o Acera que debiese ser recopilado por la empresa consultora seleccionada.
- Recopilación bibliográfica.

MATERIAL REFERENCIAL PARA CONFECCIONAR EL LISTADO DE PROVEEDORES



Bombas de Calor

- Lista de proveedores de bombas de calor geotérmicas y aerotérmicas (versión 2019), elaborado por GIZ y disponible en el siguiente link: https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/lista_de_proveedores.pdf
- Documento ¿Quién es quién en el mercado de bombas de calor?, elaborado en el marco del proyecto “Estado de desarrollo de proyectos de bombas de calor geotérmicas instalados en Chile”, desarrollado por AIGUASOL para el ex CIFES y el Ministerio de Energía. Año de publicación: 2016.
- Base de datos de la “Cámara Chilena de Calor y Frío”, que debiese ser recopilado por la empresa consultora seleccionada.
- Recopilación de información bibliográfica.

MATERIAL REFERENCIAL PARA CONFECCIONAR EL LISTADO DE PROVEEDORES



Calderas y Calefactores de Biomasa

- Índice de precios de calderas y calefactores de biomasa y energéticos utilizados para su funcionamiento, elaborado por GIZ en 2019:
[https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/biomasa - indice de precios.pdf](https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/biomasa_-_indice_de_precios.pdf)
- Listado de calefactores a leña y pellet certificados por la SEC, disponible en el siguiente link:
http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33,6069695&_dad=portal&_schema=PORTAL
- Base de datos de la asociación gremial “Achbiom”, que debiese ser recopilado por la empresa consultora seleccionada.
- Recopilación de información bibliográfica.

IMPLEMENTACIÓN DE LA ENCUESTA



- Para implementar la encuesta es necesario establecer una metodología adecuada de contacto con los proveedores y de recopilación de información. Se sugiere que la metodología de contacto sea idealmente en formato de encuesta online (reforzada por contacto electrónico, telefónico, u otro, de ser necesario). En cualquier caso, la empresa consultora podrá proponer otra metodología, la cual debiese ser validada por el mandante antes de poder ser aplicada.
- Se recomienda que se considere velar por que la plataforma utilizada para la realización de la encuesta proteja los datos que se ingresarán, cumpliendo con la normativa chilena sobre protección de datos personales y seguridad de la información. Se sugiere solicitar en los TdR que el consultor deba contratar el servicio dentro de su propuesta y ser capaz de utilizar la herramienta para implementar una encuesta simple y precisa.
- Antes del inicio de la implementación, el mandante le entregará al consultor una carta de invitación para participar en la encuesta, la cual estará firmada por representantes del Ministerio de Energía. La empresa consultora debiese utilizar esta carta para invitar a las empresas proveedoras de los listados entregados anteriormente.

IMPLEMENTACIÓN DE LA ENCUESTA



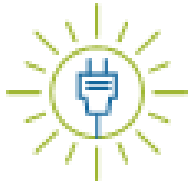
Para la implementación de la encuesta, se espera que el consultor tome en cuenta lo siguiente:

- Sugerir métodos complementarios para lograr una mayor tasa de respuesta.
- En relación con la invitación enviada a los proveedores o presentación de la actividad a los encuestados, se solicita tener en consideración lo siguiente:
 - La invitación debiese ser validada por el mandante idealmente.
 - Indicar el contexto, p.e. que ha sido encargada por el proyecto NAMA Support Project de Energías Renovables para Autoconsumo en Chile (aplica hasta el 2020 solamente).
 - Asegurar confidencialidad de la información proporcionada por los encuestados, es decir, se aconseja clarificar desde el inicio que los resultados se publicarán en forma agregada, sin individualizar o hacer públicos datos sensibles, entregados por el encuestado.
 - Para lograr una mayor tasa de respuesta se puede ofrecer a los proveedores la posibilidad de añadir su logo en una publicación que resume los resultados.
 - Indicar que este estudio sirve para promocionar el mercado de esta tecnología, y por consiguiente va a ofrecer a los participantes más visibilidad.

