

COOPERATIVAS DE ENERGÍA

Guía para la creación de Cooperativas de Generación Distribuida Comunitaria en CHILE



COOPERATIVAS DE ENERGÍA

Guía para la creación de Cooperativas de
Generación Distribuida Comunitaria en CHILE



333.79 C778c 2020.-

Título: Cooperativas de energía: Guía para la creación de cooperativas de generación distribuida comunitaria.
Autor: Confederación Alemana de Cooperativas (DGRV), Instituto de Ecología Política (IEP).

Santiago de Chile, 2020.

44 páginas. Glosario pág. 42.

Recursos energéticos, Recursos naturales renovables, Desarrollo sustentable, Viviendas Conservación de la energía, Cooperativas de consumo.

Realizado por

Confederación Alemana de Cooperativas (DGRV)
Instituto de Ecología Política (IEP)

Redacción

Daniela Zamorano (IEP)

Coordinación

Camila Japp (DGRV Brasil)
José Manuel Bautista (DGRV Paraguay)

Revisión

Simon Heinken (DGRV Alemania)
Danilo Jara (Ministerio de Energía)
Cristián Espinosa (Asociación Nacional de Cooperativas de Chile)
Carla Douglas (Seremi de Energía Región Metropolitana)
Gabriel Neumeyer (ACESOL)
Ignacio Jofré (GIZ)
Cristian Mires (Cooperativa de Energías Limpias Ener
Metropolitana)

Desarrollo ejemplos

Carlo Saavedra (Cooperativa de Trabajo Red Genera)
Roberto Luengo (Cooperativa de Trabajo Coocrear)

Proyecto gráfico y diagramación

Macarena Zamora (EstudioW)

Agradecimientos especiales

Álvaro Ramírez (Liceo Experimental Manuel de Salas)
Consejo de Administración Cooperativa Coopeumo

Septiembre de 2020

ÍNDICE

- 5** Presentación
- 6** Introducción
- 7** Generación distribuida para autoconsumo
- 9** Modalidades de la generación distribuida para autoconsumo
- 11** Sistemas de generación conjunta
- 13** ¿Por qué elegir una cooperativa para realizar un proyecto de generación comunitaria?
- 16** Formalización y estructura de Una cooperativa
- 18** Reglas de funcionamiento
- 19** Actividades claves en una cooperativa de generación distribuida
- 21** Estudios de viabilidad de la cooperativa y del sistema de generador
- 24** Diseño e implementación del sistema de generación
- 28** Resumen paso a paso
- 30** Opciones de financiamiento
- 32** Ejemplos
- 41** Recursos complementarios
- 42** Glosario

Presentación

Transitar desde los combustibles fósiles hacia las energías renovables es uno de los desafíos más importantes que debe enfrentar la humanidad en el siglo XXI. Ya no hay duda que el cambio climático, el agotamiento de los recursos naturales y la contaminación son problemas derivados de la sociedad de consumo donde la energía es un tema central.

Cada día son más las personas que, conscientes de esta situación, buscan poner en práctica acciones verdaderamente transformadoras que contribuyan a un mundo mejor. La esperanza en un futuro renovable nos invita a un cambio cultural, donde tenemos la posibilidad de asumir un rol protagónico a partir de la acción local, equilibrando la satisfacción de nuestras necesidades con el cuidado de las personas y del medio ambiente.

Este es un desafío transversal que ha alcanzado a países, gobiernos, instituciones y personas de todo el mundo. En Chile, la política energética reconoce el rol prosumidor¹,

como un nuevo actor que participa en la minimización de los impactos que su consumo genera al mismo tiempo que participa en la generación de su propio abastecimiento energético².

Conscientes de la relevancia del tema y de la existencia de un marco normativo que posibilita la generación de energía comunitaria, presentamos esta guía que explica cómo ésta puede ser implementada mediante la organización cooperativa.

La generación de nuestra propia energía cobra aún más fuerza cuando las personas nos unimos en torno a ese objetivo. Es justamente ahí cuando el cooperativismo se presenta como una alternativa interesante, ya que los principios, valores y las leyes que gobiernan a las cooperativas favorecen la distribución de los beneficios, la administración y gestión mediante una organización democrática y de propiedad conjunta.

1. Término compuesto por las palabras “productor + consumidor”

2. Hoja de Ruta 2050, Ministerio de Energía.

Introducción

La generación distribuida para el autoconsumo fue establecida en Chile el año 2012 por la Ley N° 20.571. A partir de entonces, cualquier persona puede generar su propia energía a partir de fuentes renovables e inyectar los excedentes de energía a la red eléctrica, reduciendo su cuenta de luz. La forma más simple es instalando un sistema fotovoltaico directamente sobre el techo y conectándolo a la red eléctrica de acuerdo a los procedimientos establecidos por la normativa.

Dicho marco regulatorio permitía generar energía únicamente de forma individual, siendo necesario contar con un espacio físico adecuado para instalar el sistema. Sin embargo, a partir de la promulgación de la Ley 21.118 el año 2018, las posibilidades de participar en la producción de energía para autoconsumo se amplían gracias a la introducción de la generación conjunta o comunitaria.

La generación comunitaria reúne personas para generar juntas su propia energía, quienes reciben las compensaciones de la energía generada virtualmente, es decir, sin necesidad de instalar en cada casa un sistema de generación, sino mediante un único sistema compartido por todo el grupo.

Esta guía se basa en esta modalidad y específicamente, cómo ésta puede ser implementada mediante la creación de cooperativas de energía. Cabe aclarar que si bien en Chile no está establecida legalmente la categoría de cooperativa de generación distribuida, con el objeto de facilitar la lectura, en esta guía se utiliza ese término para referirse a aquellas cooperativas que tienen por objetivo generar su propia electricidad mediante la generación conjunta.

Además de la generación distribuida para autoconsumo, existen en Chile otras 2 modalidades de generación distribuida: Los Pequeños Medios de Generación Distribuida o PMGD, regulados por el Decreto Supremo 244 - 2005/2015 y la autogeneración sin inyección de acuerdo las exigencias de NCH4/2003.

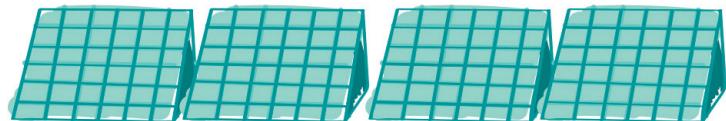
Generación Distribuida para Autoconsumo

¿QUÉ ES LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO?

La Generación Distribuida (GD) de autoconsumo es la que permite a los **clientes regulados** que generan su propia electricidad con **energías renovables no convencionales (ERNC)** o **cogeneración eficiente**, inyectar los “excedentes de energía” (es decir aquella que no es consumida en el instante) a la red de distribución eléctrica. De esta forma, la red eléctrica funciona como una gran “batería” para el usuario. La energía inyectada es valorizada y descontada de la cuenta de electricidad.

Consideraciones generales de la generación distribuida de autoconsumo

1. Los sistemas pueden tener un tamaño de hasta 300kW



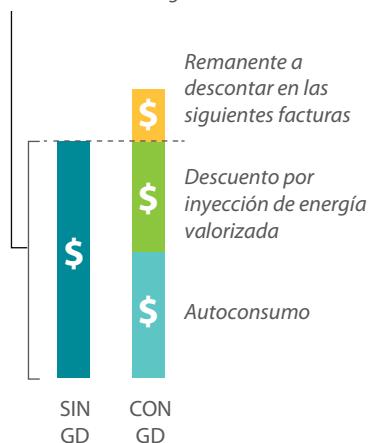
COOPERATIVAS DE ENERGÍA

2. Cuando el valor del descuento supera al costo de la factura, se producen remanentes que se traspasan a las facturas subsiguientes.

