



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

RECOMENDACIONES PARA UN MARCO REGULATORIO QUE PROMUEVA FORMAS COMUNITARIAS Y COOPERATIVAS DE COMERCIALIZACIÓN Y GENERACIÓN DE LA ENERGÍA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL ELÉCTRICA

FERNANDA PAZ MARSHALL DE LA MAZA

PROFESOR GUÍA:
PATRICIO MENDOZA ARAYA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
NICOLÁS O'RYAN FEBRÉ
RODRIGO PALMA BEHNKE
CARLO SAAVEDRA MORENO

SANTIAGO DE CHILE
2024

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR
AL TÍTULO DE:** Ingeniera Civil Eléctrica
POR: Fernanda Paz Marshall De La Maza
FECHA: 2024
PROFESOR GUÍA: Patricio Mendoza Araya

RECOMENDACIONES PARA UN MARCO REGULATORIO QUE PROMUEVA FORMAS COMUNITARIAS Y COOPERATIVAS DE COMERCIALIZACIÓN Y GENERACIÓN DE LA ENERGÍA

La generación comunitaria, definida en Chile como equipos de generación mediante Propiedad Conjunta, es una herramienta para contribuir a la reducción de la Pobreza Energética, una gran problemática a nivel internacional. El siguiente Trabajo de Título busca promover la participación de cooperativas y otras formas comunitarias en la provisión de energía, proponiendo modificaciones al marco regulatorio de los servicios eléctricos en Chile. Esto último con el objetivo de aumentar la participación comunitaria y cooperativa en la generación y comercialización de la energía en Chile en el futuro, contribuyendo así a la reducción de la Pobreza Energética.

Para lograr los objetivos propuestos, se realizó una selección de países con alta participación de generación comunitaria, sobre los cuales se desarrolló una extensiva recolección de datos. Esto logró entregar un contexto normativo, energético y cooperativo de cada país, información procesada mediante un análisis comparativo y vinculada con diferentes factores de éxitos definidos de manera cualitativa.

El análisis de experiencias de generación comunitaria en Brasil, España y Reino Unido permitieron visualizar oportunidades regulatorias para las plantas de Propiedad Conjunta en Chile. A partir de estas, se crearon las propuestas regulatorias clasificadas según temáticas abordadas. Estas sugerencias integran ámbitos de sistemas de compensación, participación en políticas públicas, tramitaciones con empresas distribuidoras y reconocimiento en propuestas de ley para comercialización de la energía.

En conclusión, las propuestas descritas buscan incentivar la creación de proyectos de Propiedad Conjunta, eliminando las barreras normativas identificadas y agregando oportunidades observadas en otros países. De esta manera, se espera entregar los cambios necesarios para tener un marco normativo que fomente el uso colectivo de energías renovables para Chile.

Agradecimientos

En primer lugar, quisiera agradecer enormemente a mi profesor guía, Patricio Mendoza, por su atención y dedicación hacia sus memoristas. Gracias por su tiempo entregado, cumpliendo siempre con su palabra. Agradezco también sus consejos y enseñanzas, y como los entrega de manera tan respetuosa. Sin duda se aprecia su vocación por la educación.

Gracias a Nicolás y Carlo, por ser unos excelentes guías en este Trabajo de Título. Su constante compañía hizo este proceso más ameno, entregándonos un espacio seguro para poder desarrollar nuestro trabajo con Felipe, el otro memorista de Red Genera. Especialmente al Nico, que nos reunimos semanalmente y sus sabios consejos me ayudaron muchísimo a dirigir mi memoria.

También quisiera agradecer a mis amigos de Beauchef, desde los que conocí en mi primer año hasta los de último semestre. No habría podido sobrellevar la carrera sin su compañía, la cual fue un gran apoyo en todos los sentidos: emocional, académica y profesionalmente. Agradezco particularmente a Francisco, gracias por ser tan buen compañero en esta etapa de mi vida, por tantas enseñanzas y tanto amor. Gracias a todos por las risas y momentos compartidos que nunca olvidaré. Ustedes hicieron estos años los mejores de mi vida.

Mención honrosa también a mis amigas del colegio, que, si bien han pasado más de 15 años de amistad, se mantiene el vínculo como si no hubiera pasado ni una semana. Gracias por su atención, cariño, preocupación y apoyo en este proceso tan estresante y ansioso. Las quiero muchísimo.

Gracias a mi familia por el apoyo incondicional a lo largo de mi carrera. Agradezco las celebraciones cada vez que pasaba un ramo, el interés de cómo estaba rindiendo, y de cómo me estaba sintiendo. Gracias a mi hermano por impulsarme en momentos de desánimo y por siempre creer en mí. Por último, pero no menos importante, gracias Sebita por ser una fuente infinita de felicidad y amor.

Tabla de Contenido

Capítulo 1	
Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Identificación del problema	2
1.3. Objetivo general	3
1.4. Objetivos específicos	3
1.5. Estructura del trabajo	3
Capítulo 2	
Antecedentes	4
2.1. Transición Energética Justa y Popular (TEJP)	4
2.2. Pobreza Energética	5
2.3. Energía comunitaria y Cooperativas Energéticas	7
Capítulo 3	
Metodología	10
Capítulo 4	
Recolección de Datos	13
4.1. Chile	13
4.2. Brasil	32
4.3. España	44
4.4. Reino Unido	64
Capítulo 5	
Análisis	80
5.1. Indicadores de éxito	80
5.2. Análisis comparativo	81
5.3. Chile	89
5.4. Brasil	90
5.5. España	92
5.6. Reino Unido	94
Capítulo 6	
Propuestas	96
6.1. Propuestas para la reforma de la distribución y comercialización de la energía	96
6.2. Propuestas sistema de compensación	99
6.3. Propuestas de políticas públicas	101
Capítulo 7	
Conclusión	104
7.1. Conclusiones del Trabajo	104
7.2. Trabajo futuro	105
Bibliografía	106
Anexos	115

Capítulo 1

Introducción

1.1. Motivación

Durante los últimos años, la forma de generar y consumir energía ha estado cambiando a lo largo de todo el mundo, evento comúnmente conocido como Transición Energética. El Acuerdo de París 2015 ha implicado grandes metas para combatir la crisis climática a nivel global, definiéndose diferentes objetivos para el año 2030 en varios países. Esto ha conllevado al aumento exponencial de generación en base a energías renovables, y a un desarrollo vertiginoso en diferentes tecnologías, como lo son la electromovilidad, almacenamiento e hidrógeno verde, entre otras.

La Transición Energética tiene como objetivo combatir la crisis climática, generalmente relacionado a la reducción de emisiones de gases contaminantes para el medio ambiente. Si bien estas emisiones son un factor importante de la crisis climática, no es la única problemática que abarca. La escasez de combustibles fósiles, los conflictos socioambientales y la Pobreza Energética también son aristas de la crisis climática que la Transición Energética debería considerar en su búsqueda de soluciones [1].

Esto significaría grandes cambios hacia la matriz energética centralizada y carbonizada, para lograr un consumo más sustentable, con menos desigualdades energéticas y aumentar la democratización de los procesos energéticos. Es por esto que una de las características fundamentales, que no pueden quedar fuera de la Transición Energética, es identificar al consumidor como un agente activo en la cadena de suministro eléctrico, a diferencia del sistema convencional donde tomaba un rol más pasivo. La Transición Energética debe considerar la participación activa y cooperativa de los consumidores, incluir en este desarrollo energético a aquellas viviendas con déficit energético y que este avance a nivel global sea para todos, ayudando a la reducción de desigualdades socioambientales, como lo es la Pobreza Energética. Esto último daría el nombre de “Transición Energética Justa y Popular”.

Se entiende como Transición Energética Justa y Popular como un cambio en el modo de generar, transmitir y distribuir energía, orientado a la reducción de injusticias que se pueden generar por el sistema energético tradicional [1]. Se busca la democratización energética para evitar conflictos socioambientales que afectan a comunidades, disminuir la desigualdad en el acceso a la energía y generar conciencia respecto a las nuevas formas de consumo que se tendrán que ajustar a posibles escenarios de escasez energética. Entiende a la energía como un bien público para las personas, y, como se mencionó anteriormente, envuelve a las personas dentro de los agentes partícipes del sistema energético.

Una manera de lograr la participación activa y democrática que suele utilizarse es la asociatividad de personas para la creación de proyectos de generación comunitaria, usualmente en base a fuentes de energías renovables. Suelen utilizarse, para estos fines, entidades como cooperativas de energía o Comunidades Energéticas en aquellos países donde son reconocidas. Los proyectos de generación comunitaria toman en cuenta las opiniones de la comunidad, tomando decisiones de manera conjunta y democrática. Tienen como objetivo compartir los beneficios de la generación distribuida, reduciendo los niveles de Pobreza Energética de los usuarios e incentivando un consumo responsable y consciente.

Aunque los proyectos de generación comunitaria significan aporte a la Transición Justa y Popular a nivel mundial, en Chile solo se tiene registro de 6 experiencias de este tipo. Países como España, Reino Unido y Brasil tienen alto desarrollo de experiencias de generación compartida de energías renovables, bajo el nombre de cooperativas de energía, Comunidades Energéticas y/o generación distribuida compartida. Es por esto que, para impulsar el crecimiento de generación comunitaria en Chile, hay que estudiar y analizar los instrumentos de fomento utilizados en estos países que han logrado sus niveles de desarrollo respectivos.

1.2. Identificación del problema

Si bien los proyectos de generación comunitaria pueden ser de gran ayuda para lograr los objetivos de la Transición Energética Justa y Popular, aún no existe un gran desarrollo de estas experiencias a nivel global. Específicamente en Chile, existen cerca de 6 proyectos de generación comunitaria, sumando una capacidad instalada de 193 kW.

Desde 2019 en Chile, con la entrada en vigencia de la Ley 21.118, se reconocen los proyectos de generación comunitaria como plantas de generación de Propiedad Conjunta a nivel de *Net-Billing*, menores a 300 kW. Han pasado 5 años y el desarrollo de este tipo de proyectos sigue siendo reducido, lo que daría indicios de falta de herramientas que fomenten de mejor manera los proyectos de generación comunitaria en el país.

Es por esto que se reconoce la necesidad de identificar oportunidades de mejora de la política pública para fomentar la generación comunitaria por parte de las autoridades e instituciones públicas chilenas. Se deben solucionar estas carencias, a través de instrumentos tales como métodos de financiamiento, asesorías técnicas, entre otros, con el fin de aumentar los incentivos y disminuir las barreras de entrada para la creación de estas experiencias.

1.3. Objetivo general

Proponer modificaciones al marco regulatorio chileno de los servicios eléctricos para fomentar la participación de cooperativas y otras formas comunitarias en la provisión de energía de manera sostenible, contribuyendo a la reducción de la Pobreza Energética.

1.4. Objetivos específicos

Los objetivos específicos que se proponen son:

1. Analizar la legislación energética de países con alto desarrollo de cooperativas para la generación y comercialización de energía.
2. Analizar el marco normativo y el contexto del mercado eléctrico y la Pobreza Energética en Chile.
3. Caracterizar a las Cooperativas de Energía de los países analizados según los servicios que ofrecen a sus asociados y clientes y cómo estos se relacionan con los marcos normativos de cada país.
4. Identificar oportunidades y brechas para modificar el marco regulatorio en un sentido que permita y promueva el desarrollo de las Cooperativas de Energía en Chile para la generación y comercialización de energía, incorporando criterios de Pobreza Energética.
5. Elaborar una serie de recomendaciones a partir de los análisis realizados.

1.5. Estructura del trabajo

El siguiente Trabajo de Título se divide en cinco secciones. En la primera sección, se describen los conceptos claves relacionados con el Trabajo de Título. El siguiente capítulo menciona la metodología a seguir. Después, se expone la recolección de datos con información recabada por cada país. Por último, el quinto capítulo incluye el análisis de la recolección de datos y el sexto capítulo las conclusiones.

Capítulo 2

Antecedentes

2.1. Transición Energética Justa y Popular (TEJP)

La gran cantidad de emisiones de gases contaminantes es solo una de las dimensiones de la crisis climática que se vive hoy en día. También hacen parte de esta la escasez de recursos energéticos convencionales como el petróleo, las desigualdades energéticas y la poca protección ambiental [2]. Esto evidencia un problema a nivel sistémico de la matriz energética a nivel mundial, por lo que se deben realizar cambios para adaptarse a nuevas necesidades y prepararse para la aplicación de nuevos tipos de redes para el futuro.

La Transición Energética debería englobar todas las aristas de esta crisis climática, y si bien es comúnmente conocida como el incentivo de usos de energías renovables para descarbonizar la matriz energética, este debiese ser solo uno de sus objetivos. El concepto de Transición Energética Justa surge en la década de los 70 en Estados Unidos, como respuesta a la oposición del uso de energía nuclear. Luego, fue desarrollándose durante los años 90, llegando a concretarse como un concepto relevante a nivel mundial. Para 2018, 50 países firmaron la Declaración de Silesia sobre Solidaridad y Transición Justa” en la COP24.

Según [2], ha habido múltiples Transiciones Energéticas en la historia de la humanidad. La primera se remonta a los tiempos prehistóricos con la primera domesticación del fuego y el desarrollo de la agricultura. Después, se considera como una Transición Energética importante la Revolución Industrial ocurrida en 1850. Estas transiciones energéticas históricas evidencian que los cambios que implica no solo abarcan la inclusión de nuevas fuentes de energía o tecnologías, sino que también significa un cambio en la forma de organización de la sociedad.

Para la Transición Energética actual, existen diferentes interpretaciones de lo que significa una Transición Energética Justa y Popular. Algunos autores lo relacionan con la protección de aquellos trabajadores y comunidades afectadas por la descarbonización, como la pérdida de empleos por el cierre de centrales generadoras convencionales. También se puede interpretar como una Transición democrática donde se centran en la eliminación de exclusiones energéticas que sufren comunidades vulnerables. En [2] se habla de una TEJP que tenga un enfoque de suficiencia para evitar un colapso ambiental por la escasez de recursos, lo que puede traer guerras y conflictos sociales.

Para todas estas interpretaciones posibles de TEJP, se necesitan procesos políticos para lograr cambios en los ámbitos económicos y socioculturales de la matriz energética. Es importante tener un marco regulatorio y políticas públicas que fomenten y regulen

soluciones que vayan en línea con una TEJP, puesto que democratizan la energía y buscan el menor efecto negativo en la sociedad.

2.2. Pobreza Energética

El concepto de Pobreza Energética (PE) surgió en Reino Unido durante los años 70, y aunque no se tiene una definición oficial y única, es un concepto que resuena a nivel mundial. La PE es un desafío global y multidimensional que aún afecta a millones de personas en el mundo, y cada país busca combatirla de diferentes maneras.

Según la Red de Pobreza Energética [3], se dice que una vivienda se encuentra en situación de PE cuando no cuenta con los medios para cubrir sus necesidades energéticas básicas. Cabe destacar que necesidad básica se define tanto según lo establecido bajo el contexto sociocultural particular, como la percepción de los integrantes de la vivienda.

Las tres dimensiones de la PE son las siguientes:

1. Acceso a la energía: barreras tecnológicas, geográficas o estructurales que impiden el acceso a fuentes energéticas.
2. Calidad del suministro: cuando una vivienda tiene acceso a la red eléctrica, pero aun así existen interrupciones frecuentes del suministro, se considera en condición de PE. Esta energía accedida debe ser de buena calidad y segura para la calidad de vida de los usuarios.
3. Equidad: considera el gasto que significa para la vivienda el consumir la energía necesaria para cubrir sus necesidades básicas. Si la vivienda no cuenta con el presupuesto necesario para poder pagar, o este significa un gasto porcentual alto de sus ingresos mensuales, se considera la vivienda en situación de PE. Incluso si existe acceso y calidad del suministro, si el precio de la energía es inasequible para parte de la población, se daría cabida a la exclusión de oportunidades económicas y sociales, empeorando la calidad de vida de las personas.

2.2.1. Indicadores de PE

Existen diversos indicadores a nivel global, los cuales se basan en una o más de las dimensiones mencionadas anteriormente. Algunos de estos [4] son:

- Regla del 10%: la vivienda se considera en situación de PE cuando el gasto energético supera el 10% de los ingresos totales de la vivienda. En esta situación, se considera un gasto excesivo en energía, haciendo referencia a la dimensión de

equidad.

- Pobreza Energética Oculta (HEP): consiste en un gasto inadecuadamente bajo de energía. Los usuarios no gastan lo necesario para cubrir sus necesidades básicas debido a los altos precios de las fuentes energéticas, o por priorizar gastos en otras necesidades. Se basa en la dimensión de la equidad. Se dice que la vivienda se encuentra en PE cuando se gasta en energía menos de la mitad de la mediana de gastos de hogares similares al analizado (tipo de vivienda, composición del hogar, etc.)
- Índice de Pobreza Energética Multidimensional (MEPI): toma en cuenta el acceso a energías limpias y tecnologías eficientes para los gastos energéticos comunes en una vivienda. Por ejemplo, el no tener refrigeración para los alimentos, o cocinar con fuentes de calor contaminantes. Hace referencia a las dimensiones de acceso y calidad.
- Índice tridimensional de Pobreza Energética: propuesto por la Red de Pobreza Energética (REDPE), utiliza las tres dimensiones de la PE; acceso, equidad y calidad. Similar al anterior, considera el acceso a energías limpias y tecnologías eficientes, pero también incluye el gasto energético de la vivienda. Por ejemplo, posee un gasto excesivo de energía, utiliza desechos para la calefacción del hogar, no tiene acceso a agua caliente sanitaria, entre otros.