IMPLEMENTACIÓN DE LA ENCUESTA



- ◆ Para la implementación de la encuesta, se espera que el consultor tome en cuenta lo siguiente:
 - Se espera que el consultor proponga diversos métodos de contacto y seguimiento para asegurar una adecuada tasa de respuestas por parte de las empresas participantes. Uno de los puntos a resaltar puede ser la inclusión del logo de la empresa en el documento que se difunde públicamente, así como una invitación a participar en cualquier evento de difusión relacionado con el índice de precios.
 - En caso de que las empresas manifiesten su interés en participar de la encuesta y efectivamente entreguen datos, se recomienda pedir al proveedor fotos de proyectos desarrollados (opcional) y el logo de la empresa en alta resolución (obligatorio) con una autorización por escrito (puede ser por correo electrónico) para utilizarlos en la publicación del índice de precios desarrollado.
 - Se sugiere que el logo de la empresa se solicite en los primeros contactos (al comienzo de la implementación).
 - Una vez que el proceso de levantamiento de información haya finalizado, se sugiere enviar un correo electrónico de agradecimiento a las empresas participantes, informando además que se les enviará el resumen del estudio.
 - Se recomienda solicitar a la empresa consultora que entregue una copia de los correos de agradecimiento y de las invitaciones enviados a todas las empresas en un documento Excel o una carpeta comprimida.

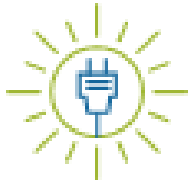


Sistemas Fotovoltaicos

- Tipos de instalaciones que se consideraron en versiones anteriores:
 - En los estudios anteriores, las empresas participantes debieron contar con experiencia en la instalación de sistemas FV conectados a la red de distribución mediante lo estipulado en la Ley 21.118 de Generación Distribuida.
 - Experiencia en instalaciones entre 300 kW y 1,5 MW (1.500 kW). Estos sistemas pueden ser Pequeños Medios de Generación Distribuidos (PMGD) conectados a la red de distribución o bien, como sistemas FV sin inyección a la red, establecidos mediante la Norma Eléctrica 4 / 2003.

- Rangos de potencia utilizados en versiones anteriores:

| Ley generación distribuida | PMGD |
|----------------------------|-------------------|
| 1 kW – 5 kW | 300 kW – 500 kW |
| 5 kW – 10 kW | 500 kW – 1.500 kW |
| 10 kW – 30 kW | |
| 30 kW – 100 kW | |
| 100 kW – 300 kW | |



Sistemas Fotovoltaicos

- La información de precios del mercado chileno recopilada debiese ser presentada de forma desglosada para los siguientes componentes y por cada uno de los rangos considerados en el estudio:
 - Paneles Fotovoltaicos
 - Inversores
 - Materiales eléctricos y de montaje
 - Instalación (considera costos de logística y de mano de obra)
- Para el caso de conexión a la red de sistemas FV a través de la Ley de Generación Distribuida, la base de datos oficial será aquella proporcionada por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), de tal forma que los proveedores FV considerados en la línea base serán aquellos que cuenten con proyectos FV registrados en la SEC.
- La empresa consultora además debiese identificar a proveedores FV que instalan proyectos FV mayores a 300 kW, es decir, fuera del rango de la Ley de Generación Distribuida, de tal forma de complementar la línea base de proveedores FV. Adicionalmente, se recomienda que para versiones futura del estudio también se incluyan proyectos que no estén conectados a la red de distribución y que utilicen sistemas de almacenamiento.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ESTUDIOS ANTERIORES



Bombas de Calor

- Se recomienda que el consultor incluya empresas que comercialicen equipos que se puedan utilizar en el sector residencial, comercial e industrial. Se espera que se consideren rangos de potencia i) baja, hasta 20 [kWt] y ii) alta, sobre 20 [kWt]. Estos rangos emanan de la diferencia entre equipos monofásicos y trifásicos. Además, para el levantamiento de información se debiesen considerar los 25 indicadores definidos en el IdP de BdC 2019 (10 indicadores de precio en geotermia, 12 indicadores en aerotermia y 3 indicadores para los sistemas emisores). Estos indicadores incluyen los costos de los equipos por tecnología, instalación de BdC, instalación de sistemas de captación, equipos e instalación de sistemas de emisión y mantenimiento. Se sugiere revisar año a año las características de los distintos mercados de proveedores.
- Para el caso de bombas de calor geotérmicas se sugiere considerar al menos:
 - Sistemas de ciclo abierto y ciclo cerrado.
 - Colectores horizontales y colectores verticales.
 - Bomba eléctrica o a gas.
- Para el caso de bombas de calor aerotérmicas se aconseja considerar al menos:
 - Sistemas residenciales: sistemas unitarios (Split), sistemas centralizados (Multisplit), para producción de agua caliente sanitaria y para calefacción por loza radiante o radiadores.
 - Sistemas comerciales: equipos de expansión indirecta (chillers) o de expansión directa (VRV).
 - Sistemas industriales: para producción de agua caliente de procesos.