3. Los descuentos pueden aplicarse a todos los cargos de suministro eléctrico.



Facturación de cargos eléctricos



El traspaso de remanentes se realiza durante un período acordado entre el cliente y la distribuidora. Si finalizado ese plazo aún existen remanentes, la distribuidora deberá pagar por ellos siempre que los proyectos cumplan con los requisitos establecidos en el reglamento, definidos para limitar la generación de energía al autoconsumo.

Para conocer los requisitos para pagos de remanentes, revisa el capítulo 4 del reglamento (Decreto Supremo N°57)

¡IMPORTANTE!

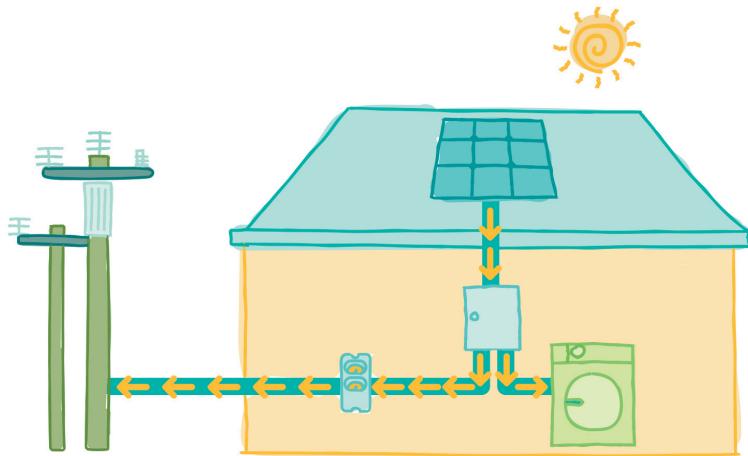
Los clientes con equipo de propiedad conjunta o con traspasos remotos no pueden optar a recibir un pago por sus remanentes, salvo las entidades sin fines de lucro con traspasos remoto.

Modalidades de la Generación Distribuida para Autoconsumo

La elección de la modalidad de GD más adecuada dependerá de los distintos intereses, necesidades y capacidades de quien(es) desean generar su propia energía.

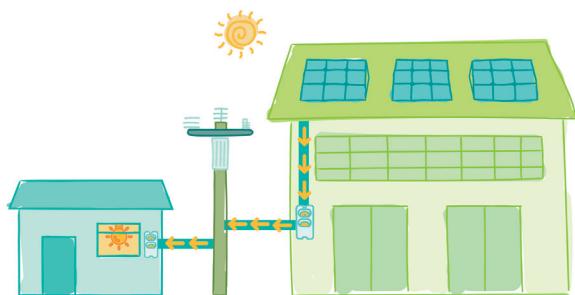
PROYECTO INDIVIDUAL

El sistema abastece primero la energía de la casa o negocio, obteniendo ahorros por concepto de autoconsumo de energía. Luego, la energía que se produce y no se consume se inyecta a la red, obteniendo un descuento en la factura mensual.



TRASPASO REMOTO

Consiste en el traspaso de excedentes a otras instalaciones del mismo propietario. Así, el usuario que posee un sistema de GD puede usar sus excedentes para descontarlos de las boletas de sus distintas instalaciones, siempre que estén conectadas a las redes de distribución de propiedad de la misma empresa.



SISTEMAS COMUNITARIOS O DE PROPIEDAD CONJUNTA

Un grupo de personas instala un único sistema de generación para aprovechar las inyecciones a la red de distribución que ese sistema realiza, descontándolas de las boletas de electricidad de todos(as) los(as) asociados(as). Esta manera de recibir compensaciones en la boleta provenientes de la generación de un sistema que no se encuentra conectado a nuestra propia instalación eléctrica, corresponde a una modalidad virtual de la generación distribuida.



Sistemas de Generación Conjunta

PRINCIPALES BENEFICIOS DE UN PROYECTO COMUNITARIO

La generación conjunta es una alternativa para quienes no cuentan con un espacio adecuado o simplemente no desean instalar un sistema de generación en sus viviendas o negocios. Pero éstas no son las únicas razones para optar por un sistema comunitario: muchas personas prefieren producir juntas su energía por un sentido de comunidad, que las motiva a reunirse para dar una respuesta creativa y sostenible a sus necesidades.

Es así como la generación comunitaria ofrece un espacio propicio para el trabajo colaborativo, donde los distintos conocimientos y capacidades contribuyen al desarrollo de un proyecto que facilita el acceso a la tecnología de toda la comunidad.

Para tener una referencia sobre costos v/s tamaños de los sistemas, te recomendamos el **Índice de Precios de Sistemas Fotovoltaicos (FV) conectados a la red de distribución comercializados en Chile**, de GLZ.

En términos económicos, reunir varias personas para instalar un sistema de generación puede resultar en una inversión inicial menor para cada una de ellas, ya que los valores de los sistemas de generación disminuyen a medida que aumentan su tamaño. Por otra parte, esta modalidad facilita la realización de una inversión ajustada a las condiciones financieras de cada miembro, donde cada uno puede decidir si invierte para cubrir el total o una parte de la energía que consume.

Finalmente, la generación conjunta permite aprovechar espacios comunes, por ejemplo de un barrio o condominio.

¿Cuáles son los requisitos que debe cumplir un sistema comunitario?

- Los usuarios del sistema deben estar conectados a las redes de propiedad de la misma empresa distribuidora de electricidad.
- Deben suscribir un contrato de propiedad conjunta.
- Deben acreditar la propiedad conjunta del sistema de generación. Por ejemplo, a través de títulos o derechos de participación en una persona jurídica que sea propietaria del sistema, o mediante una declaración en el contrato.

Sobre el contrato de propiedad conjunta

Suscribir un contrato de propiedad conjunta es un requisito obligatorio para optar a la modalidad de generación conjunta. Mediante éste los miembros de la agrupación deberán estipular las principales materias relacionadas a su organización, al porcentaje de participación de cada uno(a) en la propiedad del sistema y a las reglas de repartición de las inyecciones. Es importante señalar que el contrato deberá definir mecanismos de toma de decisiones que garanticen que ninguno de los miembros posea una posición dominante frente al resto. Por ejemplo, ningún co-propietario podrá imponer sus condiciones por tener una participación mayor en la propiedad de la planta.

Otras de las materias que deberán ser respondidas en el contrato son:

- ¿Quién representará a la agrupación y cuáles serán sus atribuciones?
- ¿Cómo se recaudarán fondos para la operación y mantención?
- ¿Cuáles son las obligaciones de los miembros?
- ¿Cómo se solucionarán las diferencias que ocurran entre los miembros?
- ¿Por qué motivos se puede dar término al contrato?
- ¿Cómo un miembro puede ceder sus derechos?

Se debe tener en cuenta que el 100% de las inyecciones deben repartirse mensualmente entre los miembros de la agrupación. Además, el mínimo de las inyecciones que cada miembro puede recibir equivalen a lo inyectado por 500W.

Revisa las materias mínimas que debe contener el contrato de propiedad en el art°10 del reglamento.

¡IMPORTANTE!

Para modificar los porcentajes de repartición de inyecciones, o agregar o eliminar n° de clientes (por ejemplo, por cambio de domicilio, o por ingreso de un nuevo miembro) el representante de la agrupación deberá contar con autorización expresa de todos(as) los(as) propietarios(as) en el contrato de co-propiedad o una declaración jurada firmada por todos(as) los(as) co-propietarios(as).