2.2.2. PE en Chile

Si bien en Chile no existe un alto porcentaje de viviendas desconectadas a la red eléctrica, sí existe un importante número de hogares sin acceso a Agua Caliente Sanitaria (ACS), otro tipo de deficiencia energética. Hasta 2018, un 11,6% de las viviendas en Chile no contaba con sistemas de ACS y cerca de 25.000 hogares aún no contaban con acceso a la electricidad [5], es decir, un 0,38% de las viviendas totales del país.

Por otra parte, en la zona sur de Chile la principal fuente de calefacción es la leña, la cual es sumamente contaminante y dañina para la salud. Esto afecta la calidad de suministro energético, lo que podría aumentar los casos de PE con aquellos indicadores que consideren la calidad del suministro.

Por último, sobre la dimensión de equidad, casi un 23% de los hogares tuvo un gasto excesivo en energía para 2018, considerando los ingresos y gastos de la vivienda. Por otra parte, el quintil de mayores ingresos en Chile gasta el 3,3% del presupuesto familiar en consumo energético, mientras que el quintil de menores ingresos gasta el 8,5% [5]. Un gran porcentaje de las viviendas de menores ingresos declaran pasar frío en invierno, aun gastando más porcentualmente en los consumos energéticos.

2.2.3. Relación PE con generación comunitaria

A partir de las tres dimensiones mencionadas anteriormente, se puede observar que los proyectos de generación para autoconsumo pueden solucionar problemas de Pobreza Energética. La instalación de tecnologías para autoconsumo y venta de excedentes a la red, permiten a las viviendas a acceder a medios de generación de energías renovables no convencionales, tales como la solar fotovoltaica. Mejora la calidad del suministro dependiendo de las tecnologías utilizadas. Por ejemplo, abastecer de energía cuando exista un corte si se tiene un sistema de almacenamiento. Por último, los gastos de electricidad de las viviendas asociadas disminuyen debido al uso de esta energía generada. Esta energía comunitaria generada es descontada en la tarifa eléctrica mensual, ayudando a la dimensión de equidad de energía.

Es por esto por lo que proyectos de generación comunitaria permitirían alcanzar estos beneficios para aquellas situaciones donde no se cuente con un espacio para la instalación de un generador dentro de la vivienda, o si no se puede acceder a los precios de instalación y operación en un solo grupo familiar. Los proyectos de generación comunitaria permiten dividir los costos de inversión y mantenimiento, así como los beneficios, haciéndolo más asequible, dando la oportunidad de aprovechar espacios comunitarios sin uso y obtener beneficios en de forma comunitaria.

2.3. Energía comunitaria y Cooperativas Energéticas

2.3.1. Energía comunitaria

Existen varias definiciones de energía comunitaria alrededor del mundo. Algunos países los llaman energía ciudadana, otros Comunidades Energéticas [6], pero todas las definiciones tienen en común que consisten en asociaciones de participación abierta y voluntaria, con proyectos energéticos que proporcionan beneficios económicos y/o socioambientales a los socios.

La energía comunitaria puede consistir en proyectos de generación de energía mediante fuentes renovables, pero también abarca cualquier tipo de proyecto con utilización de energía, por ejemplo, proyectos de electromovilidad, eficiencia energética y/o educación energética. Tienen diversidad de objetivos y actividades, así como también diversidad de constitución jurídica. En algunos países son reconocidos como entidades jurídicas como tal, en otros pueden tomar formas jurídicas como lo son las cooperativas.

Un ejemplo de energía comunitaria serían las Comunidades de Energía Renovable, definidas según el consejo de la Unión Europea en 2018 [7], como una entidad jurídica de

participación abierta y voluntaria, controlada por los miembros de la comunidad, que pueden ser personas físicas, pymes o autoridades locales. El objetivo de esta comunidad de energía renovable es proporcionar beneficios sociales, económicos o medioambientales a sus socios o a la localidad donde se ubican.

Una de las principales características de la energía comunitaria, es su modo de gestión. La comunidad se encarga administrativa y económicamente de la gestión del proyecto, de su operación y mantenimiento. Sin embargo, esto no excluye la opción de contratar servicios de terceros para resolver ciertas necesidades, como por ejemplo recibir subsidios del Estado para el proyecto. De esta manera, el proyecto es propio de la comunidad, logrando una participación activa y democrática en cuestiones energéticas.

Entregarles un papel participativo a las comunidades puede ser útil para aumentar la aceptación social de proyectos de energías renovables en este cambio de TEJP, promover la sostenibilidad y disminuir las desigualdades energéticas, sociales y ambientales. Es por esto que la energía comunitaria ha sido un tema en desarrollo durante el último tiempo.

2.3.1.1. Generación comunitaria

Es un tipo de proyecto de energía comunitaria, donde las personas se asocian para generar energía, por lo regular mediante energías renovables. Se divide la propiedad de la planta generadora entre los participantes, y también los beneficios económicos y/o sociales que trae dicha generadora. Los niveles de producción son de generación distribuida (GD) a pequeña escala, de una potencia dependiente de la regulación de generación distribuida de cada país.

Entre los beneficios económicos de la generación comunitaria se encuentra el ahorro en la facturación de electricidad, pudiendo vender la energía inyectada a la red. Por otra parte, los beneficios sociales son la descentralización de la producción de energía, entregando poder a la comunidad local, y la inclusión de la comunidad en la toma de decisiones en la generación de energía.

2.3.2. Cooperativas Energéticas

Las cooperativas son entidades jurídicas formadas por asociaciones de personas con fines de ayuda mutua y mejora en la calidad de vida de los socios. Se caracterizan por ser democráticas, de participación abierta y voluntaria, además de tener iguales derechos y obligaciones de los socios que la componen. Se pueden clasificar según el rubro al que se dedican y según los tipos de cooperativas que se reconoce en el reglamento normativo de cada país.

Las cooperativas energéticas son un tipo de cooperativa con objetivos de desarrollo de proyectos de energía, generalmente relacionados a fuentes renovables, con participación

activa de los miembros para lograr un futuro justo y responsable con el medio ambiente. Entre los distintos tipos de proyectos energéticos autogestionados que podrían componer estas cooperativas, están los proyectos de generación comunitaria, comercialización de la energía para el consumo de sus socios, eficiencia energética, educación energética, entre otros.

Capítulo 3

Metodología

Para lograr el objetivo de esta memoria, se decide realizar un análisis de fomentos hacia la generación comunitaria en aquellos países con alto nivel de desarrollo de este tipo de proyectos. Debido a esto, la metodología realizada durante este Trabajo de Título se puede segmentar de la siguiente manera:

1. Selección de países a analizar: existe gran cantidad de países con alto desarrollo de cooperativas energéticas y generación comunitaria, por lo que se debió realizar una matriz de selección. Se escogieron los siguientes países: Brasil, España, Reino Unido (Inglaterra, Escocia, Gales).
2. Recolección de datos de cada país: recopilación de normativas y políticas públicas sobre generación comunitaria. Esto incluye la definición de generación comunitaria para cada país, los requisitos necesarios y los servicios que entregan a sus socios. Sobre políticas públicas se buscó información sobre acciones y planes tomados por las autoridades, tanto gubernamentales como municipales, para fomentar la creación de proyectos de generación comunitaria. Además, incluir datos sobre reducción de Pobreza Energética en la búsqueda de información, para poder evidenciar la existencia de estas políticas públicas en la reducción de desigualdades energéticas de cada país.
3. Estudio de cooperativismo de cada país: obtener un contexto de la influencia del cooperativismo en las actividades del país, y que tan culturizado se encuentra el sentido comunitario.
4. Estudio del mercado eléctrico de cada país: para tener un entendimiento de los segmentos en los sectores eléctricos, cuáles son sus intereses y responsabilidades. Dar un contexto sobre la clasificación de clientes, las tarifas pagadas, la generación distribuida en el país y en donde se da cabida a proyectos de generación comunitaria.
5. Entrevistas: realizadas a socios de diferentes cooperativas de energía de Brasil, España e Inglaterra, con el objetivo de corroborar y obtener información relevante para este Trabajo de Título.

6. Análisis: identificación de oportunidades para modificar el marco regulatorio chileno con tal de promover el desarrollo de generación comunitaria y comercialización de esta energía, a partir del análisis de la recolección de datos desarrollada anteriormente.
7. Elaboración de recomendaciones a partir de los análisis realizados.

De esta manera, para cada país se obtendrá los siguientes datos resumidos en la Figura 3.1. La metodología de trabajo se observa en la Figura 3.2.

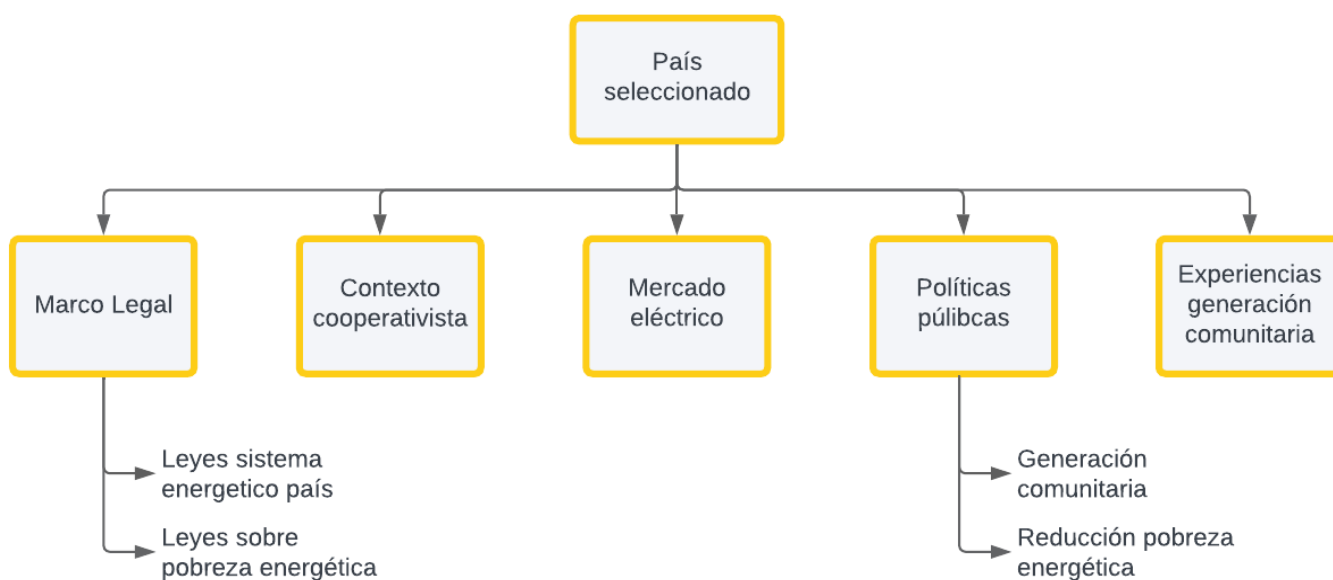


Figura 3.1: Información de la recolección de datos por cada país.

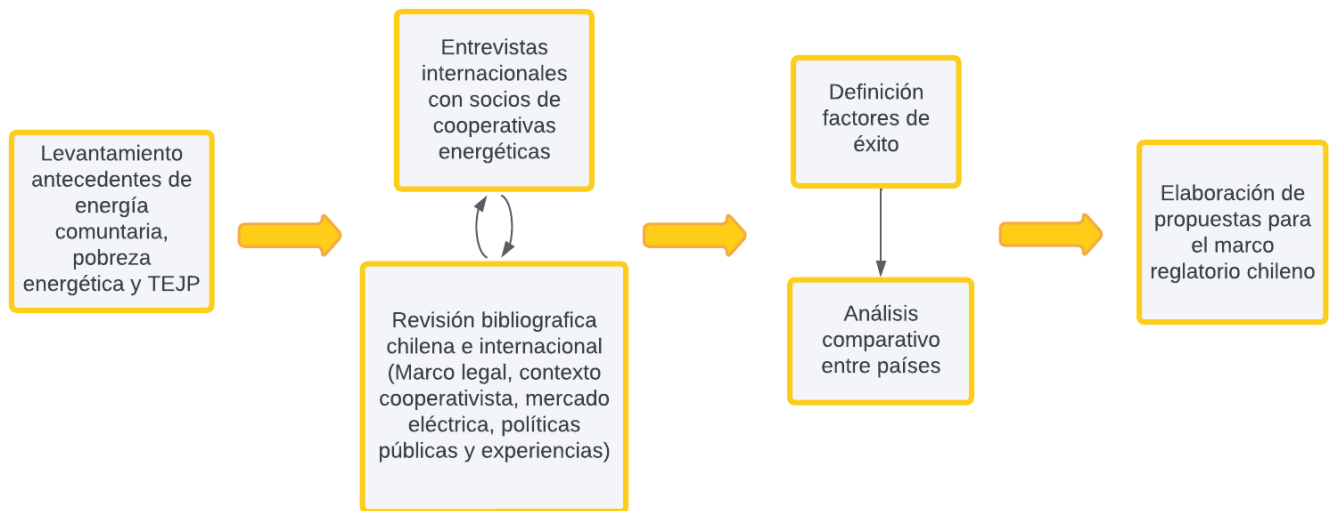


Figura 3.2: Diagrama metodología Trabajo de Título.

Capítulo 4

Recolección de Datos

En la siguiente sección se desarrolla una extensa recolección de datos de cada país a analizar en este Trabajo de Título. Por cada uno de ellos, se presenta el contexto de mercado eléctrico, sus diferentes segmentos, y su escenario de generación distribuida. Es importante también exponer el contexto cooperativista de cada país, el nivel de participación de estas asociaciones para el desarrollo del país y los tipos de cooperativas que se reconocen respectivamente. Además, incluye el marco legal y políticas públicas que encasillan y fomentan la generación comunitaria y cooperativa, al igual que la reducción de la Pobreza Energética de cada país. Por último, se exponen experiencias exitosas existentes de proyectos de generación comunitaria.

Para escoger los países a analizar, se buscaron aquellos con un desarrollo de generación comunitaria mayor a Chile, y que tuvieran cierta cercanía, tanto socioeconómica como normativamente. Es por esto que el primer país seleccionado fue Brasil, el más similar a Chile con respecto a nivel socioeconómico. Brasil es el país pionero en desarrollo de generación distribuida de energías renovables en Latinoamérica, y en consecuencia, en generación comunitaria. Los siguientes son España y Reino Unido, países integrantes de la Unión Europea, que llevan años desarrollando el concepto de autoconsumo colectivo, generación comunitaria y, más recientemente, Comunidades Energéticas.

4.1. Chile

4.1.1. Marco legal

En esta sección se reconocen y presentan aquellas leyes que son pertinentes a los proyectos de generación comunitaria y la Pobreza Energética. Específicamente, se muestra la Ley General de Servicios Eléctricos, la Ley 21.118 que introduce los proyectos de Propiedad Conjunta y, por último, leyes relacionadas con Pobreza Energética.

4.1.1.1. Ley General de Servicios Eléctricos

Esta Ley rige todos los segmentos eléctricos de Chile, la generación de energía, su transmisión y distribución. Además, define el régimen de concesiones y tarifas de la

energía eléctrica para consumidores. La Ley contiene diferentes títulos para clasificar la información, mostrándose a continuación el quinto título con información de las tarifas eléctricas [8].

Título V de las tarifas

Dentro del título V se mencionan varios puntos relevantes al suministro de electricidad. En primera instancia, se realiza la separación entre clientes con tarifas reguladas y clientes con precios libres. Los clientes regulados son aquellos con una potencia conectada inferior o igual a 500 [kW], mientras que los clientes con una potencia mayor a la mencionada pueden escoger por una tarifa regulada o una libre.

Se define el precio de venta de energía para las generadoras o sistemas de almacenamiento, el cual corresponderá al costo marginal instantáneo, así como también el precio de venta de potencia a precio nudo. El reglamento define la determinación de estos precios según el lugar donde estén conectados.

Se acuerda que las empresas distribuidoras, o concesionarias de distribución de electricidad, deben permitir la conexión de medios de generación menores a 9 [MW], comúnmente conocidos como Pequeños Medios de Generación Distribuidos (PMGD). Si algún proyecto necesita obras complementarias para permitir su respectiva conexión, entonces la empresa distribuidora tendrá que ejecutarlas y los costos serán pagados por los dueños del PMGD.

Debido a la publicación de la Ley 20.571 en 2012, se agrega a la Ley General de Servicios Eléctricos el derecho a los consumidores regulados de inyectar energía si es que estos cuentan con equipamiento de generación de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) o sistemas de almacenamiento, incluyendo vehículos eléctricos. Se entenderá por ERNC como energía solar, eólica, biomasa, hidroeléctrica a pequeña escala, y otras fuentes renovables. La capacidad instalada permitida dependerá de varios criterios, como lo es la seguridad operacional, según la norma técnica respectiva, y no puede superar los 300 [kW]. A esta Ley se le llama comúnmente como *Ley Net-Billing*.

Sobre la venta de estas inyecciones, se considera el mismo valor al que la distribuidora vende el componente de energía a sus clientes, y esta se descontará de los cargos de suministro eléctrico mensuales del respectivo cliente. Si existen remanentes, se descontarán de las siguientes facturas. Si ya no es posible este descuento en las facturas por términos de contrato, y aún existen remanentes pendientes, entonces estos pueden descontar las facturas de algún otro inmueble del mismo propietario con la condición de que estén conectados a la misma empresa distribuidora. También pueden optar por recibir un pago por estos remanentes pendientes por parte de la empresa distribuidora si cumple las siguientes condiciones;

1. Si el sistema de generación se encuentra en propiedad de una persona jurídica sin fines de lucro

2. Que el sistema de generación esté bien dimensionado para autoconsumo, sin intenciones de sobredimensionar para vender remanentes. Tampoco haber incrementado la capacidad de generación de un sistema antiguo para el fin mencionado anteriormente. A menos que sea una potencia instalada menor a 20 [kW] para clientes residenciales o menor a 50 [kW] para personas jurídicas sin fines de lucro.