Calderas y Calefactores de Biomasa

- El listado de proveedores de calderas y calefactores de biomasa debiese contener empresas que comercialicen equipos que se utilicen en el sector comercial e industrial.
Además, también se sugiere incluir un listado de proveedores de los biocombustibles utilizados por las calderas y calefactores para su funcionamiento (pellets, astillas y briquetas).
- El rango de potencia considerado en el caso de las calderas fue desde los 10 [kWt] hasta los 1.000 [kWt], mientras que para los calefactores fue desde los 4 [kWt] hasta los 25 [kWt]. Los rangos de potencias intermedios de las calderas deberían ser propuestos por el consultor, pudiendo tomar por ejemplo la siguiente tabla:

Rango de potencias Calderas Biomasa (kWt)

| |
|------------------|
| 10 kW – 29 kW |
| 30 kW – 49 kW |
| 50 kW – 99 kW |
| 100 kW – 299 kW |
| 300 kW – 499 kW |
| 500 kW – 1000 kW |

Rango de potencias Calefactores Biomasa (kWt)

| |
|----------------|
| 4 kW – 5 kW |
| 5,1 kW – 6 kW |
| 6,1 kW – 7 kW |
| 7,1 kW – 8 kW |
| 8,1 kW – 9 kW |
| 9,1 kW – 10 kW |
| > 10,1 kW |



Calderas y Calefactores de Biomasa

- Se recomienda incluir preguntas a los proveedores de calderas sobre los combustibles utilizados, además de pellets de origen leñoso y astillas, identificando si estos combustibles son comercializados o si son obtenidos desde procesos productivos que ocurren en la misma empresa que instala calderas de biomasa (aprovechamiento de residuos).
- Idealmente, se debe obtener una comparación de precios por tipo de caldera de biomasa. Por ejemplo, una caldera de biomasa de 30 [kWt] que funciona en base a pellets es una tipología, mientras que una caldera de 30 [kWt] que funciona con pellets, astillas y otros residuos, corresponde a otra tipología. Para poder lograr una comparabilidad de precios por tipología de caldera de biomasa, se requiere considerar en el estudio el listado de calefactores a leña y pellet certificados por la SEC.
- Con respecto al índice de precios de los energéticos utilizados, se sugiere proponer una metodología para recopilar precios de pellets, astillas y briquetas (a definir por el MEN), desde la Región Metropolitana hasta la de Aysén. Se recomienda requerir también que se averigüen las características principales de los energéticos comercializados, tales como dimensiones, densidad, contenido de humedad.

ENTREGABLES

- Listado en formato Excel de los proveedores que se consideraran en el estudio. Los listados debiesen ser validados por las contrapartes.
- El primer reporte de avance se tiene que entregar en formato Word indicando: i) programa de trabajo detallado, indicando el flujo de actividades y plazos de ejecución por actividad; ii) Carta Gantt que deberá indicar los trabajos o actividades específicas a desarrollar, fijando los plazos y la secuencia de estas; iii) metodología de trabajo a utilizar y, iv) propuesta de reuniones de avance con la contraparte técnica.
- El segundo reporte de avance debería incluir el listado de proveedores y el número mínimo de respuestas necesarias para alcanzar el nivel de confianza en base al universo objetivo. También se sugiere incluir un plan de trabajo para la implementación de la metodología en formato Word.
Opcional: indicar el nivel de confianza y el % de error.
- El tercer reporte de avance se entrega en formato Word y debería incluir la implementación de la metodología de contacto y recopilación de información. También, se aconseja solicitar que se adjunten las encuestas validadas técnicamente con su respectiva información de costos (archivo Excel).

ENTREGABLES



- En el entregable 4 se aconseja solicitar la realización de un análisis estadístico de los datos recopilados, los cuales se presentarán en el reporte final (Word) y en un archivo Excel (base de datos de los resultados de las encuestas, cálculos estadísticos, gráficos y desglose de precios por componentes). Se requiere presentar la información mediante un gráfico de cajas (legible y de fácil entendimiento), metodología que por cada rango de potencia señale los valores mínimos y máximos, los cuartiles, la mediana, permitiendo identificar valores atípicos. Para mayor referencia, se recomienda presentar los resultados en el mismo formato usado para el índice de precios FV:
http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2020/02/Factsheet_IP_FV_Final.pdf
- Logo oficial en alta resolución de proveedores que manifiesten interés en ser parte de la publicación de los índices de precios (formato factsheet), con la respectiva autorización para su uso.
- La entrega final consiste en un resumen o extracto del reporte final en formato Word, el cual debiese ser breve, redactado en un lenguaje ciudadano e incluir los gráficos principales (utilizar el factsheet Índice de precios FV 2019 como guía para este producto).