¿Por qué elegir una Cooperativa para realizar un Proyecto de Generación Comunitaria?

En Chile, existen 1.530 cooperativas activas que representan a aproximadamente 1.800.000 socios(as). Además, hay 11 federaciones activas y dos organizaciones de tercer grado, la Confederación General de Cooperativas de Chile (CONFECOOP) y la Asociación Nacional de Cooperativas de Chile.

La ley de generación distribuida permite que las personas puedan agruparse para generar juntas su energía usando cualquier tipo de persona jurídica, e incluso, pueden optar por organizarse sólo como una agrupación de usuarios o clientes regulados.

ENTONCES, ¿POR QUÉ FORMAR UNA COOPERATIVA?

Existen varias razones. La primera de ellas tiene que ver con su naturaleza jurídica: la cooperativa posee reglas y bases generales de funcionamiento, constitución y gestión establecidas en la Ley General de Cooperativas que facilitan la administración y toma de decisiones al interior del grupo. Pero además existen otras ventajas, tales como:

- Son organizaciones democráticas: cada socio(a) tiene un voto, independiente del capital o cuotas que tenga en la cooperativa.
- Poseen principios acordados internacionalmente.
- Fomentan el desarrollo local y promueven las relaciones con otras organizaciones y cooperativas.
- Promueven la educación de sus asociados(as).
- Existe una institucionalidad a nivel nacional como internacional, lo que favorece su articulación y representatividad.

Principios del cooperativismo



¿QUÉ ES UNA COOPERATIVA?

A nivel institucional, la División de Asociatividad del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, es la encargada de fiscalizar a las cooperativas, además de coordinar políticas públicas en este sector y promover la capacitación.

Una cooperativa es una **asociación** autónoma **de personas** que se han unido **voluntariamente** para hacer frente a sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes por medio de una empresa de propiedad conjunta y **democráticamente** controlada.

Formar una cooperativa de generación distribuida

Una cooperativa de generación distribuida debe nacer del interés de un grupo de al menos 5 consumidores de energía eléctrica. Es recomendable que el grupo se capacite en cooperativismo y en generación distribuida, con la finalidad de que todos(as) estén alineados(as) con el proyecto y comprendan sus beneficios, derechos y deberes como parte de la organización.

¡SUGERENCIA!

Como la ley no establece la categoría de cooperativa de generación distribuida, se sugiere usar la figura de **cooperativa de servicio**, ya que ésta tiene por objeto distribuir bienes y proporcionar servicios de toda índole, en particular a sus socios(as), con el fin de mejorar sus condiciones ambientales y económicas, además de satisfacer sus necesidades familiares, sociales, ocupacionales o culturales.

Es esencial que todos(as) tengan el objetivo común de producir su propia electricidad y comprendan el mecanismo de valorización y repartición de las inyecciones, para que puedan participar de la toma de decisiones relacionadas al dimensionamiento del sistema y así beneficiar a todo el colectivo.



LAS COOPERATIVAS DE ENERGÍA EN EL MUNDO

A nivel mundial, las cooperativas de energía están jugando un importante papel en la transición energética hacia las energías renovables, al posicionar una alternativa más justa, democrática y promoviendo el desarrollo local para hacer frente a nuestras problemáticas ambientales y al cambio climático.

Formalización y Estructura de una Cooperativa

CONSTITUCIÓN

Para constituir una cooperativa en Chile, lo primero que hay que hacer es redactar sus estatutos. Éstos deben ser aprobados por los fundadores en la junta general constitutiva. El acta de la junta debe ser reducida a escritura pública y posteriormente un extracto de ella, debe ser inscrito en el Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces correspondiente al domicilio de la cooperativa. Finalmente, corresponde la publicación del extracto en el Diario Oficial y el registro de la cooperativa en el Registro de Cooperativas Vigentes del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. El siguiente esquema resume los pasos a seguir:

Las cooperativas se rigen por el Decreto con Fuerza de Ley N°5 de 2003, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (Ley de Cooperativas) y su reglamento, aprobado mediante el Decreto Supremo N°101 de 2004.



En Chile, una cooperativa debe constituirse con al menos 5 personas.

¿Quién puede ser socio(a)?

Pueden ser socios(as) de una cooperativa tanto personas naturales como personas jurídicas de derecho público y privado. La adquisición, el ejercicio y la pérdida de la calidad de socio(a), se regirán por los estatutos. La única salvedad, es que no pueden establecerse restricciones que obedezcan a razones políticas, religiosas o sociales.

GOBERNANZA

Las cooperativas deben constituir los siguientes órganos:



Junta General de Socios: Es la máxima autoridad de la cooperativa. Se constituye por la reunión de aquellos socios(as) que figuren debidamente inscritos en el Libro de Registro de Socios. En ella se discuten las políticas futuras, se toman las decisiones importantes y se aprueban las acciones a desarrollar. Sus acuerdos son obligatorios para todos(as) los(as) socios(as) de la cooperativa.



Consejo de Administración: Le corresponde la administración superior de los negocios y representa judicial y extrajudicialmente a la cooperativa. Es elegido por la Junta General de Socios. Si nada se señala en los estatutos, se compone de tres miembros titulares y dos suplentes, los que se renovarán íntegramente cada dos años en sus cargos y podrán ser reelegidos de manera indefinida.



El Gerente: Es el ejecutor de las decisiones del Consejo de Administración y representa judicialmente a la cooperativa. Las cooperativas que tengan veinte socios(as) o menos podrán omitir la designación de un Consejo de Administración y, en su lugar, podrán designar a un Gerente Administrador.



Junta de Vigilancia: Le corresponde examinar la contabilidad, inventario, balance y demás estados financieros de la cooperativa. Está compuesta por cinco miembros, elegidos por la Junta General de Socios. Las cooperativas que tengan veinte socios(as) o menos podrán omitir la designación de una Junta de Vigilancia, en cuyo caso deberán designar un Inspector de Cuentas Titular y un Suplente.

Reglas de Funcionamiento

Cuando una cooperativa elabora sus estatutos, debe definir claramente las reglas de su funcionamiento, estableciendo por ejemplo, las obligaciones y responsabilidades de los(as) socios(as), el procedimiento para la exclusión o pérdida de la calidad de socio(a), entre otras materias. Todo lo que no esté regulado por los estatutos, se regirá de manera supletoria, por el Reglamento y la Ley de Cooperativas. De ahí que el proceso de elaboración de sus estatutos es una etapa fundamental, puesto que a partir de éste se regirán las actividades futuras de la cooperativa.

Derechos y deberes de los(as) socios(as)

Todo(as) los(as) socios(as) tiene derecho a usar los servicios de la cooperativa y de contribuir al control de su gestión, pudiendo elegir y ser elegidos(as) para desempeñar cargos en la cooperativa.

Cabe señalar que en una cooperativa ningún(a) socio(a) puede ser propietario de más de un 20% del **capital social**. Por su parte, para incorporarse y mantener la calidad de socio(a) de una cooperativa, éste(a) deberá suscribir y pagar las **cuotas de participación** mínimas fijadas por los estatutos. Asimismo, la responsabilidad de los(as) socios(as) de las cooperativas estará limitada al monto de sus cuotas de participación.

¡SUGERENCIA!

En cooperativas de generación distribuida se acostumbra a separar la cuota de participación de la inversión del sistema generador, estableciendo un valor pequeño para ésta. Al separarlos, se facilita la posible salida del socio(a). Además, el generador es un activo que sufre depreciación a lo largo del tiempo, la cuota de participación no.