Este artículo también pone como obligación a las empresas generadoras superiores a 200 [MW], que el 20% de sus retiros de energía tienen que ser provenientes de medios de ERNC, ya sean propios o contratados. Si este porcentaje no es cumplido, se multa a la generadora por un valor creciente a lo largo del tiempo. Cabe destacar que, si una empresa generadora excede este porcentaje, puede traspasar sus excedentes renovables a otra empresa generadora.

Como último punto a mencionar de este título, se tiene una protección al consumidor residencial de bajos recursos frente a altos aumentos en las tarifas eléctricas. El artículo 151 menciona que si dentro de un periodo igual o menor a 6 meses, la tarifa eléctrica tiene un incremento real acumulado de un 5% o más, entonces el Presidente de la República podrá establecer subsidios transitorios para estos clientes.

4.1.1.2. Ley Generación de Propiedad Conjunta y Reglamento

La Ley 21.118 tiene como objetivo la modificación de la Ley General de Servicios Eléctricos con el fin de incentivar el desarrollo de las generadoras residenciales. En una de estas modificaciones se agrega y reconoce la modalidad de generación de Propiedad Conjunta para proyectos menores a 300 [kW] [9]. Estos proyectos tienen, generalmente, el objetivo de ahorrar en el consumo eléctrico mensual. En plantas de generación colectivas, el ahorro percibido por los consumos asociados se da por las inyecciones entregadas a la red, las cuales son repartidas entre los socios. En caso de tener consumos en la misma ubicación de la planta, estos perciben el ahorro por autoconsumo.

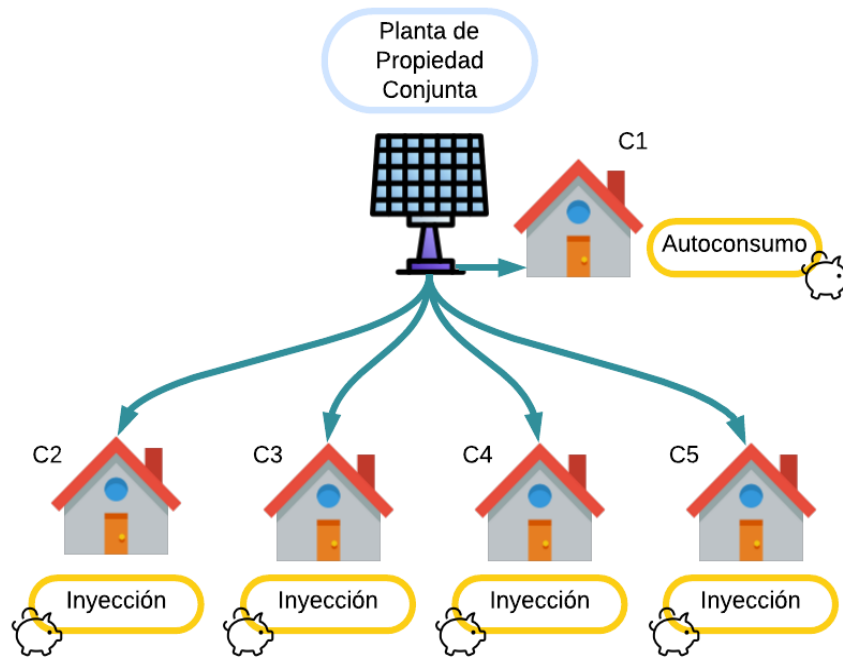


Figura 4.1: Ahorro percibido por plantas de Propiedad Conjunta.

Los requisitos para poder realizar un proyecto de generación de Propiedad Conjunta son los que se exponen a continuación.

- Conexión a una red de distribución
- Acreditar la Propiedad Conjunta del equipamiento de generación eléctrica.
- Creación de un contrato con información sobre los copropietarios del proyecto; identificación, domicilio, participación en la propiedad del equipo de generación. Además, se debe aclarar las reglas de repartición de las inyecciones. Las inyecciones de energía para proyectos de generación conjunta deberían ser descontadas de los cargos de suministro eléctrico de los copropietarios siguiendo los acuerdos definidos en el contrato.

Según el Reglamento [10], una forma de acreditar la Propiedad Conjunta es mediante una declaración en un contrato de Propiedad Conjunta. También se puede acreditar demostrando la participación de los consumidores asociados en una persona jurídica previamente constituida, que sea propietaria de la planta generadora. Esto último se puede llevar a cabo mediante una cooperativa, ya que, si la propiedad del proyecto está a nombre de una cooperativa, entonces los integrantes de esta se consideran directamente copropietarios.

Según el artículo 9 del Reglamento, ningún integrante de la agrupación del proyecto de Propiedad Conjunta puede tener una posición dominante sobre los demás. Esto se debe ver reflejado en el contrato de Propiedad Conjunta. Por esta razón, utilizar una persona

jurídica como una cooperativa puede facilitar la acreditación de Propiedad Conjunta, debido a la coherencia de su estructura horizontal y democrática entre sus socios.

Sobre la repartición de inyecciones, el Reglamento menciona en el artículo 52 que la suma de los porcentajes asignados tiene que dar un valor del 100%. Además, se define el mínimo porcentaje de repartición de inyecciones como la fórmula que se muestra a continuación.

$$\begin{aligned} & \text{Porcentaje mínimo de participación mensual (\%)} \\ & = \frac{0.5 [kW] * 100}{\text{Capacidad Instalada del Equipo de Generación [kW]}} \end{aligned}$$

Método de compensación por inyecciones

En Chile el método de compensación de las generadoras residenciales es la facturación neta, más conocida como *Net-Billing*. Este método de compensación valoriza las inyecciones de energía al mismo precio al cual se compra el componente de energía a la distribuidora, el cual corresponde al precio nudo de energía. Estas inyecciones son descontadas de la facturación de electricidad del mes correspondiente a la inyección, según la regla de repartición acordada.

La empresa distribuidora se encarga de medir las inyecciones realizadas por el equipo de generación, y también del consumo mensual de los clientes asociados. En las plantas generadoras de Propiedad Conjunta, todo consumo asociado que se encuentre a distancia será compensado por las inyecciones entregadas a la red. Como se mencionó anteriormente, la inyección se valoriza a únicamente el componente de energía de la tarifa mensual. En cambio, también puede existir un consumo en la misma planta comunitaria, la cual percibe un ahorro en la tarifa mensual por concepto de autoconsumo.

El autoconsumo ocurre cuando la energía generada se consume en el mismo lugar, sin utilización de una red eléctrica de distribución. Al evitar comprar energía a la empresa distribuidora, se ahorra no solo el componente de energía, sino también los impuestos, peajes, entre otros. El ahorro por autoconsumo es equivalente al precio total que se paga por kWh consumido.

En cambio, las inyecciones ocurren cuando la energía generada no se consume directamente en el lugar, sino que es exportada a la red de distribución. En este caso, la empresa distribuidora paga por la energía inyectada a la red. En el caso del *Net-Billing*, el pago por inyección es menor al precio de compra de energía. Esto quiere decir, que el ahorro percibido por inyección es menor al ahorro percibido por autoconsumo.

En caso de existir remanentes, se descontarán de las facturas siguientes. A diferencia del sistema de compensación para plantas de generación distribuida individuales, las comunitarias no pueden recibir pagos por remanentes por parte de la distribuidora.

4.1.1.3. Leyes relacionadas con Pobreza Energética

Ley N°21.472

La siguiente Ley, publicada en 2022, busca estabilizar las tarifas eléctricas para clientes regulados mediante un Mecanismo Transitorio de Protección al Cliente (MPC)[11]. Este mecanismo consiste en la creación de un Fondo de Estabilización de Tarifas, financiado por clientes con un consumo mensual mayor a 350 [kWh] de la siguiente manera.

- a) Clientes con consumos entre 350 y 500 [kWh] agregan un máximo de 0,8 pesos por kWh en su tarifa mensual.
- b) Clientes con consumos entre 500 y 1000 [kWh] agregan un máximo de 1,8 pesos por kWh
- c) Clientes con consumos entre 1000 y 5000 [kWh] agregar un máximo de 2,5 pesos por kWh
- d) Clientes con consumos mayores a 5000 [kWh] agregar un máximo de 2,8 pesos por kWh

Este fondo, administrado por la Tesorería General de la República, pagará la diferencia entre la facturación de la distribuidora a los consumidores y lo que corresponda pagar a la generadora por contrato. Por otra parte, el MPC determina los precios en la facturación de los consumidores para dos periodos distintos, limitando porcentualmente el aumento del precio de la energía según tramos de consumo.

Tabla 4.1: Estabilización de tarifas según tramo de consumo.

Año	Tramo de consumo	Precio aplicado a clientes regulados
2022	≤ 350 [kWh/mes]	Precio del periodo anterior ajustado por IPC
	> 350 y ≤ 500 [kWh/mes]	Precio del periodo anterior ajustado por IPC + 5%
	> 500 [kWh/mes]	Precio del periodo anterior ajustado por IPC + 15%
A partir de 2023	≤ 350 [kWh/mes]	Precio del periodo anterior ajustado por IPC + 5% máximo
	> 350 y ≤ 500 [kWh/mes]	Precio de nudo promedio (máximo + 10% del periodo anterior)
	> 500 [kWh/mes]	Precio de nudo promedio

Adicionalmente, esta Ley crea una mesa de trabajo temporal para evaluar la implementación de políticas públicas de reducción de Pobreza Energética y protección tarifaria, compuesto por el Ministerio de Energía, de Hacienda y de Desarrollo Social y Familia. El informe creado por esta mesa de trabajo fue publicado en 2022, dando a conocer el Plan de Acción 2023-2030 para la protección tarifaria y Pobreza Energética.

Entre las metas descritas a corto plazo por la mesa de trabajo, se tiene el desarrollar propuestas regulatorias para fomentar la reducción de PE, además de la creación de un indicador que logre su medición incluyendo diferentes dimensiones. El Ministerio de Energía indica en [5] que, tanto a corto como a largo plazo, las políticas e instrumentos normativos se realizarán desde la perspectiva de Pobreza Energética y en cómo reducirla.

Ley N°21.304

Esta Ley publicada en 2021 agrega un artículo a la Ley General de Servicios Eléctricos sobre el suministro eléctrico para personas electrodependientes [12]. Define a personas electrodependientes como aquellas que necesitan una conexión física a un dispositivo que necesita electricidad para su funcionamiento. Sin el funcionamiento de este dispositivo, la persona entraría en riesgo vital o de secuencia funcional severa grave.

La Ley indica que, para estos consumidores, las empresas distribuidoras deben entregar las mejores soluciones técnicas para evitar interrupciones de suministro eléctrico. Si es necesario, deben entregar, temporal o permanentemente, un equipamiento de abastecimiento de energía. Si ocurre una interrupción del suministro, la empresa distribuidora debe priorizar el restablecimiento del servicio al hogar de la persona electrodependiente.

Sobre los costos adicionales que signifique para el hogar contar con dispositivos para la persona electrodependiente, estos serán descontados de la factura eléctrica mensual. Para lograr esto, la empresa distribuidora debe incorporar un mecanismo de medición entre el dispositivo médico y el sistema de conexión central del hogar. La medición entregada por el dispositivo médico debe ser descontada del consumo mensual.

4.1.2. Contexto cooperativista en Chile

Las primeras cooperativas en Chile se formaron en 1887 por la Sociedad de Socorros Mutuos. Para 1924, se tenía un registro de 40 cooperativas de diferentes rubros, lo que incentivó a la promulgación de la primera Ley de Cooperativas para septiembre de ese mismo año. Unos pocos años después, se creó el Departamento de Cooperativas dentro del Ministerio de Fomento, y la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)[13].

Hasta mayo de 2024, se tenía un registro de 1929 cooperativas vigentes y activas, según [14]. La cantidad de socios supera los dos millones de personas, distribuyéndose 49,4% en hombres y 50,6% en mujeres. La mayor concentración de cooperativas se encuentra en las regiones Metropolitana, La Araucanía y Valparaíso.

Se clasifican según el campo al que se dedican, aunque según la Ley General de Cooperativas, es posible combinar campos de trabajo. En Chile existen los siguientes tipos de cooperativas:

- Producción y trabajo: producen o prestan servicio a terceros.
- Servicio: prestan servicios a sus socios, para mejorar situaciones económicas o sociales y satisfacer sus necesidades. Este tipo de cooperativa calza con el perfil buscado para desarrollar experiencias de generación comunitaria.
- Agropecuarias
- Pesqueras
- Ahorro y crédito
- Vivienda
- Electrificación: si bien consisten en cooperativas dentro del área de la energía, no abarcan proyectos de generación energética, sino más bien de distribución de energía a aquellas zonas rurales de difícil acceso para las empresas distribuidoras.
- Agua Potable saneamiento rural

La mayoría de las cooperativas son del tipo de servicio (35,5%), siguiendo por las de trabajo (23,4%), y las agrícolas (11,6%).

TIPOS DE COOPERATIVAS CHILE MAYO 2024

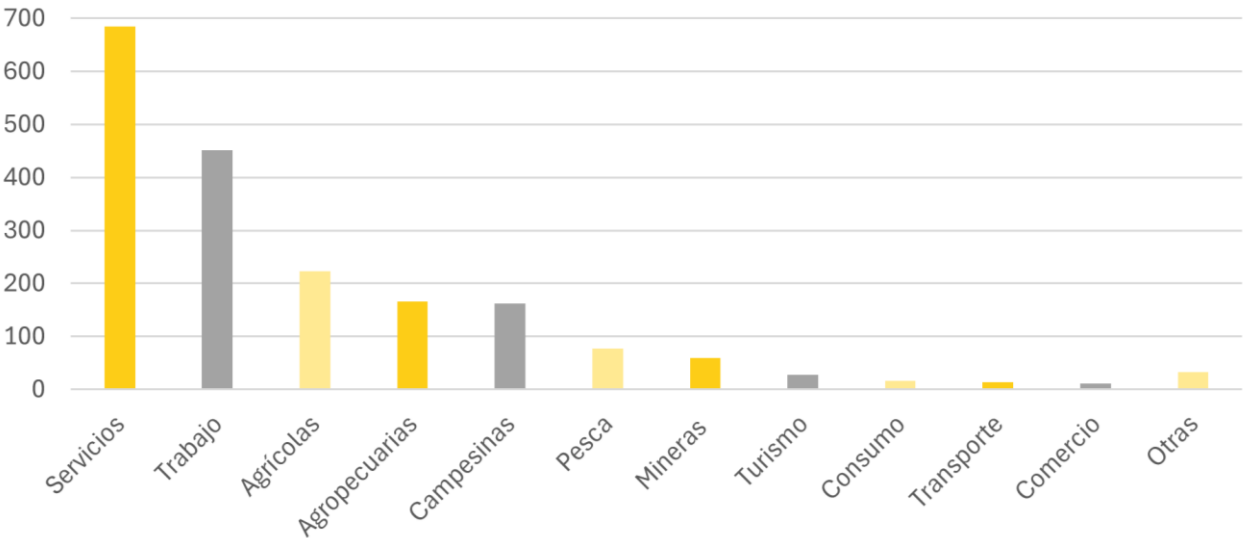


Figura 4.2: Distribución de clasificación de cooperativas en Chile para mayo 2024.

La entidad fiscalizadora de las cooperativas en Chile es la División de Asociatividad del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Además, se encarga del fomento a la creación de cooperativas mediante políticas públicas y capacitaciones.

Si bien los socios de las cooperativas representan cerca del 10% de la población total de Chile, el diagnóstico realizado por la División de Asociatividad y Cooperativas indica una baja representación de estas en la economía nacional. Específicamente, se estima que la participación de las cooperativas en el PIB nacional está cerca del 1% [15].

4.1.2.1. Ley General de Cooperativas

Publicada en 2004, define a las cooperativas como asociaciones de principios de ayuda mutua para mejorar las condiciones de vida de los socios [16]. Se enlista las características que deben tener:

- Cada socio tiene igual derecho y obligaciones, “una persona, un voto”.
- El ingreso y retiro es voluntario.
- Se distribuyen los beneficios entre los socios.
- Tener relaciones inter cooperativas.
- Desarrollar actividades de educación cooperativa.
- Promover la inclusión de diversidad, promoviendo la igualdad de derechos entre sus socios.

Entre los requisitos para formar una cooperativa en Chile, se define la cantidad mínima de socios como cinco integrantes, y un máximo ilimitado, entendiéndose socio como una persona natural o jurídica. Además, se define el máximo de capital de la cooperativa que un socio puede tener, que es del 20%, excepto para cooperativas de ahorro y crédito en el que el máximo es del 10%.

Gobernanza

Se define también la dirección y administración de las cooperativas, definiéndose 4 cargos: la Junta General de Socios, el Consejo de Administración, el Gerente y la Junta de Vigilancia [16]. Cabe destacar que, para aquellas cooperativas con 20 socios o menos, pueden omitir los cargos de Consejo de Administración y Junta de Vigilancia, designando a una persona como Gerente Administrador y como Inspector de Cuentas, respectivamente, que realice las responsabilidades del grupo.

La Junta General de Socios es la autoridad máxima de la cooperativa, constituida por la reunión de los socios. En las Juntas Generales se examina la situación de la cooperativa y cada socio tiene derecho a un voto, ya sea por elección de personas o tomar decisiones con respecto a los proyectos.

Por otra parte, el Consejo de Administración es escogido por la Junta General de Socios, y son los encargados de la administración y representación jurídica de la cooperativa. Al menos el 60% de los integrantes de este consejo deben ser escogidos por los socios de la cooperativa.

Por último, el Gerente realiza los acuerdos y órdenes del Consejo de Administración y representa a la cooperativa en temas judiciales, mientras que la Junta de Vigilancia, compuesta por 5 miembros, está encargada de examinar la contabilidad, el inventario y los estados financieros de la cooperativa.