POSIBLES PROBLEMAS A TENER EN CUENTA



- Tasas de respuesta de la encuesta. En muchos casos los proveedores no responden la encuesta y no es posible contactarlos por correo o por teléfono, lo cual dificulta la correcta implementación del índice de precios. Se recomienda que el consultor considere como prioridad la correcta elaboración de la encuesta, indicando en la reunión de kick-off que personas del equipo se encargarán de esta tarea.
- El punto anterior tiene directa relación con el universo de proveedores a considerar para el análisis estadístico del estudio. En el caso que no sea posible encuestar a todos los contactos de la lista de proveedores, se sugiere redefinir el universo solo con los que participaron en el proceso.
- Problemas con el concepto de “llave en mano”. Para algunas tecnologías el precio varía demasiado si es que se considera como “llave en mano” solo la instalación del equipo (recambio tecnológico) o si también se toma en cuenta la instalación de todos los componentes necesarios para su funcionamiento (por ejemplo, calderas de biomasa o bombas de calor).
- Los TdR no pueden dar cabida a ambigüedades respecto a las especificaciones técnicas a considerar en el estudio. El lenguaje utilizado en los TdR debiese ser directo y conciso, ya que si se utilizan frases como “se sugiere” o “se espera”, el consultor podría decidir no considerar algo importante en la implementación del índice de precios.
- Existe la tentación de eliminar proveedores del universo con el fin de mejorar los indicadores estadísticos. Se recomienda solicitar que se justifique cada vez que se elimine a un proveedor del universo en función de la operación de la empresa, no de si ha podido ser contactada o no.

RECOMENDACIONES



Durante la implementación:

- Envío de email personalizado desde correo oficial a cada proveedor. Táctica exitosa para el caso del Índice de precios FV.
- Llamadas y correos electrónicos enviados directamente desde el Ministerio de Energía. Exitosa medida que aumenta la tasa de respuesta en el caso del IP bombas de calor.
- Visitas del consultor a las empresas para realización de encuesta (opcional).
- Participar de manera presencial en eventos relevantes del rubro de la tecnología que se esté estudiando, en la cual las empresas puedan completar la encuesta de manera inmediata, por ejemplo, con tablets y/o computadores y/o papel.
- Colaboración con asociaciones gremiales para la difusión de la Implementación del IdP en ejecución.
- La encuesta debería ser completa, concisa y simple, de tal forma de reducir al máximo posible el tiempo de respuesta.

Con relación a la carta de invitación a participar en la encuesta:

- Incluir en la carta cuantas descargas y/o visitas tuvo la versión anterior del índice de precios.
- Mencionar que se realizará un Webinar al finalizar el estudio como método de difusión (siempre y cuando sea posible realizar el Webinar), en el cual se presentarán los resultados del estudio y la lista de proveedores que participaron.
- Agregar y enfatizar que los resultados se van a difundir en la página web y publicaciones del MEN y también hacia potenciales clientes de las tecnologías.