Actividades Claves en una Cooperativa de Generación Distribuida

Al conformar una cooperativa de generación distribuida es fundamental prever las actividades mínimas necesarias para asegurar su buen funcionamiento, definiendo quiénes serán los responsables de ejecutarlas, qué recursos se necesitarán y cómo se obtendrán.

Sin perjuicio de que la cooperativa desarrolle otras actividades en pos de su objetivo, en un proyecto de generación conjunta se deberían considerar al menos:

¡SUGERENCIA!

La formación en cooperativismo y alfabetización energética serán fundamentales durante la etapa de constitución de la cooperativa

- **Estudios de viabilidad:** Así como toda nueva empresa, la creación de una cooperativa y la instalación de un sistema generador deben pasar primero por un estudio para evaluar su viabilidad técnica y económica. Revisa en la página 21, el capítulo donde profundizamos sobre este punto.
- **Constitución cooperativa:** Además de los pasos a seguir para constituir una cooperativa (ver página 16), en esta etapa es fundamental la construcción de lazos de confianza, objetivos comunes y la definición de una orgánica.
- **Inversión inicial:** La cooperativa deberá definir de qué manera se organiza para obtener los recursos necesarios que le permitan costear la instalación de la planta de generación. Además deberá considerar los gastos asociados a su constitución, si corresponde.
- **Instalación planta:** Esta actividad es realizada por una empresa externa, la cual generalmente ofrece un servicio “llave en mano” es decir, realiza el diseño, instalación y todos los trámites para la conexión de la planta. Algunas incluyen una capacitación sobre la operación y mantenimiento. Se sugiere cotizar con al menos 3 proveedores diferentes y evaluar las prestaciones ofrecidas por cada uno.

- **Operación y mantenimiento:** Los sistemas de generación, principalmente los fotovoltaicos, no requieren de mucho esfuerzo para ser mantenidos. Sin embargo, se deben considerar algunas acciones para asegurar su correcto funcionamiento, tales como:
 - » **Limpieza de paneles:** Esta actividad es fundamental, ya que la suciedad puede disminuir la generación de energía. La frecuencia de la limpieza dependerá de las condiciones ambientales y climáticas del lugar (precipitaciones, polución, presencia de aves u otros), del acceso a la instalación y de los recursos de la cooperativa.
 - » **Mantenciones preventivas:** Corresponden a inspecciones periódicas cuyo objetivo es aumentar la vida útil del sistema, prevenir posibles daños de los equipos y maximizar la generación de energía.
 - » **Mantenciones correctivas:** A lo largo de la vida útil del sistema, podrían requerirse algunos arreglos como por ejemplo, la configuración de equipos o el reemplazo de componentes en caso de fallas luego de que ha expirado la garantía. Las fallas más comunes se presentan en los inversores, aunque puede presentarse en módulos, cableado, estructuras u otros componentes.
 - » **Monitoreo:** Hacer seguimiento a la producción e inyección de energía permite detectar a tiempo cualquier problema que presente la planta como también, posibles errores de contabilización y valorización de las inyecciones de parte de la empresa distribuidora. Se recomienda definir procedimientos de monitoreo, contrarrestando los valores del medidor con las boletas eléctricas.
- **Administración:** La puesta en marcha como la operación del proyecto involucrará movimientos financieros –tales como la contratación de servicios y la recaudación de cuotas sociales, entre otros- que no deben subestimarse. Por esto se aconseja prever recursos para la administración y contabilidad de la cooperativa.



Las cooperativas pueden desarrollar otras actividades para cumplir su compromiso con la comunidad y el entorno

Revisa la **Guía de Operación y Mantenimiento de Sistemas Fotovoltaicos** del Ministerio de Energía para mayor información sobre los aspectos de seguridad y requisitos que debe cumplir el mantenedor de un sistema fotovoltaico.

¡SUGERENCIA!

Verifica que el sistema de generación cuente con un dispositivo de monitoreo remoto.

Las cooperativas deben someterse a las normas especiales contables que fije el Departamento de Cooperativas o el organismo fiscalizador respectivo. Además deben confeccionar un balance al 31 de diciembre de cada año.

Estudios de Viabilidad de la Cooperativa y del Sistema de Generador

¿LA COOPERATIVA ES VIABLE?

Como ya mencionamos, antes de su constitución es importante que la cooperativa realice un análisis técnico económico como también una evaluación del grupo que la formará. Sobre este último punto, resulta esencial alinear las visiones, objetivos y principios de todo el grupo. Algunas preguntas a resolver son:

- ¿Todos(as) están presentes por voluntad propia?
- ¿Todos(as) comparten objetivos comunes para la creación de la cooperativa?
- ¿Todos(as) reconocen que una cooperativa requiere compromiso, participación y cooperación entre sus miembros?
- ¿Todos(as) entienden que la generación comunitaria no tiene fines de lucro, siendo su objetivo generar energía para autoconsumo?



¿Y EL SISTEMA DE GENERACIÓN?

Para saber si la instalación del sistema es viable, se deberá realizar un estudio técnico que revise las condiciones de la superficie, (tales como su estructura, inclinación y la existencia de sombras); las de la instalación eléctrica (monofásica, trifásica, capacidad, etc.) y los consumos que alimentará la planta. Antes de iniciar un proyecto de generación distribuida es importante identificar los parámetros principales que influyen en su rentabilidad.

PARÁMETROS VIABILIDAD SISTEMAS FOTOVOLTAICOS



Como resultado, el estudio deberá proporcionar una estimación de la energía que generará el sistema, las características de los equipos y sus costos. Finalmente, se deberá realizar una evaluación económica del proyecto, que considere los costos de operación y los beneficios esperados. Algunas de las preguntas a responder en esta etapa son:

- ¿El lugar cumple con las condiciones para instalar una planta?
- ¿De qué tamaño será la planta? ¿Cuánta energía generará?
- ¿Cuánto tendremos que invertir?
- ¿Cómo repartiremos las inyecciones de energía?
- ¿Cuánto ahorraremos mensualmente? ¿En cuánto tiempo recuperaremos la inversión?
- ¿Qué otros beneficios generará el proyecto para todos(as) los(as) participantes?
- ¿Cómo generaremos recursos para realizar la inversión inicial?
- ¿Cómo solventaremos los gastos asociados a su operación?

¡IMPORTANTE!

El local donde se instale la planta también consumirá la energía que esta produzca, por lo tanto sólo la energía que se inyecte a la red podrá ser repartida entre los(as) co-propietarios. Por esta razón es muy importante hacer previamente un estudio del consumo. Dependiendo del caso, se podría evaluar la opción de instalar un empalme nuevo que inyecte el 100% de la energía a la red.

Puedes realizar una estimación preliminar de la producción de energía usando la herramienta online del [Explorador Solar](#) del Ministerio de Energía.

RECURSOS Y COSTOS A TENER EN CUENTA

Como parte de la evaluación económica se deberán analizar los recursos (físicos, humanos y financieros) con los que cuenta la cooperativa y que le permitirán llevar a cabo las actividades, definiendo además los costos y el medio de recaudación de fondos, por ejemplo, a través de la definición de **cuotas sociales**.

Es importante que la cooperativa considere un ítem de inversiones futuras para reposición de equipos, especialmente por recambio del inversor, dado que la vida útil de este equipo suele ser menor a la del sistema de generación.