4.1.2.2. Cooperativas de generación distribuida en Chile

Como las cooperativas de energía no son reconocidas dentro de la clasificación chilena, utilizan la personalidad jurídica de cooperativas de servicio o de trabajo según sus objetivos.

Para aquellas cooperativas de trabajo que se dediquen a la generación distribuida, su objetivo es realizar la provisión e instalación de equipos de generación de energías renovables, en su mayoría paneles fotovoltaicos. Los miembros de la cooperativa ponen su trabajo al servicio de terceros, por ejemplo, instalar plantas comunitarias de generación para organizaciones sociales, juntas de vecinos, municipalidades, etc.

Las cooperativas de generación distribuida que ocupan la figura legal de cooperativa de servicios generan energía de manera comunitaria y local para sus socios. Cabe destacar que en Chile solo existe una cooperativa de este tipo, la cual tiene como objetivo entregar servicios a los miembros de la cooperativa para satisfacer sus necesidades y lograr metas en común, como puede ser el mayor uso de energías renovables y la reducción de sus tarifas eléctricas.

4.1.3. Mercado eléctrico chileno y de generación distribuida

En Chile existe un mercado tipo spot, es decir, el precio de la energía se determina según la oferta y demanda de energía en tiempo real. Debido al desplazamiento de la curva de oferta-demanda, el precio de la energía es variable en el tiempo.

Dentro de los actores relevantes del mercado eléctrico, se encuentran las empresas generadoras, concesionarias de servicios de distribución y transmisión. En Chile no existe el segmento de comercialización en el mercado regulado, asumiendo esta actividad las distribuidoras para clientes regulados.

4.1.3.1 Generación en Chile

En 2024, la capacidad total instalada del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) alcanzó un total de 33,5 [GW]. Históricamente, Chile ha utilizado fuentes hidroeléctricas para generar energía, sin embargo, las centrales termoeléctricas tomaron protagonismo desde finales de los 90' [17]. Durante los últimos años se ha iniciado un proceso de descarbonización de la matriz chilena, donde la integración de fuentes renovables ha tenido un alto crecimiento. Hoy en día, el 63% de la actual capacidad instalada proviene de fuentes renovables de energía, en su mayoría hidráulica, solar y eólica [18].

Las empresas generadoras pueden vender su energía al mercado spot o al mercado mayorista en el segmento regulado, mediante contratos de suministro con distribuidoras. También pueden vender su energía al segmento libre, como lo son los grandes clientes mediante contratos bilaterales, o a comercializadoras.

4.1.3.2 Distribución en Chile

La Comisión Nacional de Energía (CNE) define los sistemas de distribución como aquellos conjuntos de instalaciones destinadas a entregar suministro eléctrico a los consumidores ubicados en zonas de concesión. Es su obligación abastecer de energía el total del consumo de sus clientes ubicados en sus zonas de concesión [19], siendo los dueños de sus redes de distribución y encargándose de la venta de energía.

Las empresas de distribución son monopolios naturales regulados por la CNE. Estas cobran la tarifa eléctrica a los clientes regulados, normalmente residenciales, donde el componente de costos de distribución (VAD) en la tarifa a cobrar se fija mediante el mecanismo de empresa eficiente o empresa modelo.

Según la legislación, los clientes en Chile se dividen en regulados y libres. Los clientes regulados compran su energía a las empresas distribuidoras y pueden elegir su tipo de tarifa según su conveniencia. Por otra parte, los clientes libres compran su energía a comercializadoras o directamente con la generadora, pactando el precio de compra. Su clasificación según potencia demandada es la siguiente:

- Hasta 500 [kW] son clientes regulados
- Entre 501 [kW] y 5 [MW] pueden escoger ser clientes regulados o libres
- Más de 5 [MW] son clientes libres

Los clientes libres pactan con la generadora o comercializadora el precio a cobrar. Los clientes regulados pagan una tarifa regulada por la autoridad, la cual se compone mínimo de:

- Precio nudo de la energía: tiene dos componentes, el precio de la energía y el precio de la potencia de punto. Suele ser un 60% a 70% de la tarifa a pagar por el cliente

[20].

- Cargo por uso de los sistemas de transmisión: paga el uso de las instalaciones de transmisión a nivel nacional, zonal, dedicado, de polos de desarrollo y los sistemas de interconexión internacional. Su cobro es entre el 8% y 10% de la tarifa.
- Valor agregado de distribución (VAD): cobro para cubrir costos de inversión, de administración, operación y mantenimiento de las redes de distribución. Se fija cada cuatro años por la Comisión Nacional de Energía. Esta componente es entre 14% a 19% de la tarifa.

La fórmula tarifaria que se cobrará por parte de la distribuidora depende de la tarifa contratada. En Chile, la mayoría de los clientes residenciales utiliza la tarifa de Baja Tensión 1 (BT1), la cual es aplicada por defecto para consumidores menores a 10 [kW]. En esta tarifa, los clientes cuentan con medidores únicamente de energía, por lo que el cargo por potencia se encuentra dentro del cargo de energía. Un ejemplo de fórmula tarifaria y sus precios para la tarifa BT1 es el siguiente.

Tabla 4.2: Tarifa BT1 para cliente residencial en Cerillos, Santiago de Chile, en 2024.

Tarifa BT1						
Cargo	Cargo fijo mensual [\$/mes]	Cargo por servicio público	Cargos de Transporte	Cargo por energía	Cargo por potencia	Cargo por potencia base
Precio por unidad [CLP/kWh]	562,597	0,750	13,473	67,560	14,890	21,266
Ejemplo consumo de 225 [kWh] mensual [CLP]	562,597	168,75	3.031,425	15.201	3.350,25	4.784,85
Porcentaje del total	2%	0,6%	11,18%	56,09%	12,36%	17,65%

En Chile, el segmento de comercialización aplica solo para grandes clientes, no existe dentro del mercado regulado. Aun así, existe un proyecto de Ley de “portabilidad eléctrica” en tramitación desde 2020. El objetivo de incluir comercializadoras para el suministro de energía eléctrica es aumentar la competencia para obtener mejores tarifas para los consumidores [21].

En este proyecto de Ley, todos los clientes menores a 5 [MW] pueden escoger ser regulados o libres, agregando esta oportunidad a aquellos menores a 500 [kW]. Se espera que esto signifique precios más bajos, mejores servicios y capacidad de elección para los consumidores [22].

4.1.3.3 Generación distribuida en Chile

Los medios de generación de pequeña escala en Chile se dividen en:

- Medios de Generación de Pequeña Escala: Generadores con una potencia igual o menor a 9 [MW]. Cuando la planta está conectada a una red de transmisión, se le llama Pequeño Medio de Generación (PMG), en cambio, cuando está conectado a la red de distribución se le llama Pequeños Medios de Generación Distribuidos (PMGD). Actualmente, los Medios de Generación de Pequeña Escala cuentan con una potencia instalada de casi 3.000 [MW], concentrando sus instalaciones entre las regiones Metropolitana, O’Higgins y del Maule [23].
- Generación Distribuida Residencial o *Net-Billing*: Consumidores con instalaciones de equipos de generación en su residencia, o dentro de la misma área de concesión, menores a 300 [kW]. Para 2024, la potencia instalada de proyectos de generación distribuida *Net-Billing* superó los 220 [MW].

4.1.3.4 Concentración de mercado

Para estudiar la concentración de los segmentos del mercado eléctrico, se utilizarán los valores del índice de Herfindahl Hirschman (HHI). Este indicador suma las participaciones de cada empresa al cuadrado, como se muestra en la siguiente fórmula.

$$HHI = \sum_{i=1}^N s_i^2$$

El valor indica que tan concentrado es el mercado, tomando valores entre 0 (altamente desconcentrado) y 10.000 (altamente concentrado, monopolio). A medida que disminuye la cantidad de empresas en un determinado sector, o existe una disparidad entre ellas, el HHI aumenta.

- Mercado no concentrado: HHI inferior a 1500
- Mercado moderadamente concentrado: HHI entre 1500 y 2500
- Mercado altamente concentrado: HHI mayor a 2500

Las empresas generadoras con mayor participación son Enel, Grupo Matte, AES Corporation y Engie alcanzando casi un 54% de la capacidad instalada en 2022. El índice HHI indica una concentración mediana o altamente concentrada, aunque el valor del índice ha ido en disminución a lo largo de los años [21].

No se tiene un valor específico del índice HHI de las empresas distribuidoras, pero mediante los datos de la Asociación Gremial de Empresas Eléctricas [24], se pudo realizar el siguiente gráfico para visualizar la participación de conexiones de clientes regulados.

PARTICIPACIÓN DE DISTRIBUIDORAS EN CONEXIONES DE CLIENTES REGULADOS

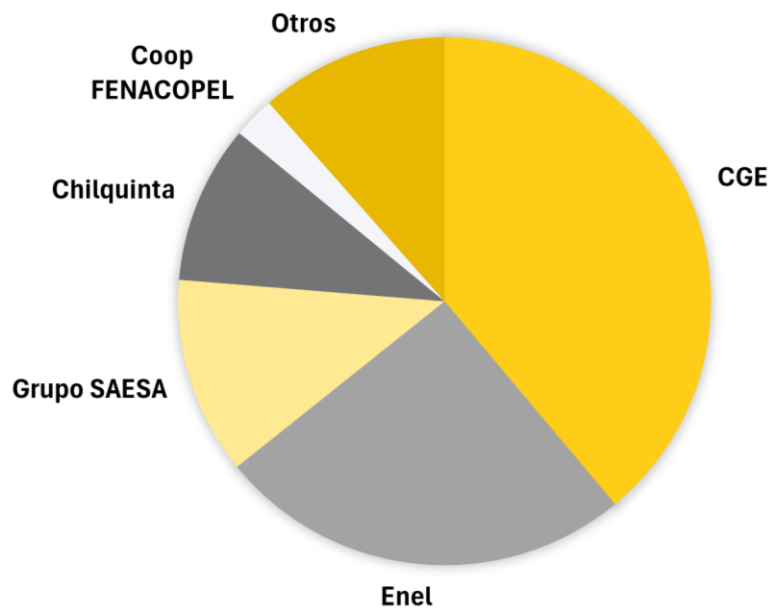


Figura 4.3: Participación en la conexión de clientes regulados en Chile, 2023.

En este gráfico se puede ver que las tres empresas distribuidoras más grandes de Chile concentran el 82% de las conexiones a nivel nacional. Esto indicaría un alto nivel de concentración en las empresas de distribución en Chile, aumentando a su vez su poder de mercado.

4.1.4. Política pública y fomento a la Energía Comunitaria y Cooperativa en Chile

Por parte del Ministerio de Energía existen fondos para financiar proyectos de energías renovables, en donde algunos de ellos pueden postular los proyectos de generación comunitaria. Otro agente altamente involucrado en proyectos de energías renovables es la Agencia de Sostenibilidad Energética (Agencia SE).

Fondo de Acceso a la Energía - Ministerio de Energía y Agencia SE

Es un subsidio concursable al que pueden postular organizaciones con roles comunitarios, personas jurídicas sin fines de lucro, municipalidades, entre otros, que busquen la instalación de generación fotovoltaica hasta 10 [kWp] [25]. También incluye proyectos solares térmicos para calentamiento de agua.

El límite de potencia *peak* mencionada anteriormente limita la participación de plantas comunitarias para postular a este subsidio. Las plantas comunitarias suelen ser de mayores tamaños y potencias, por lo que es muy probable que sean mayores a 10 [kWp] y no puedan postular.

Este programa público fue llevado a cabo por la Subsecretaría de Energía desde 2014, y el último llamado a postulaciones fue en junio de 2024 [26]. Ese último año el monto entregado para proyectos de generación fotovoltaica fue de más de 295 millones de pesos chilenos. Para proyectos solares térmicos el monto fue de más de 168 millones de pesos chilenos.

Programa Comuna Energética - Ministerio de Energía y Agencia SE

Este programa fue creado con el objetivo de aumentar la participación de municipios y actores locales en proyectos energéticos sostenibles a lo largo del país. Consiste en asistencia técnica y financiamiento a las municipalidades para el desarrollo de Estrategias Energéticas Locales, implementando planes de acción y proyectos para las comunidades.

Actualmente, es el programa con mayor involucramiento en proyectos comunitarios. En 2019 ofrecieron el concurso Comunidad Energética para financiar proyectos energéticos de hasta 5 millones de pesos, incluyendo proyectos de eficiencia energética, movilidad sostenible, reforestación y generación local.

Fondo Comisión Nacional de Riego (CNR) - Ministerio de Energía y CNR

Este fondo fue creado mediante la Ley de Fomento al Riego y Drenaje N°18.450 con el objetivo de beneficiar a proyectos de riego para productores agrícolas u organizaciones

usuarias de agua, incluyendo cooperativas que pertenezcan a esta. Los proyectos de generación comunitaria, que consistan, en alguna parte, de abastecimiento a una infraestructura de riego, pueden postular a este fondo.

Se han realizado informes para la implementación de equipos de generación de Propiedad Conjunta para este fondo [27], el cual demuestra que su participación es viable para la Ley N°18.450. Aun así, hasta el momento no se han llevado a cabo proyectos comunitarios en este fondo.

Financiamiento Proyectos Eficiencia Energética (EE) - Banco Estado

Consiste en un crédito para financiar hasta el 80% de proyectos de inversión en eficiencia energética y energías renovables. Pueden postular Pequeñas Empresas, Personas Naturales con giro comercial o Persona Jurídica con 2 requisitos. El primero, que lleve 2 años de funcionamiento en su rubro, y el segundo, que tenga ventas anuales entre 3600 y 70000 UF. Para todos los postulantes, se tiene como requisito contar con el certificado de factibilidad técnica de la Agencia de Sostenibilidad Energética.

Sin embargo, es difícil acceder a este financiamiento para proyectos de generación comunitaria, debido al primer requisito mencionado. Las comunidades que están recién incorporando proyectos energéticos no pueden postular a este financiamiento, acotando las ayudas financieras para estos proyectos. Además, el segundo requisito es una gran barrera económica.

Fondos del Servicio de Cooperación Técnica

El Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC) es una corporación privada dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Los fondos que entrega esta corporación son subsidios que permiten financiar asesorías técnicas, capacitaciones, análisis de factibilidad, entre otras actividades que realicen micro y pequeñas empresas y a emprendedores.

Dentro de los apoyos que entrega el SERCOTEC se encuentra la creación y fortalecimiento de cooperativas y asociaciones gremiales. Este fondo es un subsidio no reembolsable de 8 millones de pesos chilenos para la creación de nuevas cooperativas y 20 millones de pesos chilenos para el fortalecimiento de estas. Este fondo puede ser utilizado para diferentes fines, como capacitaciones, asistencia técnica, ferias, marketing y otros gastos asociados a la cooperativa y su proyecto [28].

4.1.5. Política pública para combatir Pobreza Energética

Con el objetivo de disminuir la Pobreza Energética a lo largo del país, han surgido diferentes iniciativas para abarcar sus diferentes dimensiones. En Chile, la mayoría de los programas para reducción de PE abarca asuntos térmicos, puesto que las condiciones de calefacción y aislación residencial son problemáticas más frecuentes en comparación con la electricidad [5]. A continuación, se muestran algunas de estas iniciativas, también en su mayoría gestionadas y creadas por el Ministerio de Energía.

Energía 2050 - Ministerio de Energía

La política energética para 2050 define objetivos para el futuro energético de Chile. La última actualización de esta política nacional promete un desarrollo energético sustentable, construido participativamente con enfoques inclusivos, territoriales e interculturales [29]. El Ministerio de Energía definió tres principales propósitos; liderar la transición energética, mejorar la calidad de vida de las personas y transformar los sectores productivos hacia la sustentabilidad.

Este segundo propósito, mejorar la calidad de vida de las personas desde la energía, abarca la eliminación de Pobreza Energética en el país. En 2022 aún existían más de 24 mil viviendas sin acceso a la electricidad, por lo que se propone avanzar hasta lograr un acceso total y equitativo a la energía para 2030.

De igual manera, para combatir la Pobreza Energética, las metas para 2040 consisten en garantizar el acceso energético a calefacción, agua caliente sanitaria o cocción de alimentos en base a fuentes de energía limpia de bajas emisiones. Para 2050 se espera llegar a un gasto energético asequible en relación a los ingresos del 100% de los hogares chilenos.

Entre los planes de acción para lograr las metas, se tiene el desarrollo del concepto de Pobreza Energética y la identificación de la población objetivo considerada dentro de este concepto. Entre 2020 y 2030 se planea la creación de programas, mecanismos de financiamiento y cambios regulatorios para aumentar el acceso equitativo a la energía [30].

Programa Ruta de la Luz - Ministerio de Energía

En 2018, cerca de 25.000 viviendas continuaban sin acceso a la electricidad. Esto motivó la creación de Ruta de la Luz por parte del Ministerio de Energía, proyecto que buscaba la electrificación de estas viviendas faltantes, con una meta de 10.000 viviendas para 2022. En 2021 se alcanzó la meta con 11.282 viviendas conectadas en las diferentes regiones del país [19].

Ruta de la Luz es análogo a su antecesor, el Programa de Electrificación Rural (PER) realizado en 1994. Este fue uno de los primeros programas en Chile en busca de la disminución de la PE, con el objetivo de aumentar la accesibilidad y calidad del suministro eléctrico en sectores rurales del país [5], [31].

En la dimensión de accesibilidad a la energía, Chile avanzó un gran porcentaje en los últimos 30 años. Anteriormente, cerca del 50% de la población rural del país tenía acceso a la electricidad, mientras que en los últimos años este porcentaje llegó a sobre el 97%.