RECOMENDACIONES

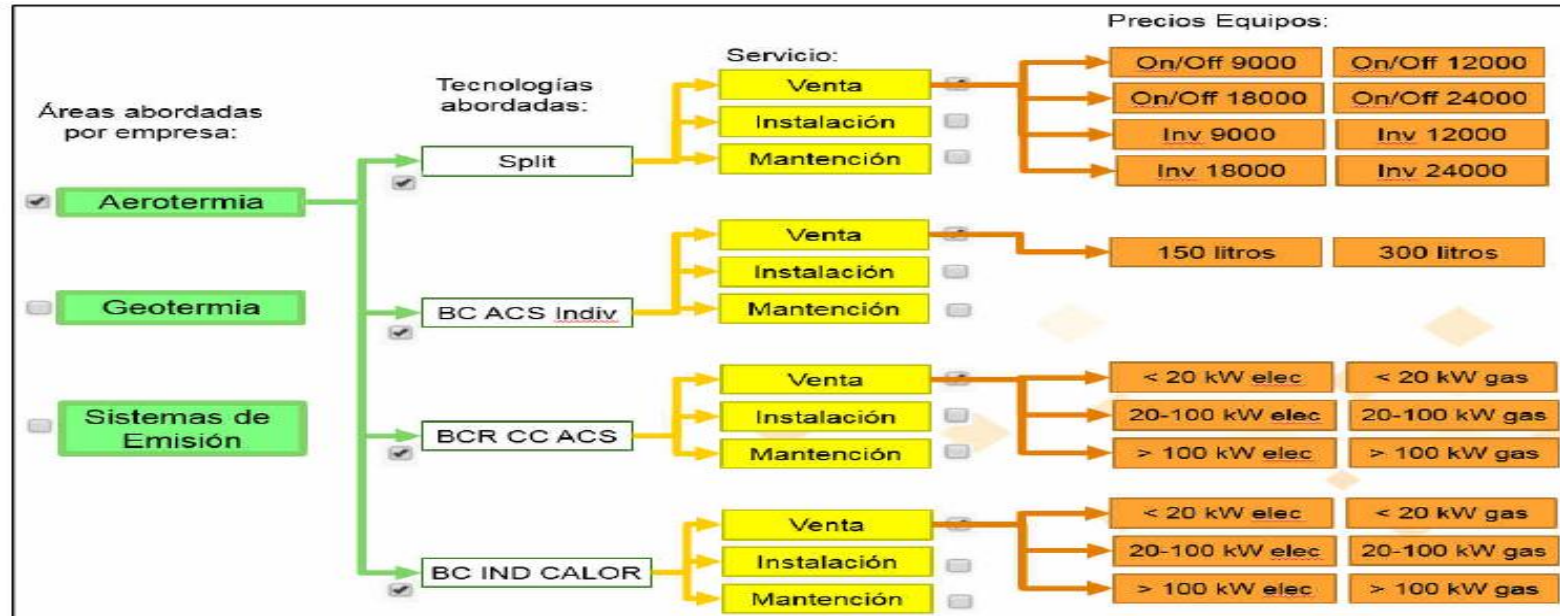


Elaboración de la encuesta

Se recomienda utilizar las plataformas **Askallo**, **Surveygizmo**, u otras similares.

Se recomienda este tipo de plataformas debido a que permiten implementar **árboles de decisión** en sus encuestas, a diferencia de lo que ofrece SurveyMonkey o Google Forms, en donde solo se pueden elaborar listas de preguntas.

Los **árboles de decisión** permiten implementar una misma encuesta para diferentes tecnologías y/o especificaciones, dándole la posibilidad a los encuestados de responder únicamente las preguntas relevantes para su caso en particular. De este modo, la encuesta permite seleccionar solo las preguntas que pudiera responder cada empresa, así en el caso de empresas que solo abordaran una pequeña parte del abanico de tecnologías, la encuesta se resumiría a solo unas pocas preguntas, disminuyendo el tiempo de respuesta hasta en un 50%. A continuación, se presenta el árbol de decisión implementado en el estudio de Bombas de Calor.



RECOMENDACIONES



- Agregar a los criterios de evaluación de las propuestas técnicas, los métodos propuestos para asegurar una alta tasa de respuesta de la encuesta a implementar y la resolución de problemas ante una posible baja tasa de respuestas.
- El consultor idealmente debiese contar con experiencia desarrollando proyectos de ER, análisis de datos, implementación de encuestas y tener conexiones con los proveedores.
- Valorar la posibilidad de incluir en las encuestas alguna pregunta sobre la mantención y los servicios de post venta.
- Se recomienda que para próximos índices de precio se intente incorporar en el proceso a las asociaciones gremiales más importantes para cada tecnología, ya sea para que estas sean la principal contraparte del proyecto o para que participen en conjunto con el Ministerio de Energía. Para el IdP de Sistemas FV se recomienda considerar a ACESOL, para Biomasa a ACHIBOM y para Bomba de Calor La Cámara Chilena de Refrigeración y Climatización A.G (CChRyC).

RECOMENDACIONES



Propuestas para aumentar la tasa de respuestas de la encuesta:

- Antes de la implementación de la encuesta, se puede realizar una publicación y/o evento con el fin de anunciar y promocionar la encuesta y el estudio en general. El medio y el contenido puede ser propuesto por el consultor y validado por el Ministerio de Energía.
- Realizar un evento de "lanzamiento" del Índice de precios previo a la ejecución. En este evento (presencial o virtual) pueden presentarse los resultados pasados y hacer un llamado a contestar la encuesta.
- Especificar en los TdR que se privilegiarán las ofertas que propongan métodos innovadores para aumentar la tasa de respuestas.
- Realizar un webinar al finalizar el estudio y que se elabore un producto como el de la lista de proveedores de BdC para todos los IdP, de esta forma se les da más visibilidad a las empresas participantes.
- Antes de lanzar la campaña de IdP, hacer un factsheet con los resultados del IdP del año anterior, donde haya un capítulo dedicado a las empresas que participaron, ordenadas de norte a sur en un mapa de Chile, donde se indique nombre, dirección, teléfono, email, página web y casa matriz/sucursales.
- Incluir a las asociaciones gremiales de cada tecnología en las etapas de difusión y seguimiento de la implementación de la encuesta, idealmente para que apoyen al momento de enviar las encuestas y contactar a las empresas.