Principales costos de una cooperativa de GD



En caso que el inmueble donde se instale la planta no pertenezca a la cooperativa, se deberá firmar con el propietario un contrato de arriendo o comodato, siendo la última alternativa la más viable para la economía del proyecto. Sin embargo, ambas opciones podrían suponer un riesgo de presentarse la necesidad, durante el período de operación del sistema, de devolver el espacio cedido. Cabe evaluar estos riesgos durante el análisis de viabilidad del proyecto, identificando además los beneficios que podría obtener el dueño del inmueble y que podrían aminorar esta situación.

Diseño e Implementación del Sistema de Generación

Resueltas las cuestiones de la viabilidad de la cooperativa y del sistema de generación, se puede proceder a contratar el servicio de diseño definitivo e instalación con una empresa instaladora.

A partir de las especificaciones técnicas del informe de viabilidad se podrá solicitar cotizaciones a las empresas instaladoras. Normalmente, éstas realizan una visita técnica al lugar de la instalación para levantar detalles específicos (por ejemplo, arriendo de equipos, gateras, pasillo técnico, etc.). Como se señaló anteriormente, es recomendable cotizar con al menos 3 empresas y comparar los distintos servicios ofrecidos, así como la calidad de los componentes.

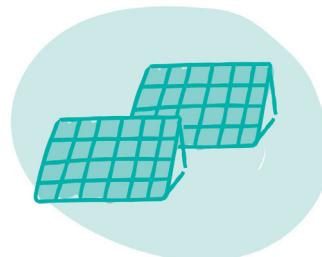
Luego de seleccionada la empresa instaladora, ésta deberá realizar el diseño definitivo y comenzar los trámites de solicitud de la conexión del sistema a la red eléctrica.

Revisa en la página de la SEC la [lista de proveedores e instaladores](#).

ALGUNAS SUGERENCIAS PARA LA SELECCIÓN

Equipos:

- Revisa la duración y condiciones de las garantías
- Compara la información proporcionada por los manuales
- Averigua si son fabricantes de renombre
- Verifica que los paneles e inversores estén certificados por la SEC
- Inversores deben contar con perfil de red para Chile





Empresa instaladora:

- Revisa su experiencia previa
- Consulta por las garantías de la instalación (normalmente es 1 año)
- La empresa debe contar con un instalador eléctrico autorizado por la SEC
- Consulta por la entrega de manuales de uso y de mantenimiento

PROCESO DE LA SOLICITUD DE CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA

En caso de controversias con la empresa distribuidora, los usuarios pueden presentar reclamos ante la SEC.

La conexión del sistema de generación deberá ser autorizada por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y por la empresa distribuidora. Este trámite puede durar entre 30 a 60 días, y normalmente es realizado por la misma empresa que instala el sistema en representación del usuario.

El trámite comienza con la Solicitud de Conexión a la Red (SCR) a la empresa distribuidora, en la cual los sistemas comunitarios deberán incluir una lista tentativa de co-propietarios, indicando rut y N° de Cliente. Con esta información la distribuidora verifica que el proyecto es de tipo comunitario y que los miembros se encuentran conectados a sus redes de distribución.

En su respuesta a la SCR, la distribuidora deberá indicar la **Capacidad Instalada Permitida (CIP)**, la **Inyección de Excedentes Permitida**, las obras adicionales (en caso de ser requeridas) y los costos del trámite de conexión, entre otras informaciones.

La manifestación de conformidad de los sistemas comunitarios se puede prorrogar hasta 24 meses.

Posteriormente, el solicitante deberá presentar una Manifestación de Conformidad, a partir de la cual tendrá 6 meses para realizar la instalación de la planta, su declaración en la SEC y la Notificación de la Conexión (NC). En este último paso, los sistemas comunitarios deberán adjuntar el contrato de propiedad conjunta y los antecedentes que la acrediten, incluyendo el listado final de los co-propietarios.



Encuentra en el capítulo de Recursos Complementarios, el link del trámite electrónico (Declaración TE4).

CONEXIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA GENERADOR

Finalmente, en un plazo no superior a 5 días luego de entregada la NC, la distribuidora y el usuario deberán definir la fecha y hora de conexión del sistema. La conexión deberá efectuarse o ser supervisada por la distribuidora dentro de los 10 días siguientes. Durante la conexión, la distribuidora cambiará, a su costo, el medidor de energía por uno bidireccional. Este tipo de medidor registrará tanto la energía consumida desde la red como la energía que el generador inyecta a ésta.

¿Y cuando finalice la vida útil del sistema? ¿Qué haremos?

Esta es una interrogante que los grupos interesados en disminuir su impacto ambiental suelen realizarse.

La vida útil de un sistema fotovoltaico depende principalmente de la pérdida de eficiencia de los módulos fotovoltaicos, los cuales sufren una degradación anual inferior al 1%. Dado esto, se estima que la vida útil de un sistema es de 25 años, sin embargo, su duración depende mucho de los cuidados realizados. Un buen mantenimiento puede prolongar su vida útil.

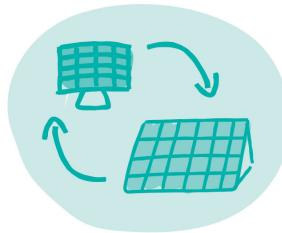
¡SUGERENCIA!

Debido a que no siempre la distribuidora cumple los plazos, es aconsejable hacer seguimiento activo a todo el proceso de tramitación para evitar retrasos.

Algunas de las opciones a tener en consideración para cuando el ciclo del sistema finalice son:



Desmontaje y reciclaje: Los paneles fotovoltaicos se pueden reciclar casi por completo. Si bien en Chile aún no hay empresas que realicen esta actividad (dado que aún no hay demanda de reciclaje de paneles solares) en Europa ya existen iniciativas. Una de estas es PV Cycle, la cual realiza reciclaje para fabricantes e importadores asociados en todo el mundo.



Reemplazo de equipos: Además de reciclar, los equipos antiguos se pueden reemplazar adquiriendo nueva tecnología, y así continuar con el proyecto. En ese sentido, resultante interesante que los miembros consideren parte de los ahorros obtenidos para financiar una segunda etapa.

Resumen Paso a Paso

1

Reunir al grupo interesado en formar la cooperativa.
Capacitarse en GD y cooperativismo



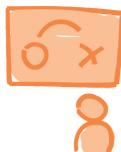
4

Redactar estatutos de la cooperativa y celebrar la Junta General Constitutiva



2

Estudiar la viabilidad de la cooperativa y del sistema generador



5

Formalizar cooperativa.
Inscripción en Registro de Comercio, Publicación Diario Oficial y Registro de Cooperativas



3

Definir las reglas de la cooperativa



6

Cotizar y seleccionar a la empresa instaladora



7 Realizar la inversión inicial. *Organizar la recaudación de fondos*



11 Conectar el sistema a la red (realizada o supervisada por la distribuidora)



8 Realizar la ingeniería de detalle e iniciar el trámite para la conexión del sistema a la red. *Presentación de formularios a la distribuidora*



12 Inicio del sistema de compensaciones. *Monitorear la producción y valorización de la energía inyectada en las cuentas eléctricas*



9 Instalar la planta



13 Realizar la gestión de la cooperativa y operación de la planta



10 Realizar la declaración ante la SEC y Notificar la conexión a la distribuidora. *Adjuntar contrato de co-propiedad*



Opciones de Financiamiento

Generalmente, las opciones para financiar sistemas de generación distribuida son los recursos propios de los(as) propietarios(as) y los créditos comerciales. Dado que éste suele ser uno de los principales desafíos que deberá resolver la cooperativa, a continuación se profundiza sobre cómo ésta puede usar sus propios recursos. Asimismo, se presentan algunas alternativas de financiamiento externo que pueden contribuir a financiar no sólo el sistema de generación sino además otras actividades necesarias.