Programa Recambia tu Calor - Ministerio de Energía

Este programa busca la disminución de uso de leña en la zona sur de Chile para la calefacción de los hogares, y en su reemplazo utilizar calefactores eléctricos [5]. Recambia tu Calor consiste en un descuento de un 20 a un 30% de la tarifa eléctrica mensual en los gastos vinculados a calefacción [32].

Para acceder a esta tarifa eléctrica reducida, los consumidores deben ponerse en contacto con la empresa distribuidora en su zona de concesión. Se buscaba beneficiar a más de 70 mil hogares en la región del Biobío, no solo en la reducción de gastos, sino también en el aumento de calidad de vida de las personas.

Subsidio Eléctrico - Ministerio de Desarrollo Social y Familia

Consiste en un descuento transitorio en la tarifa eléctrica mensual para aquellas viviendas en situación de vulnerabilidad, por ahora hasta 2026. La cantidad subsidiada dependerá de la cantidad de personas en la vivienda y del semestre aplicado [33], como se muestra a continuación.

Tabla 4.3: Monto subsidiado según cantidad de integrantes y semestre aplicado.

N° integrantes del hogar	Monto subsidiado [CLP]				
	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5
1	23.890	39.807	45.494	43.811	40.983
2 a 3	31.056	51.749	59.143	56.954	53.278
4 o más	43.001	71.652	81.890	78.860	73.769

Los requisitos para recibir el Subsidio Eléctrico son los siguientes.

- La vivienda debe pertenecer al tramo del 40% más vulnerable en el Registro Social de Hogares

- La vivienda no debe tener tarifas eléctricas pendientes de pago.

Para la asignación del subsidio, se tiene una metodología de puntajes con diferentes criterios. Por ejemplo, se prioriza aquellos hogares con algún integrante en situación de discapacidad, aquellos hogares con menores de edad o con adultos mayores. De la misma manera, se prioriza a viviendas con jefatura femenina.

Programa Casa Solar - Ministerio de Energía y Agencia SE

Este programa entrega financiamiento para la instalación de plantas fotovoltaicas a nivel residencial, de manera de disminuir los gastos energéticos de las viviendas. Se han realizado varias convocatorias, algunas de ellas con perspectiva de protección a consumidores vulnerables.

La convocatoria de 2023, para la región de Antofagasta, entregó este financiamiento a 1.500 nuevos proyectos. Esta versión iba dirigida a jefes de hogares de la tercera edad, personas en situación de discapacidad y personas en situación de vulnerabilidad registradas en el Registro Social de Hogares.

4.1.6. Experiencias de generación comunitaria y Cooperativa en Chile

Actualmente, existe un registro de 6 proyectos de plantas de generación fotovoltaica de Propiedad Conjunta en el país que se describen en [34]. Estas experiencias incluyen la participación de 480 personas, con un total de 193 kW instalados. Los proyectos se presentan a continuación.

Tabla 4.4: Plantas de Propiedad Conjunta existentes en Chile.

Nombre	Ubicación	Potencia instalada [kW]	Asociados
Coopeumo	Pichidegua	54	Cooperativa agrícola Coopeumo, municipalidad de Pichidegua, un liceo, una escuela y 3 postas.
La Cebada	Las Cabras	8	Junta de Vecinos de La Cebada y una escuela de la localidad

Independencia	Independencia	15	Una escuela y vecinos de la comuna
La Minga	San Miguel	5	Un colegio, una escuela y un centro cultural de San Miguel
Petorca	Petorca	60	Municipalidad de Petorca y vecinos con electrodependencia

4.2. Brasil

4.2.1. Marco legal

Nuevamente, para Brasil, se expondrán las leyes relacionadas con los sectores eléctricos de distribución, generación distribuida y compartida, y aquellas leyes para combatir la Pobreza Energética.

4.2.1.1. Resolución Normativa sobre servicio público de distribución eléctrica

La Resolución Normativa N°1.000 de 2021, del regulador eléctrico Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL), establece los derechos y deberes de los consumidores de electricidad y de los concesionarios del servicio público de distribución [35]. Fue creada para contener, simplificar y mejorar un gran número de normas anteriores, las cuales fueron revocadas. Entrega definiciones e información sobre unidades de consumo, servicios esenciales, las conexiones de las unidades consumidoras a la red, medición y facturación. Además, regula a las empresas distribuidoras estableciendo, plazos de tramitación, plazos para realizar obras, presupuesto de conexión, equipos de medición a los consumidores, lectura de medidores, atención a reclamos, entre otros.

Esta Resolución significó varios cambios al proceso de conexión de electricidad. En primer lugar, se aumenta el pago de multa por incumplimiento de plazos de la empresa distribuidora hacia los consumidores, evitando trabas en tramitaciones de conexión. En segundo lugar, se incluyen variedad de medios para el servicio de atención al cliente y, por último, se establece para comunidades indígenas y quilombolas que su conexión a la red es gratuita.

En esta Resolución, se separan los clientes en tres segmentos. En primer lugar, están los clientes con un consumo menor a 500 [kW] que tienen que comprar la energía a su respectiva empresa distribuidora. Por otra parte, están los clientes medianos, también llamados consumidores especiales con un consumo mayor a 500 [kW], que pueden optar a la compra de energía directamente a generadoras renovables como lo son las micro y pequeñas centrales hidroeléctricas, generadoras solares, eólicos, etc. Y por último, los grandes clientes, con un consumo mayor a 3 [MW] que pueden comprar energía directamente a grandes generadoras mediante contratos bilaterales. Para los consumidores especiales, existen subvenciones para su consumo, con el objetivo de incentivar generaciones sustentables y avanzar en la Transición Energética.

4.2.1.2. Resolución Normativa sobre microgeneración y minigeneración distribuida

Esta Resolución Normativa N°482 fue creada en 2012 por ANEEL, con el objetivo de establecer las condiciones y normativas para proyectos de microgeneración y minigeneración distribuida en Brasil y su sistema de compensación [36].

Se define inicialmente la microgeneración como aquella generación de una potencia instalada menor o igual a 75 [kW], a base de energías renovables como eólica, biomasa, solar e hidráulica, conectada directamente a la red de distribución mediante instalaciones de unidades consumidoras. Por otra parte, la minigeneración distribuida son aquellas generadoras con una potencia instalada superior a 75 [kW] e inferior a 5 [MW], mediante energías renovables, al igual que la microgeneración, y conectada al sistema de distribución mediante instalaciones de unidades de consumo.

A continuación, la Resolución Normativa habla sobre el acceso a los sistemas de distribución. En esta sección se menciona que las distribuidoras tienen la responsabilidad de adecuar su red para el acceso de microgeneradoras y minigeneradoras según lo que dicte las normas técnicas sobre criterios de seguridad y buen funcionamiento. El artículo 5 de este capítulo entrega información relevante sobre la conexión a la red, estableciendo que, en el caso de necesitar ampliaciones o refuerzos en la red de distribución para la conexión del microgenerador o minigenerador, estos gastos serán asumidos por la distribuidora correspondiente. Lo último mencionado con la condición de que la planta generadora sea partícipe del sistema de compensación eléctrica.

En el siguiente capítulo, se define el método de compensación por inyecciones entregadas a la red, para unidades consumidoras con microgeneración o minigeneración distribuida. Este método de compensación consiste en créditos que tiene la unidad consumidora por energía activa inyectada a la red de distribución. La energía inyectada a la red son los excedentes, definidos como la diferencia positiva entre la energía generada y la energía consumida. Estos créditos pueden ser utilizados en un período de 60 meses, o distribuirlos a otras unidades consumidoras dentro de una misma área de concesión.

4.2.1.3. Leyes sobre generación compartida en Brasil

Resolución Normativa N°687 de 2015

Esta Resolución Normativa de ANEEL tiene como objetivo la modificación de la anterior Resolución Normativa N°482 de 2012. Una de estas modificaciones es agregar al artículo 2, la definición de generación compartida [37].

Se define la generación compartida como una agrupación de consumidores, mediante un consorcio o cooperativa, que cuenta con una unidad de microgeneración (menor a 75 [kW]) o minigeneración (mayor a 75 [kW] y menor a 5 [MW]) distribuida ubicada en un lugar igual o diferente a la ubicación de los consumidores partícipes, a los que se les compensará la inyección de energía.

Los requisitos para los proyectos de generación compartida incluyen un contrato o instrumento legal que acredite el compromiso y solidaridad entre los integrantes del proyecto. Se deberá acordar el porcentaje de inyecciones que se asignará a cada participante en el sistema de compensación eléctrica. Por último, los consumidores deben estar en una misma área de concesión.

Ley N° 14.300, de 2022

Esta Ley establece el marco legal para la microgeneración y minigeneración distribuida basándose en la Resolución Normativa mencionada anteriormente, además del sistema de compensación por inyecciones y crea el Programa Social de Energías Renovables (PERS) [38]. Si bien estos temas eran regulados en un momento por las Resoluciones Normativas de ANEEL, con este nuevo marco legal podrán obtener mayor relevancia jurídica.

Sobre generación compartida, la información agregada ha sido el reconocimiento de nuevos tipos de agrupación de consumidores. Hasta el momento, se reconocían los consorcios y las cooperativas, y con esta nueva Ley se aceptan, además de los mencionados anteriormente, los condominios, edificio civil voluntario, u otras formas de asociación civil.

En el capítulo de disposiciones finales, el artículo 36 menciona la creación del PERS, un programa con el objetivo de ayudar en el financiamiento de proyectos fotovoltaicos y de otras fuentes renovables a consumidores de la Subclase Residencial de Bajos Ingresos. Abarca proyectos de modalidad local o remota compartida. Este programa es financiado en parte por el Programa de Eficiencia Energética, que a su vez es financiado por los cargos sectoriales, componente de la tarifa eléctrica mensual de consumidores de energía.

Método de compensación por inyecciones

La empresa de distribución es la encargada de medir la energía inyectada a la red por parte de la planta generadora, al igual que los consumos de los clientes asociados. Al igual que Chile, toda la energía generada en las plantas de generación compartida es inyectada a la red como excedentes, funcionando como créditos de electricidad. Los coeficientes de repartición de créditos son acordados entre los consumidores asociados.

Al igual que las plantas individuales, estos créditos de energía vencen a los 60 meses después de ser generados, y son utilizados para compensar el consumo eléctrico de los consumidores asociados en sus facturas mensuales.

En Brasil, estos créditos se valorizan al mismo precio del kWh consumido de la red si se consume en el mismo periodo tarifario, es decir, tiene un sistema de compensación de *Net-Metering*. Existen tres periodos tarifarios: Punta, Intermedio y Fuera de Punta. En este último, los valores de energía son menores, siendo la hora Punta la de mayor valor como se muestra a continuación.

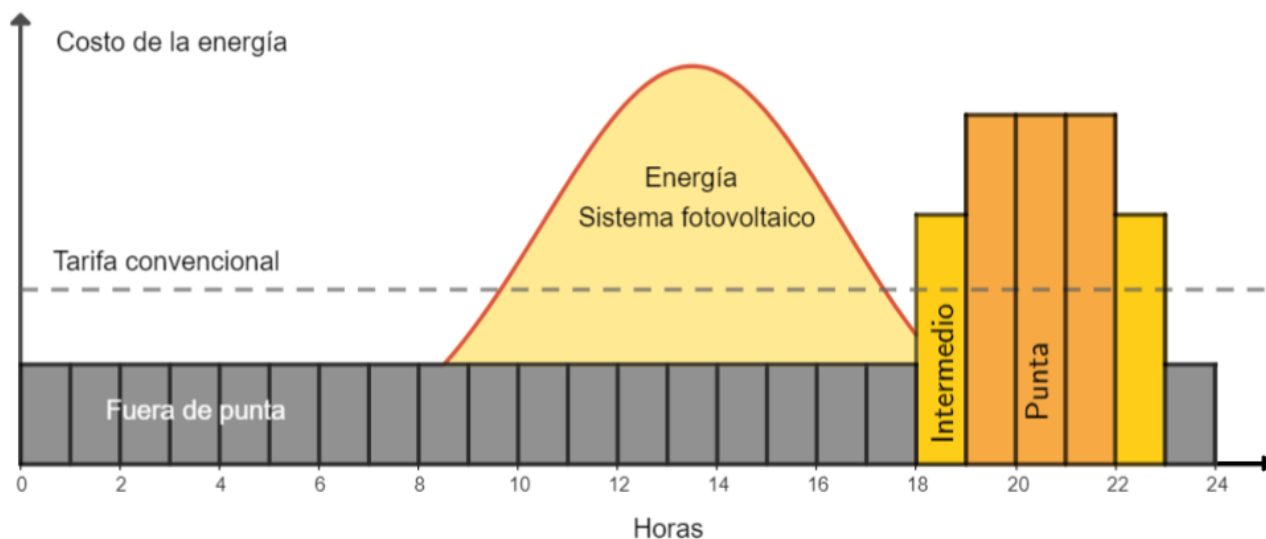


Figura 4.4: Periodos tarifarios en Brasil para sector regulado.

4.2.1.4 Leyes relacionadas con Pobreza Energética

El gobierno brasileño define la Pobreza Energética como la falta de acceso por parte de personas a servicios energéticos modernos. Para combatirla, definen a los consumidores de bajos recursos, a los cuales pueden aplicar tarifas eléctricas sociales o subsidios para la instalación de plantas de generación.

Ley N°12.212, de 2010

Esta Ley regula la Tarifa Social de Energía Eléctrica, creada anteriormente, para aquellos consumidores clasificados en la Subclase Residencial de Bajos Ingresos [39]. Esta tarifa consiste en descuentos a la tarifa convencional de consumidores residenciales, dependiendo del consumo mensual de energía, como se muestra a continuación.

Tabla 4.5: Porcentaje de descuento de la Tarifa Social según rango de consumo.

Consumo [kWh/mes]	Descuento
Menores a 30	65%
31-100	40%
101-220	10%
Mayores a 220	No hay descuento

Por otra parte, se define a estos consumidores de Subclase Residencial de Bajos Ingresos a la que aplica la Ley y los criterios que tienen que cumplir. Uno de ellos es, por ejemplo, que la familia residente del hogar debe estar en el Registro Único de Programas Sociales del gobierno brasileño, y debe tener un ingreso mensual per cápita menor o igual a la mitad del sueldo mínimo nacional.

De manera excepcional, esta Tarifa Social puede ser aplicada a aquellas familias que cuenten con un miembro electrodependiente, es decir, con una enfermedad o patología médica que dependa de dispositivos eléctricos para su tratamiento. En este último caso mencionado, la familia debe estar inscrita en el Registro Único de Programas Sociales y el ingreso total familiar puede ser de hasta tres salarios mínimos.

El descuento funciona diferente para familias indígenas y quilombolas inscritas en el Registro Único, como se muestra a continuación.

Tabla 4.6: Porcentaje de descuento según rango de consumo para familias indígenas y quilombolas.

Consumo [kWh/mes]	Descuento
Menores a 50	100%
51-100	40%
101-220	10%

Mayores a 220	No hay descuento
---------------	------------------

La última actualización de esta Ley en 2022 realiza la incorporación de esta Tarifa Social de manera automática si el grupo familiar está inscrito en el Registro Único de Programas Sociales. La Tarifa Social es financiada mediante la Cuenta de Desarrollo Energético (CDE). Esta cuenta recibe ingresos mediante un cargo sectorial en las tarifas de consumidores regulados que cobran las empresas distribuidoras. Con el dinero recaudado, la CDE puede utilizar estos recursos para diferentes fines, como el Programa Luz Para Todos, la Tarifa Social de Energía Eléctrica, descuentos en los componentes de transmisión y distribución para generación distribuida, entre otros.

4.2.2. Contexto cooperativista en Brasil

La historia de las cooperativas en Brasil se remonta a los años 1889 en Minas Gerais. En 1969 se creó la Organización de Cooperativas Brasileñas (OCB), y para 1971 se promulgó la Ley de Cooperativas.

Para 2023 se tenía un registro de 4.509 cooperativas, con más de 23 millones de socios inscritos [40], cerca del 10% de la población total. Sobre la distribución de género, se tiene que el 41% de los socios cooperados son mujeres, mientras que el 59% son hombres. Aunque existe una diferencia porcentual de género, esta ha ido disminuyendo a lo largo de los años.

Los tipos de cooperativas que se reconocen en Brasil son los siguientes:

- Agropecuaria
- Consumo
- Ahorro y Crédito
- Infraestructura: Son cooperativas que promueven la prestación de servicios de infraestructura básica a sus socios, se destacan las de generación y o distribución de energía, telecomunicaciones, saneamiento básico, carreteras, puertos, irrigación
- Producción de Bienes y Servicios
- Salud
- Transporte

Las cooperativas que más se repiten son las de Agricultura y Transporte, con un 25% y 19% respectivamente. Le siguen en cantidad las cooperativas de Crédito y las de Salud [40].