RECURSOS PROPIOS

En este caso, los miembros de la cooperativa invierten con capital propio en el sistema generador y en los costos asociados a su operación. Generalmente, cada socio(a) invierte un monto proporcional al porcentaje de la energía que recibirá. No obstante, basada en el apoyo mutuo y la autogestión, la cooperativa puede definir otras formas de recaudar recursos, especialmente cuando no todos(as) sus socios(as) cuentan con el capital necesario. Las campañas de recaudación de fondos (crowdfunding) o la venta de productos y/o servicios pueden ser alternativas que dependerán de las capacidades de la cooperativa como de las redes y actores con las que se vincula.

Luego que el sistema entra en operación, una parte de los ahorros que recibe cada socio(a) en su cuenta de electricidad, podrá utilizarse para cubrir los costos de operación y administración, mediante la definición de una cuota a pagar por cada uno(a) proporcional a las inyecciones recibidas.

¡SUGERENCIA!

Algunas cooperativas consiguen reducir algunos costos de inversión y/o operación mediante el trabajo de sus cooperados(as). Por ejemplo, un socio(a) ingeniero(a) podría contribuir con los estudios de viabilidad, o uno(a) contador(a) podría asumir la administración de la cooperativa.

FINANCIAMIENTO EXTERNO

A continuación se presentan algunas alternativas creadas para facilitar el acceso a financiamiento específicamente para proyectos de cooperativas y/o energías renovables no convencionales:

FONDOS PARA COOPERATIVAS

Fondos del Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC): Sercotec posee distintas líneas de financiamiento, principalmente subsidios no reembolsables y de convocatoria regional, que permiten financiar asesorías técnicas y de gestión, capacitación, gastos de formalización, análisis de factibilidad, entre otras actividades. Una de las líneas es la de Fortalecimiento Gremial y Cooperativo, que financia hasta **\$8.000.000 CLP** para Creación y Desarrollo y hasta **\$10.000.000 CLP** para Fortalecimiento de cooperativas.

FONDOS PARA ENERGÍAS RENOVABLES

Financiamiento Proyectos Eficiencia Energética (EE), Banco Estado: Crédito para financiar proyectos de inversión en EE y ERNC, dirigido a Pequeña Empresa, Persona Natural con giro comercial o Persona Jurídica con más de 2 años de funcionamiento en su rubro comercial y ventas anuales entre 3.600 y 70.000 UF. Financia hasta el 80% del valor neto en un plazo de hasta 12 años. Para postular a este crédito se requiere contar con el certificado de factibilidad técnica que emite la Agencia de Sostenibilidad Energética.

Fondos Comisión Nacional de Riego (CNR): Ministerio de Energía y CNR poseen un convenio que busca **fomentar proyectos de riego** con energías renovables y eficiencia energética para autoconsumo en beneficio de productores agrícolas, organizaciones usuarias del agua y pueblos originarios de Chile. Proyectos de generación distribuida comunitaria pueden postular siempre que los consumos a abastecer correspondan a infraestructura de riego. Es importante destacar que para que una cooperativa pueda postular debe pertenecer a una organización de usuarios de agua.

Ejemplos

Para comprender mejor cómo puede ser implementada una cooperativa de generación distribuida comunitaria, a continuación se presentan algunos ejemplos. A partir de éstos se espera proporcionar al lector una idea general de los aspectos técnicos y económicos básicos a considerar, tales como los costos de inversión, la repartición de gastos y los beneficios económicos.

Cabe señalar que los montos de inversión, operación y mantenimiento utilizados deben considerarse sólo como referencia para la modelación de los casos, ya que éstos son variables. Es importante que cada cooperativa cotice y evalúe tanto sus recursos como sus capacidades para decidir qué productos y servicios adquiere y cómo los financia.

COOPERATIVA DE PROSUMIDORES RESIDENCIALES Y UN ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO

Ej. 1

En la ciudad de Santiago, una cooperativa de **Prosumidores** Residenciales y un liceo, deciden instalar en conjunto un sistema fotovoltaico de propiedad conjunta.

La energía generada será compartida entre 70 socios(as) de perfil residencial, que incluirá a miembros de la comunidad educativa y vecinos(as) del sector. Dado que el grupo es diverso se presentan a modo de ejemplo tres perfiles de consumo:

- Una pareja, que consume en promedio 85 kWh/mes;
- Una familia de 3-4 personas, que consume en promedio 182 kWh/mes;
- Una familia de 5-6 personas, que consume en promedio 286 kWh/mes.

Respecto al Liceo, se decide incorporar dos de sus consumos (empalmes): El empalme N° 1, corresponde al edificio en el que se instalará y conectará la planta a la red. Dado que los consumos de este empalme son bajos, se decide incorporar otro empalme del liceo (N°2) para que éste se beneficie mayormente mediante las compensaciones producidas por la inyecciones de energía.

La siguiente tabla resume la información sobre el consumo de cada perfil residencial y del establecimiento:

Información del consumo eléctrico de los(as) socios(as) de la cooperativa



***"Otros cargos" incluye el cargo fijo y el cargo por transporte de energía. En el caso del empalme 2, dado que corresponde a una tarifa BT3, incluye además el cargo por demanda máxima leída.*

	Pareja	Familia 3-4 prs.	Familia 5-6 prs.	Liceo empalme N°1	Liceo empalme N°2
 Consumo promedio mensual (kWh/mes)	85	182	286	80	5.350
 Tarifa sin IVA (\$CLP/kWh)	92,705	92,705	95,227	91,503	63,818
 Gasto promedio mensual sin IVA (\$CLP/kWh/mes)	7.880	16.872	27.235	7.320	341.426
 Otros cargos* (\$CLP/mes)	1.456	2.539	3.662	2.486	572.118
 Total boleto sin IVA (\$CLP/mes)	9.336	19.411	30.897	9.806	913.544

COOPERATIVAS DE ENERGÍA

El techo donde se instalará la planta está libre de sombras y su cubierta (de zinc y teja asfáltica) está dividida en dos aguas (norte y sur), cada una con inclinación de 10°. El agua norte es ideal para la instalación, mientras que el agua sur requerirá la instalación de estructuras inclinadas de 30°. Este espacio será cedido en comodato por el Liceo.

Características del sistema fotovoltaico



Tamaño del sistema (kWp)
100,10



Área necesaria (m2)
739



Generación de energía anual (kWh/año)
148.064



Costo planta fotovoltaica llave en mano sin IVA (\$CLP)
82.422.260

Costo por Wp instalado sin IVA (\$CLP/Wp)
823,4

Costos de inversión

Además del sistema fotovoltaico, la cooperativa requerirá invertir en el aumento de la capacidad del empalme donde éste se conectará, dado que la capacidad actual del empalme es inferior a la potencia de inyección de la planta. Por otra parte, los(as) socios(as) deciden invertir en capacitación y materiales para la operación y limpieza de paneles. Por último, contemplaron un ítem para trámites notariales y contratos de co-propiedad. Los costos estimados de estas inversiones se presentan a continuación:

Resumen costos de inversión (en pesos chilenos)

Costo planta fotovoltaica	\$82.422.260
Ampliación capacidad empalme*	\$996.839
Capacitación y materiales limpieza	\$508.500
Trámites administrativos	\$150.000
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN	\$84.077.599

Valores Neto

*La ampliación de la capacidad del empalme debe ser confirmada mediante un estudio de factibilidad que deberá realizar la distribuidora.