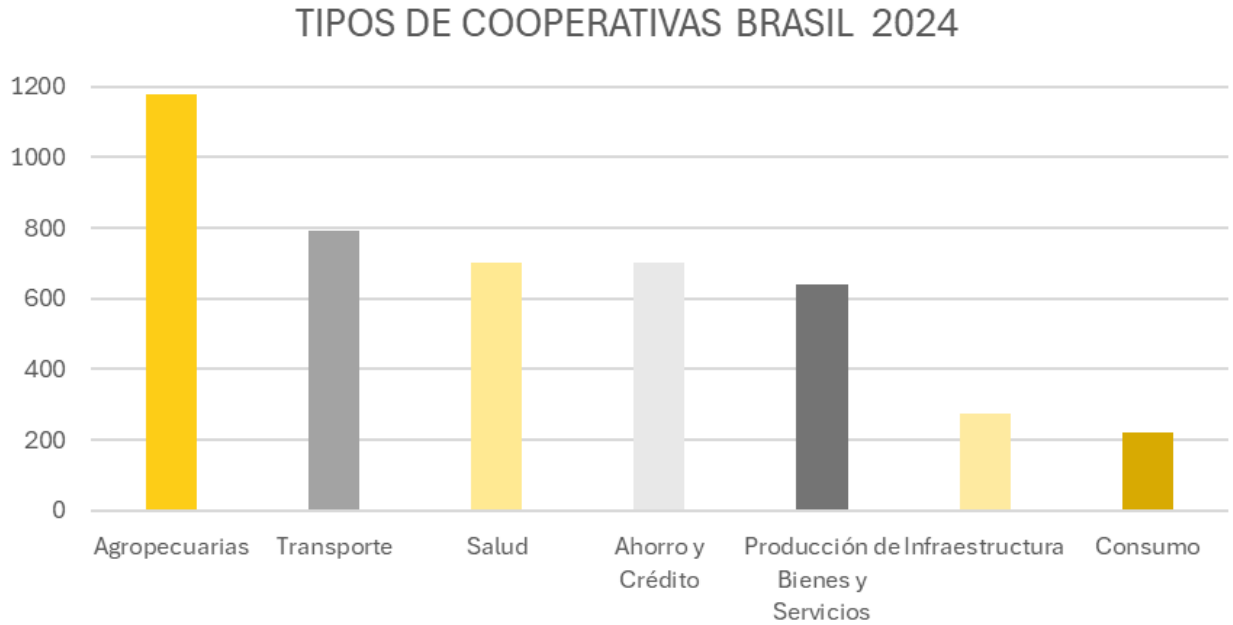


Figura 4.5: Distribución de clasificación de cooperativas en Brasil en 2024.

Las cooperativas brasileñas tienen una alta influencia en el desarrollo económico del país, aumentando la recaudación de impuestos, la empleabilidad, la educación, entre otros. En 2021, las cooperativas de Brasil tuvieron un efecto del 5,2% del PIB a nivel nacional [41]. Es un porcentaje cinco veces más grande que en Chile, manteniendo el mismo porcentaje de participación con respecto a la población nacional.

4.2.2.1. Ley General de Cooperativas

Creada en 1971, la Ley N°5764 tiene como objetivo la definición de Política Cooperativa Nacional para Brasil [42]. En el artículo 4, se describen a las cooperativas como una sociedad de personas con el fin de prestar servicios entre sus socios. Las características que definen a la cooperativa son la participación voluntaria, repartición de capital social, indiscriminación social y participación democrática.

Entre sus requisitos se encuentran:

- La participación de mínimo 20 socios para cooperativas singulares, con excepción de las cooperativas de trabajo que tienen un número mínimo de 7 socios.

- Se debe crear un acta constitutiva para su registro oficial.
- Ningún socio puede tener más de 33% del capital social de la cooperativa.
- Además, la cooperativa debe crear fondos, como el Fondo de Reserva para el desarrollo de sus actividades y posibles pérdidas, y el Fondo de Asistencia Técnica, Educativa y Social, destinado a sus socios para esos fines.

Gobernanza

El órgano supremo de la cooperativa es la Asamblea General, convocatorias que tienen que ser avisadas con anticipación y con una participación mínima de $\frac{2}{3}$ del número de socios. Cada socio tiene 1 voto para tomar las decisiones, independiente de su porcentaje de capital social.

La Asamblea General elige un Directorio o Junta Directiva, puesto con 4 años de durabilidad y que consiste en la administración de la cooperativa. La supervisión de esta administración es realizada por un Consejo Fiscal, también elegido por la Asamblea General.

4.2.2.2 Cooperativas de generación distribuida en Brasil

En Brasil existen las cooperativas de energía dentro de las cooperativas de infraestructura, dedicadas a promover servicios de infraestructura básica a sus socios. Hay diferentes tipos de cooperativas energéticas, como cooperativas de electrificación, de generación convencional, generación renovable, de micro y minigeneración distribuida, entre otros. Estas últimas mencionadas son utilizadas para proyectos de generación comunitaria.

Hasta 2022 existían por lo menos 28 cooperativas de micro y minigeneración distribuida en Brasil, según la cantidad de cuestionarios respondidos en la investigación en [43]. Estas cooperativas suman más de 160 [MW] de potencia instalada, beneficiando a aproximadamente 24.000 socios. Todas las cooperativas partícipes de la investigación ofrecían el servicio de créditos de energía mediante el sistema de compensación por inyecciones a sus asociados. Sin embargo, algunas también se dedican paralelamente a proyectos de electromovilidad, almacenamiento y eficiencia energética.

Los modelos de negocios mayoritariamente utilizados en Brasil, incluye la participación de inversionistas en la compra de plantas de generación compartidas [44]. Los consumidores beneficiados de las inyecciones pueden ser, o no, los inversionistas de la planta generadora. El inversionista ofrece cupos de membresía a los socios de la planta compartida, a un precio menor que la tarifa eléctrica, por lo que los consumidores perciben un ahorro.

4.2.3. Mercado eléctrico brasileño y de generación distribuida

El mercado eléctrico brasileño es del tipo spot. Existe una separación de ambientes entre la contratación regulada y la contratación libre, al igual que en Chile. Para aquellos clientes regulados, la empresa generadora le vende energía a la empresa distribuidora y mediante esta, llega a los consumidores. Por otra parte, las empresas generadoras pueden vender su energía a comercializadoras, para que estas las vendan a consumidores libres, o directamente a este tipo de clientes [45].

4.2.3.1 Generación en Brasil

Las generadoras pueden vender su energía en el sector regulado, en el sector libre y/o al mercado spot, al igual que en Chile. Si venden la energía generada en el entorno regulado, entonces pactan la venta de energía y su respectivo precio con las distribuidoras. En cambio, si venden la energía en el entorno de libre contratación, entonces pueden vendérsela a clientes libres o a comercializadoras de clientes libres, mediante contratos bilaterales donde se pactan los precios, volúmenes y plazos.

En Brasil la fuente energética predominante es la hidroeléctrica, lo que ayuda a un alto porcentaje de participación de renovables (más del 84%). Aun así, la generación hidroeléctrica presenta desventajas frente a sequías, por lo que últimamente el país se ha centrado en aumentar la generación renovable mediante energía solar, eólica y biomasa.

4.2.3.2 Distribución en Brasil

Los servicios de distribución de electricidad son entregados por concesionarias o cooperativas rurales. Son las distribuidoras las encargadas de hacer llegar y vender electricidad a los consumidores en el segmento regulado. El agente regulador ANEEL es el que fija los precios que cobran las distribuidoras a los consumidores regulados.

La regulación económica del segmento de distribución se caracteriza por un régimen de regulación tipo *Price Cap*, donde se fija un precio máximo que se puede cobrar a los consumidores. Este *Price Cap* es ajustado periódicamente para asegurar la eficiencia de las empresas distribuidoras, mientras que también ayudan a proteger a los clientes de tarifas excesivamente altas.

Los consumidores de electricidad pueden adherirse al mercado regulado o libre según la demanda contratada. Los clientes residenciales o comerciales de baja demanda se

encuentran dentro del mercado regulado, recibiendo su electricidad mediante las empresas distribuidoras, al igual que en Chile.

En el mercado libre existen dos tipos de consumidores:

- Consumidor Especial: Clientes con una potencia contratada mayor o igual a 500 [kW] conectados en alta/media tensión, los cuales pueden comprar energía a generadoras renovables tales como eólica, solar, pequeñas centrales hidroeléctricas, entre otras. Estos clientes pueden optar a descuentos en las tarifas para incentivar una matriz energética verde.
- Consumidor Libre: Cliente con una potencia contratada mayor a 3 [MW] a cualquier tensión.

Por otra parte, en el segmento regulado, los clientes regulados tienen sus tarifas compuestas por:

- Componente de energía eléctrica, el cual cubre el costo de generación. Es del 25% a 34% de la tarifa eléctrica [46].
- Uso de sistema de transmisión. Su participación es entre el 6% y el 10% de la tarifa.
- Uso de sistema de distribución. Su cobro es entre el 22% y 29% de la tarifa.
- Cargos sectoriales, los cuales financian políticas públicas y programas como subsidios para fuentes renovables, universalización del acceso a la energía, etc. Suele ser entre el 5% y el 10% de la tarifa mensual.
- Impuestos y contribuciones, los cuales rondan un 25% a 30% de la tarifa mensual.

Todos estos componentes son regulados por la ANEEL.

4.2.3.3 Generación distribuida en Brasil

La generación distribuida de Brasil está dividida según potencia, como fue mencionado anteriormente.

- Microgeneración: Hasta 75 [kW]. Suelen ser proyectos residenciales, como paneles solares.
- Minigeneración: Entre 75 [kW] y 5 [MW]. Usualmente, abarcan proyectos para medianas y grandes empresas, como también proyectos comunitarios de generación.

En 2023, la capacidad instalada de generación distribuida en Brasil llegó a los 19 [GW]. De esta cantidad, la microgeneración acumuló 16,4 [GW] y la minigeneración 2,6 [MW] [47]. Los sistemas de generación distribuida que más participación obtienen son aquellos con una potencia entre 5 [kW] y 30 [kW], los que suelen ser proyectos residenciales,

compartidos o pequeñas empresas. Solo un año después, en 2024, la generación distribuida, específicamente solar, superó los 30 [GW] [48].

4.2.3.4 Concentración de mercado

Sobre la concentración de mercado, se tiene que tanto el rubro de generación como de transmisión son concentrados. En cambio, la actividad de distribución tiene un índice HHI de 1402. Si bien es un valor que indica un mercado poco concentrado, 8 distribuidoras tienen el 83,6% de la participación de conexiones totales en 2018.

4.2.4. Política pública y fomento a la Energía Comunitaria y Cooperativa en Brasil

En la política pública de Brasil, existen programas que ayudan al desarrollo de proyectos renovables y energéticamente eficientes mediante ayudas financieras.

Créditos del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES)

El BNDES es un banco público federal vinculado al Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior de Brasil. Este banco ofrece diferentes créditos para proyectos de generación distribuida con tasas que varían entre 0,9% y 1,3% mensual [49], [50]. Además de los créditos, también tiene programas que abarcan otras medidas de financiamiento. Entre ellos se encuentra el Fondo FINEM Eficiencia Energética, el Fondo Climático y el Fondo Clima Automático.

Programa Social de Energías Renovables (PERS)

Creado mediante la Ley 14.300 de 2022 mencionada anteriormente, con el fin de financiar proyectos de sistemas fotovoltaicos en modalidad remota o compartida. Este fondo aplica para consumidores de la Subclase Residencial de Bajos Ingresos, definidos en la Ley N°12.212, de 2010.

Este programa es financiado mediante parte de los encargos sectoriales de las facturas eléctricas. Del monto recaudado por la distribuidora por esta componente eléctrica, deben invertir un porcentaje en el Programa de Eficiencia Energética (PEE), el cual financia a su vez el PERS. De esta manera, se entrega soluciones a personas en situaciones de Pobreza Energética, identificando la generación distribuida compartida como un recurso para reducirla.

4.2.5. Política pública para combatir Pobreza Energética

Brasil centra su lucha contra la Pobreza Energética en el acceso universal a la electricidad y a fuentes limpias de cocción de alimentos. Además de la Tarifa Social de Electricidad, el Ministerio de Minas y Energía ha desarrollado políticas públicas para alcanzar el acceso universal a la energía eléctrica.

Programa Luz Para Todos - Ministerio de Minas y Energía

Fue creado en 2003 para asegurar un acceso universal a la energía eléctrica. Este programa se ha separado en diferentes etapas, sufriendo modificaciones a lo largo del tiempo. En un inicio, el programa tendría plazo hasta el año 2008, pero se aplazó hasta 2010 para poder beneficiar a más familias sin acceso a la electricidad [51].

La última versión fue creada a partir del Decreto N°11.628 de 2023, manteniendo el objetivo de facilitar el acceso a la energía para consumidores rurales hasta 2028. Además, incluye objetivos como el fomento a la sostenibilidad, uso de fuentes renovables, la reducción de desigualdades sociales y de Pobreza Energética. Los beneficiarios con mayor prioridad son aquellas familias de bajos ingresos inscritas en el Registro Único de Programas Sociales del Gobierno Federal, comunidades indígenas, escuelas, espacios colectivos, instalaciones de servicios públicos de salud, internet o agua.

Durante los 21 años que se ha realizado este programa en diferentes etapas, se ha logrado la conexión de más de 3.6 millones de hogares, beneficiando a más de 17 millones de personas. El financiamiento para realizar este programa proviene de la Cuenta de Desarrollo Energético (CDE), agentes del sector eléctrico y otras fuentes autorizadas por el Decreto.

Programa Nacional Más Luz Para La Amazonas - Ministerio de Minas y Energía

Este programa fue creado mediante el Decreto N°10.221 de 2020. Tiene como objetivo el acceso a la energía para 70 mil familias que viven en áreas remotas del Amazonas [52]. Esto mediante sistemas de generación local, en su mayoría paneles fotovoltaicos. El programa consiste en la instalación de sistemas de generación que utilicen energías renovables, sobre todo solar, con el objetivo de disminuir la emisión de gases contaminantes y aumentar el acceso a energía eléctrica para mejorar la calidad de vida de las personas aisladas.

4.2.6. Experiencias de generación comunitaria y Cooperativa en Brasil

Para 2021 existían 637 proyectos de generación compartida en Brasil, con una potencia instalada de más de 35 [MW]. En solo dos años, la suma total de proyectos de generación compartida aumentó a 4.205, con una capacidad instalada de 104 [MW].

Una de las experiencias exitosas más conocidas es la Cooperativa de Generación Eléctrica Compartida (COGECOM), ganadora del premio Líderes Energéticos en 2023. Fue fundada en 2017, con el objetivo de impulsar la generación distribuida de energías renovables. Hoy en día tienen una capacidad instalada de 405 [MW], alimentando más de 30.000 unidades de consumo en 8 estados diferentes del país.

COGECOM comparte los beneficios de las plantas generadoras asociadas a sus miembros, reduciendo el valor de las facturas de electricidad. Además, tienen proyectos de educación creativa para los niños, mediante talleres con temas como medioambiente, sostenibilidad, gestión de proyectos, entre otros [53].

Por otra parte, Revolusolar es una organización brasileña sin fines de lucro que busca fomentar un desarrollo solar sostenible para aquellas comunidades en situaciones de vulnerabilidad. Han logrado la expansión de plantas solares compartidas en varias comunidades, incentivando el modelo cooperativista para llevar a cabo estos proyectos. Revolusolar logró la creación de la primera planta solar cooperativa en una favela en Brasil, Cooperativa de Energías Renovables Percília y Lúcio con más de 50 familias beneficiadas de su generación compartida. Además, Revolusolar ha participado de variadas consultas públicas y talleres para realizar aportes a políticas públicas del Gobierno brasileño.

4.3. España

4.3.1. Marco legal

A continuación, se expondrán leyes españolas que regulan el sector eléctrico, la generación distribuida, las Comunidades Energéticas y leyes relacionadas con la Pobreza Energética.

4.3.1.1. Ley N°24 de 2013, del Sector Eléctrico

Esta Ley N°24 del 2013 fue creada debido a la desactualización de la antigua Ley de Servicios eléctricos de 1997, con el fin de establecer la regulación del sector eléctrico español tal que se entregue un suministro eléctrico de calidad, sostenible, eficiente y amigable con el medioambiente, al menor coste posible [54]. Esta Ley reconoce las

siguientes actividades del suministro eléctrico: generación, transmisión, distribución, servicios de recarga energética de vehículos, comercialización, intercambios intracomunitarios e internacionales, gestión económica y técnica del sistema eléctrico. Además, declara la separación de actividades mencionadas anteriormente, limitando las actividades que pueden realizar.

Sobre el funcionamiento del sistema, establece que tanto la generación como la comercialización de energía son actividades de libre competencia, mientras que la transmisión y distribución son actividades reguladas.

En cuanto a la definición de las diferentes actividades de suministro, se presenta la figura de comercializador como aquel sector que compra energía a las generadoras para vendérsela a sus clientes en el mercado minorista, ofreciendo diferentes servicios. Las comercializadoras tienen el deber de asegurar transparencia con sus clientes en cuanto al origen de la energía abastecida, además de contar con un servicio de atención gratuito para reclamos, quejas, o cualquier tipo de información en relación con el servicio contratado. Además, en la Ley se menciona que las cooperativas de consumidores y usuario pueden ejercer como comercializadoras.

También menciona el sector de distribución, como un sector regulado, propietario de las instalaciones de distribución que llevan la electricidad hasta los puntos de consumo. Las distribuidoras construyen, mantienen y operan las redes de distribución. Entre los deberes de la distribuidora, se tiene el ampliar sus instalaciones si es necesario para abastecer nuevas demandas eléctricas. Al igual que las comercializadoras, la distribuidora también debe tener facilidades de comunicación con titulares de instalaciones de consumo y autoconsumo, definidas más adelante, creando un servicio de atención donde se puedan expresar reclamos, consultas, o cualquier tipo de información en relación con el acceso a la red. Por otra parte, las distribuidoras otorgan el permiso de acceso a la red a aquellos clientes que soliciten la conexión, y puede ser denegado por falta de capacidad de la red.

Se definen los consumidores como aquellas personas que se abastecen de energía para su consumo, mediante la compra de energía. Los Consumidores Directos en Mercado, adquieren energía directamente de las generadoras, mientras que los consumidores residenciales convencionales adquieren la energía mediante las comercializadoras, sean libres o reguladas.

Esta Ley fomenta en diferentes ámbitos la utilización de energías renovables para generar energía y descarbonizar la matriz energética. Los productores de energía eléctrica mediante energías renovables y cogeneración de alta eficiencia tienen prioridad de despacho a igualdad de condiciones económicas en el mercado, además de prioridad en el acceso y conexión a la red.

En el artículo 9 se reconoce el autoconsumo. Inicialmente, se definía como aquella energía eléctrica generada en instalaciones de consumo. Los consumidores con equipos de producción eléctrica debían pagar costos de servicios del sistema como cargos y peajes

por la energía autoconsumida. Sin embargo, este artículo ha sido modificado en varias ocasiones.

La última actualización define el autoconsumo como aquel consumo con uno o varios consumidores de electricidad abastecidos de una generadora común próxima a las instalaciones de consumo. Estos pueden ser de modalidad con excedentes o sin excedentes a la red. Si se solicita compensación por excedentes a la red, la potencia de la planta generadora no puede superar los 100 [kW]. En esta actualización, se exentan las plantas de autoconsumo de origen renovable de los cargos y peajes mencionados anteriormente.

4.3.1.2. Regulación autoconsumo

El Real Decreto 244/2019 regula técnica, económica y administrativamente el autoconsumo de energía eléctrica en España [55]. Como se vio anteriormente, la Ley N°24 de 2013 clasifica el autoconsumo en dos, con excedentes o sin excedentes a la red. En caso de autoconsumo colectivo, todos los consumidores participantes de la planta generadora deben tener la misma modalidad.

1. Modalidad de autoconsumo sin excedentes: La instalación de generación para autoconsumo deberá tener un mecanismo antivertido para impedir la inyección de energía excedentaria a la red. De esta manera, la energía generada solo puede utilizarse para abastecer total o parcialmente la demanda de los consumidores asociados.

2. Modalidad de autoconsumo con excedentes: La instalación puede inyectar excedentes a la red, además de suministrar energía para autoconsumo. Estos pueden acogerse o no a sistemas de compensación según lo deseen los consumidores asociados. A continuación, se expone el sistema de compensación utilizado si los excedentes se acogen a este.

Mecanismo de compensación simplificado

Para acogerse a los sistemas de compensación, se deben cumplir ciertos requisitos por parte de la planta generadora comunitaria.

- Potencia instalada igual o menor a 100 [kW]
- Generación proveniente de fuentes renovables
- Firma de un contrato de compensación por excedentes entre el consumidor y la instalación generadora asociados
- No tener un régimen retributivo adicional
- Distancia entre generadora y consumidor menor a 2 [km] para paneles en tejado y 500 [m] para paneles en suelo

La energía generada y no utilizada para autoconsumo, se vierte a la red en modo de excedente a un precio acordado con la comercializadora. Este precio del excedente

depende si el consumidor se encuentra en el mercado libre o el mercado regulado, como se menciona a continuación.

1. Para consumidores libres, los cuales cuentan con un contrato de suministro eléctrico con una comercializadora libre, el precio de la inyección de excedentes es acordado entre el consumidor y la comercializadora libre. Los consumidores libres pueden escoger entre diferentes ofertas entregadas por las comercializadoras libres, aunque suele estar alineado con el precio de energía en el mercado mayorista.
2. Para clientes regulados, los cuales cuentan con un contrato de suministro al Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor, el valor de energía inyectada a la red está dado por el precio medio horario del mercado diario e intradiario para esa hora específica.

Al momento de realizar la facturación mensual, se compensa la energía consumida de la red con los excedentes, cubriendo un máximo del 100% de los costos mensuales. Es decir, la tarifa eléctrica puede cobrar un total nulo en el mejor de los casos. No es posible un saldo a favor que signifique ganancias para el consumidor por parte de la comercializadora, como ocurre en Chile con el pago de remanentes.

En plantas de autoconsumo colectivas, se debe informar a la distribuidora el acuerdo de repartición de la energía generada por la planta comunitaria firmado por todos los consumidores asociados. Cada consumidor tiene un respectivo coeficiente, el cual puede ser constante o variable en el tiempo, siempre y cuando la suma de coeficientes de todos los consumidores sea 1 para cada hora del periodo de facturación.

En resumen, el método de compensación simplificada por inyecciones de energía en España es el *Net-Billing*, es decir, la inyección se valoriza al precio horario del mercado mayorista de energía, o a un precio alineado a esta. Estas compensaciones se descuentan de la factura eléctrica mensual, y no son acumulables a los meses posteriores.

4.3.1.3. Comunidades de Energías Renovables y Comunidades Ciudadanas de Energía

Los conceptos de Comunidades Energéticas fueron reconocidos por la Unión Europea en 2018, aunque la asociación de consumidores para la generación y comercialización de energía eléctrica en España se realiza desde hace tiempo. En 2020, España aún no realizaba la trasposición del marco normativo europeo hacia el país, por lo que aquellas experiencias tempranas de Comunidades Energéticas existentes previamente usualmente tomaban la entidad jurídica de cooperativa de consumidores y usuarios [56].

A continuación, se muestran aquellos decretos que trasponen los acuerdos europeos a la regulación española, donde se definen los conceptos de Comunidades de Energías Renovables y Comunidades Ciudadanas de Energía.

Decreto 23/2020

Este Decreto busca la reactivación económica postpandemia, impulsando medidas para los sectores productivos de España, sobre todo en materia energética [57, p. 23]. Entre todas las medidas para desarrollar una Transición Energética Justa, se encuentra la agregación a la Ley N°24/2013 del concepto de Comunidades de Energía Renovables. Si bien estas fueron definidas por el Parlamento Europeo y del Consejo en 2018 [7], no se habían transpuesto a la normativa española hasta el 2020.

Estas Comunidades de Energía Renovables consisten en agrupaciones de personas que se asocian para crear y gestionar proyectos energéticos utilizando energías renovables, aunque no se limitan a ser únicamente de índole generación eléctrica. También pueden ser proyectos térmicos, suministro, almacenamiento, entre otros. Generalmente, los modelos utilizados son de autoconsumo colectivo, donde los socios consumen la energía generada por la planta comunitaria, o un modelo de producción y venta de excedentes a la red, donde los socios perciben ahorros por la totalidad de la energía generada

La definición abordada en [7] y nuevamente en este Decreto, consiste en establecer que las Comunidades de Energías Renovables son entidades jurídicas basadas en la participación abierta y voluntaria de sus socios, quienes pueden ser personas físicas, pymes o autoridades locales. Son de carácter autónomo y autogestionadas por sus miembros, con la finalidad de entregar beneficios económicos o socioambientales a sus miembros, o la localidad donde operan.

Para constituir una Comunidad de Energías Renovables, es necesario un acuerdo de colaboración entre los socios, para definir sus derechos y responsabilidades. Se debe crear una figura jurídica que incluya a todos los socios, como cooperativas, asociaciones, fundaciones u otros tipos de organizaciones. La entidad jurídica más adecuada dependerá de las necesidades de la comunidad, aunque se puede decir que las cooperativas son la figura jurídica más recomendable para las Comunidades Energéticas debido a sus características coherentes con lo establecido en este Decreto. De la misma manera, es necesario nombrar representantes legales y administradores de la Comunidad Energética, dependiendo del tipo de entidad jurídica establecida.

Decreto 5/2023

Este Decreto de ley busca transponer los acuerdos abordados en la Directiva (UE) 2019/2121 del Parlamento Europeo y del Consejo de 2019, y las pendientes de la anterior Directiva (UE) 2018/2001 del año 2018 [58]. Entre estas transposiciones, que abarcan diferentes temáticas, se encuentra el concepto de Comunidades Ciudadanas de Energía, la cual se agrega a la Ley N°24/2013 en este Decreto.

Las Comunidades Ciudadanas de Energía se definen como una entidad jurídica basada en la participación voluntaria y abierta, con fines de obtener beneficios económicos o socioambientales hacia sus miembros o la localidad donde se desarrolla la actividad. A diferencia de las Comunidades de Energías Renovables, este tipo de comunidades puede ejecutar todo tipo de proyecto dentro del marco sector eléctrico, incluyendo o no energías renovables, como lo es la generación, distribución, consumo, almacenamiento de energía, eficiencia energética, electromovilidad u otros servicios energéticos a sus socios.

Además, agrega al Decreto anterior los derechos y obligaciones de las Comunidades de Energías Renovables. Las Comunidades de Energías Renovables tienen derecho a producir, consumir, almacenar y vender energías renovables mediante contratos de compra de electricidad renovable.

Con el fin de fomentar la realización de Comunidades de Energías Renovables, el Decreto pone como obligación a las administraciones públicas eliminar barreras reglamentarias y administrativas injustificadas, entregar instrumentos para facilitar el acceso a la financiación e información, y prohibir un trato discriminatorio. Además, solicita al gestor de la red de distribución cooperación con estas comunidades para que estas puedan transferir su energía generada.

4.3.1.4. Leyes sobre Pobreza Energética

Real Decreto 897/2017

Este Real Decreto regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección a consumidores [59]. Define al consumidor vulnerable como aquel titular de un punto de suministro, acogido a la tarifa regulada llamada Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC) y que cumpla alguna de las siguientes condiciones:

- Que la renta conjunta familiar sea igual o inferior a 1,5 veces el Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples (IPREM). Este indicador establece el acceso a diferentes subsidios y ayudas públicas en base a la situación económica del postulante. El valor límite de este indicador para poder definirse como consumidor vulnerable es variable según varias circunstancias. Sube a 2 cuando algún miembro de la familia tenga discapacidad, o se acredite situación de violencia de género, o tenga la condición de víctima de terrorismo. El límite sube a 2,5 cuando hay menores en la unidad familiar.
- Estar en posesión del título de familia numerosa.
- Que todos los miembros de la unidad familiar sean jubilados y no perciban otros ingresos aparte de la pensión.

El consumidor vulnerable puede beneficiarse del bono social, el cual corresponde a un descuento en la tarifa eléctrica regulada. Se aplica un 25% de descuento a la tarifa

regulada, el PVPC, resultando una tarifa rebajada llamada Tarifa de Último Recurso (TUR). En el caso de ser un consumidor vulnerable severo, término también definido en este Real Decreto, el descuento será del 40%.

Este bono social cubre la diferencia entre la tarifa Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC), y la TUR fijada por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. Es financiado por las actividades destinadas al suministro eléctrico, generadoras, transmisoras, distribuidoras, comercializadoras y clientes directos en mercado.

Real Decreto-Ley 17/2021

En este Real Decreto se define el suministro mínimo vital como un instrumento de protección frente a la PE. Este se define como una potencia límite que garantiza condiciones básicas para la cotidianidad del consumidor. Esta potencia no puede ser superada en un plazo máximo de seis meses, en donde no se puede interrumpir el abastecimiento de energía por impagos de las facturas eléctricas si el consumidor se encuentra en situación de vulnerabilidad.

Real Decreto-Ley 15/2018

Este Real Decreto toma medidas urgentes para la Transición Energética y la protección de los consumidores, sobre todo los vulnerables [60]. En primer lugar, crea la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética, en donde se busca abordar la PE de manera integral con una visión a largo plazo. La estrategia consiste en un diagnóstico inicial y caracterización de los niveles de PE en España, con los cuales se diseñó un indicador oficial de PE. También se definen objetivos a corto y largo plazo en la reducción de PE y las medidas que se tomarán para alcanzar estos objetivos.

Además, este Real Decreto aplica ajustes al bono social con el fin de obtener mejores alcances a consumidores vulnerables.

- Se aumentaron los límites para poder postular al bono social, además de incluir familias monoparentales como una condición para poder postular.
- Se prohibió el corte de suministro a viviendas acogidas al bono social en donde vivan menores de 16 años
- Se reforzaron las sanciones a las comercializadoras en incumplimientos por sus obligaciones en relación al bono social y a los consumidores vulnerables

Por otra parte, se crea el bono social térmico que cubre gastos térmicos relacionados a uso de calefacción, agua caliente o cocina para consumidores vulnerables. Aplican automáticamente a este bono, los beneficiarios del bono social eléctrico. Es financiado por el Estado y consiste en un pago único anual a los consumidores que dependerá de la situación de vulnerabilidad y la zona climática donde se localice.

4.3.2. Contexto cooperativista en España

Las primeras cooperativas en España se remontan a finales del siglo XIX, aunque los primeros registros oficiales no se dieron hasta unas décadas más tardes. En 1931 se crea la primera Ley de Cooperativas, teniéndose registro de casi 600 cooperativas para 1932 [61], [62]. Para 2024, España contaba con 20.050 cooperativas con más de 7.2 millones de socios, equivalente al 14% de la población total.

Los tipos de cooperativas en España son los siguientes;

- Trabajo
- Consumidores y usuarios
- Viviendas
- Agroalimentarias
- Explotación comunitaria de la tierra
- Servicios
- Del mar
- Transporte
- Seguros
- Salud
- Enseñanza
- Crédito

La mayoría de las cooperativas españolas son cooperativas de trabajo, superando el porcentaje del 75%.

TIPOS DE COOPERATIVAS ESPAÑA 2024

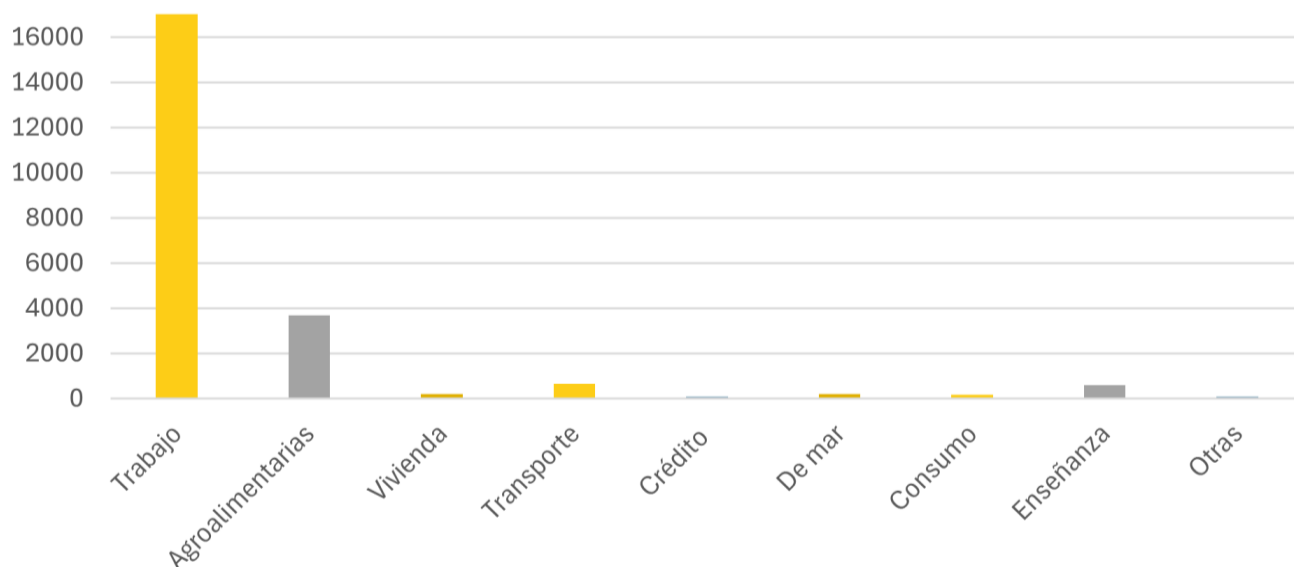


Figura 4.6: Cantidad de cooperativas españolas clasificadas por tipo.

Las sociedades cooperativas, junto con otras asociaciones sociales dentro de la Economía Social Española, alcanzaron un aporte del 10% al PIB en la economía nacional. Con Economía Social se incluyen entidades como Sociedades Laborales, mutualidades, empresas de inserción, fundaciones, entre otras, además de las cooperativas [63]. Sin embargo, no se obtuvo un dato de la participación económica española únicamente para cooperativas.

La ciudad autónoma española Andalucía es líder en el desarrollo de cooperativas, con casi 5.000 de las totales a nivel nacional, generando más de 80.000 empleos. En Andalucía, solo las cooperativas aportan un 10% del PIB de la comunidad [64].

4.3.2.1. Ley de Cooperativas

La Ley 27/1999 define a una cooperativa como una sociedad constituida por personas que se juntan para realizar actividades que satisfagan las necesidades de sus socios [65]. Son de participación voluntaria, de funcionamiento democrático y sin discriminaciones.

Una cooperativa en creación tendrá que inscribirse en el Registro de Sociedades Cooperativas, con los requisitos de un mínimo de 3 personas, y cada socio podrá poseer a lo más un tercio del capital social de la cooperativa. Sin importar la cantidad de capital aportado a la cooperativa, todos los socios tienen igualdad de poder, bajo la lógica “un miembro, un voto”.

Esta Ley también expone las responsabilidades y derechos de los socios de la cooperativa. Además, define los fondos sociales obligatorios, los cuales serán utilizados por actividades de la cooperativa. El primero de estos es el fondo de reserva obligatorio, el cual es irrepartible entre los socios, destinado a la consolidación, desarrollo y garantía de la cooperativa. El segundo, es el fondo de educación y promoción, destinado a la formación y educación de los socios, y a la difusión del cooperativismo.

De igual manera, se menciona en esta Ley el principio de asociatividad, entregando el derecho a las cooperativas de asociarse libre y voluntariamente en federaciones y confederaciones. Para federaciones, se necesitan integrar al menos diez cooperativas que no sean todas de la misma clase. Mientras que para confederaciones, se requieren al menos tres federaciones de cooperativas.

Gobernanza

Las cooperativas están compuestas, principalmente, por La Asamblea General, el Consejo Rector y La Intervención. Se pueden crear puestos adicionales si así lo decreta el Estatuto.

La Asamblea General es la instancia donde se reúnen los socios de la cooperativa para la toma de decisiones, donde cada socio tiene un voto y se realiza el Acta de Asamblea. La cantidad de socios presentes requeridos para hacer válida la convocatoria depende de los Estatutos realizados.