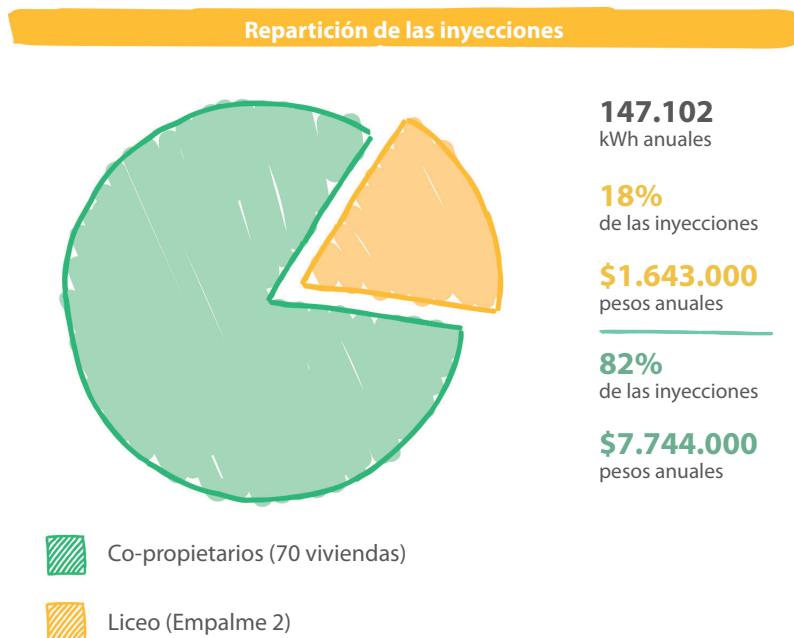
Se proyecta que al año 15, la cooperativa deberá realizar una nueva inversión por concepto de recambio de inversores, por un monto aproximado de \$8.910.000 pesos (Sin IVA).

Costos de operación, mantenimiento y administración

Miembros de la cooperativa serán capacitados para participar de la limpieza de paneles y monitoreo de la planta, reduciendo significativamente los costos de operación. Además el liceo contribuirá con sus recursos humanos para la administración del proyecto. Con todo, se decide igualmente destinar \$2.316.857 CLP para cubrir costos de operación, administración y cubrir gastos extras o imprevistos.

Repartición de la energía generada

Se proyecta que del total de la energía generada anualmente, el 0,65% será consumida directamente por el edificio principal del colegio (empalme 1), es decir casi toda la energía será inyectada. La siguiente gráfica muestra cómo la energía inyectada será repartida entre el liceo (empalme 2) y los co-propietarios.



COOPERATIVAS DE ENERGÍA

Los miembros de la cooperativa deciden que cada uno realizará una inversión inicial proporcional a las inyecciones recibidas. Igualmente cada uno aportará mensualmente una cuota proporcional para los gastos de operación y administración del proyecto.

La siguiente gráfica muestra los costos y resultados para cada co-propietario(a) y para el liceo.

Costos y resultados económicos por perfil de socio(a)

		 Pareja	 Familia 3-4 prs.	 Familia 5-6 prs.	 Liceo empalme Nº1	 Liceo empalme Nº2
Costos	 Invierte (\$CLP)	548.290	1.119.963	1.814.440	546.267	14.623.538
	 Aporta mensualmente (\$CLP)	1.259	2.618	4.167	1.254	33.581
Resultados	 Energía o inyecciones que recibe al mes (kWh)	80	167	266	80	2.146
	 Ahorra mensualmente (\$CLP)	5.135	10.676	16.993	5.116	136.957
	 Reduce su cuenta mensual en	55%	55%	55%	52%	15%
	 Ahorra anualmente (\$CLP)	61.620	128.112	203.916	61.393	1.643.484

Valores sin IVA

Si dividimos la inversión por el ahorro anual de cada perfil, vemos que cada uno recuperaría la inversión en torno a los 9 años. Ahora bien, si además contemplamos los costos definidos por la cooperativa, el plazo de recuperación asciende a aproximadamente 12 años. Realizar esa comparación es importante, ya que nos permite evaluar las acciones definidas, sus impactos en el proyecto y las expectativas del grupo.

La valorización de las inyecciones que recibe cada socio(a) se realiza al precio de la tarifa desde donde se inyecta la energía, en este caso, desde el Empalme 1 del liceo. Ahora bien, pese a que ese empalme es BT1, la ampliación del empalme implicará un cambio tarifario.

¿Qué pasaría si un mes, un(a) socio(a) consume menos energía de la que recibe de la planta? En este caso, el descuento se traspasa al mes siguiente. Las inyecciones se acumulan y se ajustan por IPC, hasta un plazo máximo de 5 años. Luego de ese período, los excedentes no descontados pasan a ser un ahorro para todos los usuarios de la misma comuna.

Por otra parte cabe señalar que este plazo de recuperación está basado en la **rentabilidad nominal**, es decir, no considera factores que pueden incidir como la inflación. La **rentabilidad real**, en cambio, además de la inflación considerará otros factores, como la variación de la tarifa eléctrica y la pérdida de eficiencia de los paneles.

Ej. 2

COOPERATIVA DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS Y UN MUNICIPIO

Una cooperativa de productores agrícolas y un municipio deciden instalar juntos un sistema de generación conjunta. Como proyecto piloto, resuelven comenzar con una planta que abastecerá a la bodega de la cooperativa, las instalaciones de 3 de socios y a 3 postas rurales.

La siguiente tabla muestra información sobre el consumo de la cooperativa. Para las postas se presenta un perfil tipo.

Información del consumo de los(as) socios(as) de la cooperativa

	 Bodega	 Socio 1	 Socio 2	 Socio 3	 Posta rural
 Consumo promedio mensual (kWh/mes)	1.793	984	518	259	358
 Tarifa sin IVA (\$CLP/kWh)	61,7	65,9	96,4	81,0	80,7
 Gasto promedio mensual sin Iva (\$CLP/kWh/mes)	110.628	64.846	49.935	20.979	28.918
 Otros cargos* (\$CLP/mes)	139.847	80.896	9.880	2.637	7.105
 Total boleta (\$CLP/mes)	250.475	145.742	59.815	23.616	36.023

La planta fotovoltaica será instalada en el agua nororiental del techo de la bodega, cuya cubierta de zinc y estructura metálica no posee sombras cercanas y es adecuada para la instalación de estructuras de soporte.

Características del sistema fotovoltaico



Tamaño del sistema (kWp)

30,2



Área necesaria (m²)

242



Generación de energía anual (kWh/año)

49.982



Costo planta fotovoltaica llave en mano sin IVA (\$CLP)

27.652.528

Costo neto por Wp instalado sin IVA (\$CLP/Wp)

914,9

Además de la inversión principal correspondiente al sistema de generación, la cooperativa destina \$150.000 pesos para trámites notariales y contratos de co-propiedad, sumando una inversión inicial de \$27.802.528 pesos.

Costos de operación, mantenimiento y administración

En este caso, los(as) co-propietarios(as) de la planta deciden contratar el servicio de mantenimiento y limpieza de paneles con una empresa externa, que incluye una inspección anual y monitoreo remoto. Por este concepto se estima un total de gastos por \$611.756 pesos anuales. Dada la cantidad de co-propietarios(as) y las capacidades de la cooperativa, se decide que ésta asumirá la administración del proyecto sin costo adicional.

Financiamiento

Dado que la cooperativa posee un buen historial financiero, ésta consigue financiar el 70% del costo de la planta mediante el crédito Banco Estado con tasa preferencial para proyectos de energías renovables ¹. Además, consigue un co-financiamiento aportado por un fondo no reembolsable por el 30% restante.

¹ Cabe señalar que éste es un crédito otorgado a empresas, por lo tanto en el ejemplo es la cooperativa, como persona jurídica, la que obtiene el crédito a su nombre, en base a su evaluación comercial.

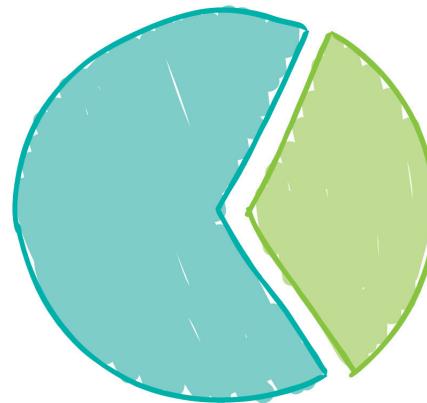
Características del financiamiento

Monto financiado (\$)	\$14.457.315
Plazo (años)	12
Tasa (anual)	5,4%
Costo anual	\$2.264.612

Repartición de la energía generada

Como la planta será conectada a las instalaciones eléctricas de la bodega, ésta última consumirá la energía solar directamente. En base a una modelación de su demanda horaria, se proyecta que la bodega consumirá aproximadamente el 23% de la energía generada anualmente, mientras que el resto de la energía será inyectada y repartida entre los socios y postas rurales, tal como muestra la siguiente gráfica:

Repartición de las inyecciones



38.617
kWh anuales

33%
de las inyecciones

\$792.573
pesos anuales

67%
de las inyecciones

\$1.588.836
pesos anuales

Socios

Postas rurales

COOPERATIVAS DE ENERGÍA

La siguiente tabla presenta los costos y los resultados económicos estimados para cada perfil.

						
		Bodega	Socio 1	Socio 2	Socio 3	Posta rural
Costos	 Invierte (\$CLP)	4.425.103	5.307.398	3.626.007	1.098.806	1.668.152
	 Aporta mensualmente (\$CLP)	10.439	12.520	8.564	2.592	5.625
Resultados	 Energía o inyecciones que recibe al mes (kWh)	947	1.136	776	235	357
	 Ahorra mensualmente (\$CLP)	58.402	70.046	47.855	14.502	22.016
	 Reduce su cuenta mensual en	23%	48%	80%	61%	61%
	 Ahorra anualmente (\$CLP)	700.819	840.551	574.263	174.022	264.191

Los ahorros obtenidos durante la vida útil del proyecto pueden variar principalmente en función de las tarifas eléctricas y de la generación de energía. Respecto a esta última, todos los paneles presentan una pérdida de eficiencia de aproximadamente un 0,89% anual (20% total a los 25 años de funcionamiento).

En este caso, las inyecciones se valorizan al precio de la tarifa de inyección de la bodega (61 pesos aprox. por kWh).

Considerando el costo del crédito, los socios de la cooperativa recuperarán la inversión en 15 años (rentabilidad real) mientras que el municipio recuperará la inversión en 6 años.

Recursos Complementarios

- *Convenio CNR y Ministerio de Energía.*
<https://www.cnr.gob.cl/temas-transversales/energias-renovables-en-riego/>
- *Crédito Banco Estado Proyectos de inversión en EE y ERNC.*
<https://www.agenciase.org/bancoestado/>
- *Explorador Solar, Ministerio de Energía.*
<http://www.minenergia.cl/exploradorsolar/>
- *Guía de Operación y Mantenimiento de Sistemas Fotovoltaicos, Ministerio de Energía y GIZ.*
<https://www.4echile.cl/publicaciones/guia-de-om-fotovoltaico/>
- *Índice de Precios de Sistemas Fotovoltaicos (FV) conectados a la red de distribución comercializados en Chile, de GIZ.*
<https://www.4echile.cl/publicaciones/indice-de-precios-fotovoltaico-v2019/>
- *Listado de proveedores e instaladores, Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).*
www.sec.cl/generacion-ciudadana-te4/proveedores-e-instaladores/
- *Plataforma e-declarador TE4, Instalaciones de Energías Renovables No Convencionales.*
<https://www.sec.cl/generacion-ciudadana-te4/declaracion-te4/>

Glosario

- **Capacidad Instalada Permitida (CIP):** Cálculo de la capacidad del sistema de generación máxima que un usuario puede conectar en un punto de la red de distribución eléctrica, sin requerir estudios adicionales para determinar su impacto en la red ni la realización de obras adicionales y/o adecuaciones.
- **Capital social:** Suma de los aportes de los asociados que se divide en cuotas sociales.
- **Cliente regulado:** Clientes residenciales, comerciales e industriales conectados a redes de distribución eléctrica y cuyo suministro tiene potencia menor o igual a 5000kW.
- **Cogeneración eficiente:** Instalaciones donde se genera energía eléctrica y calor en un solo proceso y cuya potencia máxima sea menor a 20 kW .
- **Comodato:** Contrato en que una de las partes (comodante) entrega a la otra (comodatario) un bien en calidad de préstamo, para que haga uso de éste. Es gratuito y la propiedad del bien continúa siendo del comodante.
- **Cuotas de participación:** Parte de la tenencia de capital que corresponde a cada socio(a) con un tope de 20% máximo en relación con el capital total de la cooperativa.

- **Cuotas sociales:** Cuotas definidas para el financiamiento de gastos ordinarios y extraordinarios. Una cooperativa puede cobrar cuotas sociales sólo cuando su pago esté contemplado en los estatutos o hayan sido establecidas en su defecto por la junta general de socios(as)
- **Energías renovables no convencionales (ERNC):** Son aquellas que aprovechan recursos que no se agotan a una escala de tiempo humana y causan bajo impacto ambiental. Éstas son: biomasa, hidráulica menor a 20 MW, geotermia, solar y eólica y marinas.
- **Inyección de Excedentes Permitida:** Cálculo de la inyección máxima de potencia que un sistema de generación puede realizar en régimen permanente en un punto de conexión a la red de distribución eléctrica, sin requerir la realización de estudios adicionales para determinar su impacto en la red ni de la realización de obras adicionales y/o adecuaciones.
- **Prosumidor:** Consumidor de un producto o servicio que a la vez participa en la producción total o parcial del mismo.
- **Rentabilidad nominal:** Rentabilidad cuya tasa de interés no considera ajustes por efectos de la inflación u otros factores.
- **Rentabilidad real:** Rentabilidad cuya tasa de interés es ajustada principalmente por los efectos de la inflación y otros factores, como los impuestos.

INFORMACIÓN LEGAL

1. Todas las indicaciones, datos y resultados de esta guía han sido recopiladas y revisadas cuidadosamente por los autores. Las instituciones y los autores, sin embargo, no son responsables de los errores, inexactitudes u omisiones que esta presente. Asimismo, las instituciones y los autores no se hacen responsables de ningún reclamo, pérdida o daño directo o indirecto que resulte del uso o la confianza depositada en la información contenida en este estudio.
2. La duplicación o reproducción de la totalidad o parte de esta guía y la distribución con fines no comerciales es permitida, siempre que las instituciones sean citadas como fuente de información.

Para fines comerciales, se requiere el consentimiento por escrito de las instituciones responsables.

ORGANIZACIÓN Y REALIZACIÓN



PATROCINIO

ASOCIACIÓN NACIONAL DE COOPERATIVAS DE CHILE

COOPERATIVAS DE CHILE



COLABORADORES



APOYO INSTITUCIONAL