Por otra parte, el Consejo Rector consiste en la representación de la cooperativa, compuesto por mínimo un Presidente, un Vicepresidente y un Secretario. Para cooperativas de menos de 10 socios, se puede reemplazar el Consejo Rector por un Administrador único.

Por último, La Intervención funciona como un fiscalizador del Consejo Rector, pudiendo consultar las documentaciones de la cooperativa. Puede obtener más funciones si así lo decreta el Estatuto creado por la cooperativa. Es un rol elegido por los socios de la cooperativa de manera democrática.

4.3.2.2. Cooperativas de generación y comercialización de energía en España

Las cooperativas de energía en España aumentaron su desarrollo principalmente desde 2010, utilizando el tipo de cooperativas de consumo y usuarios. Estas pueden dedicarse a la generación o comercialización de energía, comúnmente utilizando fuentes renovables. Cabe destacar que se excluye de esta definición las cooperativas dedicadas a la electrificación, ya que su rubro no se relaciona con la creación de Comunidades Energéticas.

Aquellas cooperativas que comercializan energías renovables, compran la energía producida por generadoras externas en el mercado mayorista. De esta manera, la cooperativa puede ofrecer diferentes tarifas a sus miembros. Sin embargo, existen cooperativas que también producen la energía que comercializan.

Es bastante común que proyectos de generación y comercialización de energías renovables opten por modelos cooperativos, ya que sus características democráticas son consistentes con la búsqueda de soluciones energéticas comunitarias [66]. Unión Renovables Coop es la unión de 24 cooperativas de consumo y usuarios de energías renovables, las cuales comercializan energía 100% renovable a sus socios [67].

4.3.3. Mercado eléctrico español y de generación distribuida

El mercado eléctrico de España fue liberalizado en 1997 con la Ley del Sector Eléctrico 54/1997, en donde se perciben dos grandes sectores. El primero son actividades liberalizadas como la generación de energía y su comercialización. El segundo son actividades reguladas, como lo son la transmisión de energía y la distribución. Por necesidad de actualización en la legislación eléctrica, se creó la reforma con la Ley N°24 de 2013 mencionada en el Marco Legal, la cual sigue vigente hasta el día de hoy.

La existencia de comercializadoras para clientes residenciales significa una convivencia entre el mercado mayorista y el mercado minorista. Las generadoras venden su energía generada en un mercado mayorista tipo spot, y las comercializadoras compran esta energía y se las venden a los consumidores finales en el mercado minorista.

4.3.3.1 Generación en España

La generación en España se componía principalmente de hidroeléctricas y termoeléctricas en el siglo XX. Durante la liberalización del sector eléctrico a finales de los 90', empezaron a desarrollarse las fuentes renovables y la cogeneración. En 2024, España alcanzó una participación de renovables del 60%.

GENERACIÓN ELÉCTRICA ESPAÑA 2024

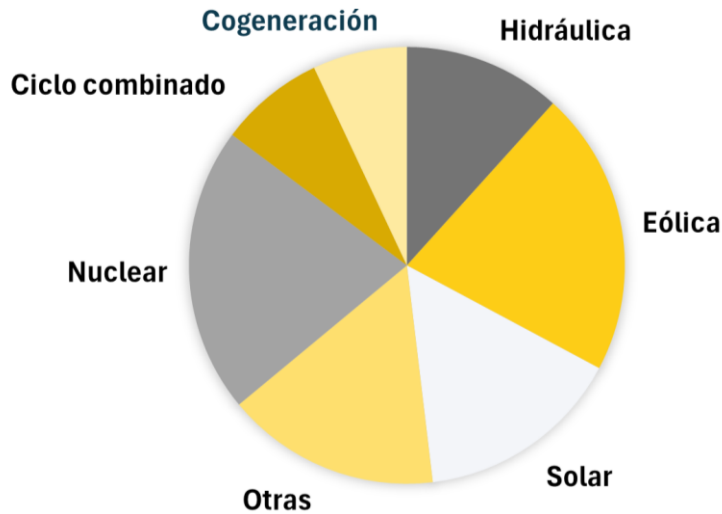


Figura 4.7: Generación eléctrica en España según fuentes energéticas.

4.3.3.2 Distribución en España

Las distribuidoras en España se encargan de llevar el suministro eléctrico a puntos de consumo, siendo los propietarios de las redes de distribución eléctrica en ciertas zonas geográficas. Deben construir, mantener y operar las instalaciones de distribución. A diferencia de Brasil y Chile, las distribuidoras no venden la energía a los consumidores finales.

4.3.3.3 Generación distribuida en España

En España se define la generación distribuida como la generación de energía eléctrica, generalmente mediante renovables, instalada cerca de los centros de consumo. Aquellas plantas menores de 100 [kW] pueden optar por la compensación simplificada. Esto quiere decir que puede haber generación distribuida mayor a 100 [kW], pero estos deben acordar su precio de venta de la energía excedentaria con las comercializadoras.

El autoconsumo se encontraba rodeando los 7 [GW] de potencia instalada en enero de 2024. Esto es el 5,6% de la potencia instalada a nivel nacional. La fuente mayoritariamente utilizada es la solar mediante instalaciones fotovoltaicas residenciales y comerciales [68].

4.3.3.4 Comercialización en España

Las comercializadoras son los actores que venden la energía de las generadoras a los clientes finales. En España, todos los consumidores adquieren su energía mediante comercializadoras, sean clientes libres o regulados. Para los clientes regulados, existen las comercializadoras de referencia o también conocidas como “de último recurso”, las cuales son designadas por el gobierno español y proporcionan tarifas reguladas. Mientras, en el mercado libre, están las comercializadoras que pueden fijar libremente sus tarifas y condiciones de servicio.

Estas comercializadoras libres pueden ofrecer diferentes servicios de venta de energía, por ejemplo, ofrecer planes de energía 100% renovable, planes donde se incluya electricidad y gas, servicios con diferentes prioridades. Mientras, las comercializadoras de último recurso no pueden vender energía en el mercado libre ni ofrecer otros servicios, pero sí deben administrar el bono social.

Los consumidores de electricidad con una potencia contratada menor o igual a 10 [kW] pueden optar por el mercado libre o el mercado regulado. Para aquellos consumidores con potencia sobre los 10 [kW], la energía es proveída mediante comercializadoras libres. En el mercado libre, las comercializadoras venden la energía a sus clientes a un precio fijo compuesto por un componente regulado, que incluye costos de uso de redes de transmisión y distribución, y un componente libre, el cual corresponde al costo de la energía en el mercado diario y márgenes de ganancia para la comercializadora [69].

En el mercado regulado, los clientes optan por la tarifa Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC), la cual se compone de tres cobros; el costo de producción de energía, peajes de transporte y distribución, y costos de comercialización. El costo de producción de energía eléctrica se define en base al mercado diario e intradiario, por lo que ese precio tiene un valor variable hora a hora, según la oferta y la demanda del momento. El valor de la electricidad es informado con un día de anticipación a los consumidores, tal que puedan gestionar su demanda [70].

Como fue mencionado anteriormente, en esta tarifa se reconocen a los consumidores de sectores vulnerables y se les subsidia parte de sus cuentas de electricidad, denominado bono social. Consiste en rebajar un 25% el PVPC, porcentaje abierto a modificaciones. La tarifa resultante rebajada a cobrar para los consumidores vulnerables, se llama Tarifa de Último Recurso (TUR). De igual manera, si la situación de vulnerabilidad es severa, entonces el bono social aplicado es un descuento del 40% del PVPC [59], [70].

Generalmente, los precios regulados de la electricidad son menores a los libres, pero las comercializadoras pueden ofrecer servicios adicionales para compensar esos precios. Además, si bien los precios regulados suelen ser menores, también son variables, por lo que la electricidad consumida no tendrá los mismos precios en cada factura mensual. A base de esta volatilidad del precio de la energía, existen consumidores que prefieren una tarifa fija, aunque más elevada, de la energía consumida para tener seguridad de cuánto se te cobrará el mes correspondiente [69].

La tarifa regulada PVPC consta de las siguientes componentes:

- Precio de generación de la energía
- Peajes de uso de la red
- Impuestos

Además, tiene diferenciación horaria. Hay tres periodos: el Periodo Punta, el Periodo Llano y el Periodo Valle, en orden descendente de precios.

4.3.3.5 Concentración de mercado

En España existen cerca de 270 comercializadoras, aunque cinco de ellas abarcan 90% de la totalidad de consumidores. Esto indicaría que el área de la comercialización tiene un grado de concentración moderadamente alto, llegando a un HHI por sobre los 2.200 en el sector residencial [71]. Las tendencias indican que, a lo largo de los años, el nivel de concentración de las comercializadoras ha ido en disminución, pero aun así mantienen valores medianamente altos en indicadores de concentración.

Sobre la concentración de las distribuidoras, las 4 principales distribuidoras abarcan el 95% de los puntos de suministro. Además de estas principales distribuidoras, existen cerca de 300 distribuidoras pequeñas, las cuales gestionan las redes de distribución de energía eléctrica en localidades puntuales.

4.3.4. Política pública y fomento a la Energía Comunitaria y Cooperativa en España

En España, existen diversas políticas públicas diseñadas para incentivar el uso de energías renovables, así como para fomentar específicamente el autoconsumo individual, colectivo y la creación de Comunidades Energéticas.

Programa CE Implementa - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Este programa fue realizado en base al Plan de Recuperación, Transición y Resiliencia de España, el que busca la participación de agentes económicos y sociales para lograr un cambio en el modelo productivo para la recuperación de la economía postpandemia COVID-19. Consiste en la entrega de subvenciones para financiar proyectos piloto de Comunidades Energéticas, con el fin de incentivar la participación ciudadana en una Transición Energética Justa y Popular. Con ayuda de este programa, se busca que estos proyectos piloto sirvan de ejemplo para futuras Comunidades Energéticas, ya que son entidades jurídicas aún en desarrollo normativo en España [72].

Este fondo busca financiar proyectos de diferentes dimensiones, separando las postulaciones en clasificaciones de pequeño, mediano o gran tamaño. Las bases reguladoras del Programa CE Implementa las define el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en la Orden TED/1446/2021 [73]. El término de Comunidad Energética lo define esta Orden, como entidades jurídicas de participación abierta y voluntaria, que realizan proyectos energéticos renovables para beneficiar medioambiental, social o económicamente a sus socios.

Entre 2022 y 2023, ha habido cuatro convocatorias para postular a estos fondos. Cada convocatoria ha tenido un presupuesto diferente, sumando más de 70 millones de euros para la creación de 69 Comunidades Energéticas. En total ha ayudado a la creación de 129 proyectos diferentes. Algunos de estos proyectos abarcaron la inclusión de consumidores vulnerables para la reducción de Pobreza Energética [74]. Dos nuevas convocatorias serán realizadas durante 2024, invirtiendo otros 120 millones de euros.

Uno de los proyectos beneficiados es la Comunidad Energética Guzmán Renovable. Consiste en una asociación constituida por un municipio de 100 habitantes, con 30 [kW] de paneles instalados para autoconsumo colectivo. Esta planta fue instalada en el techo de la municipalidad, beneficiando a 13 viviendas del sector.

Programa de Impulso a la Generación Solar - Ayuntamiento de Barcelona

Consiste en un programa de ayuda técnica para aquellas personas, empresas o entidades jurídicas que deseen realizar proyectos de generación solar en Barcelona [75]. Además, ofrece ayuda y bonificaciones en los puntos de asesoramiento energético, para promover estos proyectos. Las bonificaciones consisten en descuentos sobre diferentes impuestos, como el impuesto a bienes inmuebles, el impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras, impuestos de actividades económicas, entre otros. De esta manera, facilitan la etapa inicial de realización de proyectos solares, resolviendo dudas a los consumidores y aconsejándolos para la creación de su nueva planta.

SolarCoop

Consiste en una línea de subvenciones entregadas por el gobierno de Cataluña para el reforzamiento y apoyo a cooperativas y/o asociaciones para el desarrollo de Comunidades Energéticas [76]. El presupuesto destinado es de 8 millones de euros para poder financiar hasta el 100% de los costos del proyecto de constitución de cooperativa de consumo, con un máximo de 80 mil euros por cada uno de ellos. Es decir, se cuentan los gastos necesarios para la creación de la Comunidad Energética, no del proyecto de generación ni para el abastecimiento de equipamiento eléctrico [77]. La entidad que acceda a esta subvención deberá constituirse como una comunidad energética en forma de cooperativa de consumo en 18 meses de la entrega del beneficio.

Programas de incentivos de autoconsumo y almacenamiento, con fuentes de energía renovable - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Estos programas creados por el Real Decreto 477/2021 y el Real Decreto 377/2022, proponen diferentes ayudas de financiamiento para proyectos de generación y almacenamientos orientados al autoconsumo mediante energías renovables [78]. Estos fueron creados bajo el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del gobierno español. Son 6 programas los que se crean, dependiendo del sector al que se apliquen, abarcando la realización de las instalaciones de autoconsumo o incorporando sistemas de almacenamiento en instalaciones de autoconsumo ya existentes.

El presupuesto inicialmente fue de 660 millones de euros financiados por *NextGeneration* de la Unión Europea, aunque era ampliable hasta 1.320 millones de euros. De este total de presupuesto, el sector con mayor repartición es el sector residencial, público y tercer sector, con 215 millones de euros. Para proyectos residenciales de instalaciones fotovoltaicas, los financiamientos entregados fluctúan entre 300 y 600 €/kWp. Para administraciones públicas y sectores de servicios, el rango aumenta hasta sobre los 1.000 €/kWp. Los valores de ayuda entregada dependen de la potencia de la planta instalada, con un tope máximo de 5 [MW], y pueden llegar a reducir la inversión inicial hasta un 50% [79].

El programa fue dirigido a diferentes personalidades jurídicas, entre ellas Comunidades de Energías Renovables y Comunidades Ciudadanas de Energía. Con la ayuda recibida, estas comunidades pueden subvencionar los equipos utilizados, pago de mano de obra, pago de memorias técnicas, facilitándoles el desarrollo de nuevos proyectos de generación.

Real Decreto-Ley 29/2021

Esta Ley busca impulsar medidas para combatir el cambio climático, eliminando barreras normativas que dificultan proyectos de electromovilidad, autoconsumo, entre otros relacionados a energías renovables [80]. Entre sus artículos se encuentran algunos específicos que apoyan a plantas de autoconsumo, tanto individuales como colectivas, como se muestran a continuación.

- Agregan a la sección de infracciones graves y muy graves de la Ley N°24 de 2013 del Sector Eléctrico, la imposición injustificada de dificultades o retrasos en la tramitación necesaria con la distribuidora o la comercializadora.
- Obliga a las distribuidoras a tener un servicio de atención para titulares de instalaciones de autoconsumo, donde se pueda realizar reclamos y consultas. Debe

tener variedad de accesos, como un número telefónico gratuito sin disponibilidad de desvío de llamadas, un correo electrónico o una página web con contacto directo.

Uso de medidores inteligentes

Un método para percibir mayores ahorros en plantas comunitarias es la utilización de medidores de energía que permitan su lectura en tiempo real. Desde 2007, España empezó con el proceso de sustitución de medidores convencionales de los consumidores a medidores inteligentes [81]. Hoy en día son pocas las excepciones de consumos sin contadores inteligentes.

Estos equipos permiten a la distribuidora conocer, no solo cuanta energía es consumida, sino también en qué momento. Esto permite conocer la forma de la demanda diaria de los consumidores, información útil, en primer lugar, para las comercializadoras que pueden entregar tarifas personalizadas, y en segundo lugar, a los consumidores que pueden tomar un rol activo en la gestión de su consumo.

Del mismo modo que se obtiene el momento de energía consumida, también se puede medir el momento de la energía inyectada a la red en los centros de generación distribuida. De esta manera, si un consumo tiene una planta de generación asociada a distancia, se puede autoconsumir virtualmente, tal como si tuviera una planta de generación ubicada en su domicilio.

4.3.5. Política pública para combatir Pobreza Energética

Estrategia Nacional Contra la Pobreza Energética - Gobierno Español

Esta estrategia fue creada por el Real Decreto-Ley 15/2018 mencionado anteriormente, para llevarse a cabo entre los años 2019 y 2024. En ella se define la Pobreza Energética como una situación en la que se encuentra un hogar que no puede satisfacer sus necesidades básicas de suministro de energía. Esto debido a poseer ingresos insuficientes en el grupo familiar o por disponer de una vivienda energéticamente ineficiente. Aquel consumidor en situación de PE se considera un consumidor vulnerable.

También define de qué maneras puede manifestarse la PE:

- Incapacidad de mantener una temperatura adecuada en el hogar
- Retraso en el pago de facturas eléctricas
- Gasto energético es excesivamente alto o bajo con respecto a nivel de ingresos del hogar

Los indicadores utilizados para parametrizar la situación de PE en España se muestran a continuación.

Tabla 4.7: Indicadores de Pobreza Energética en España.

Indicador	Descripción
Gasto desproporcionado (2M)	Porcentaje de hogares cuyo gasto energético con respecto a sus ingresos es más del doble de la mediana nacional
PE escondida (HEP)	Porcentaje de hogares cuyo gasto energético es inferior a la mitad de la mediana nacional
Incapacidad para mantener temperatura adecuada en la vivienda	Porcentaje de hogares que no puede mantenerse a una temperatura adecuada
Retraso en el pago de factura eléctrica	Porcentaje de hogares que tiene retrasos en el pago de sus facturas eléctricas

Los valores de estos indicadores a lo largo de los años han sido variables. Hasta 2017, el indicador 2M iba en aumento, y al aplicar la estrategia sus valores han disminuido con respecto al año anterior. La excepción de esta tendencia a bajar es el año 2020. El mismo efecto se ve en el indicador de retraso en el pago de la factura.

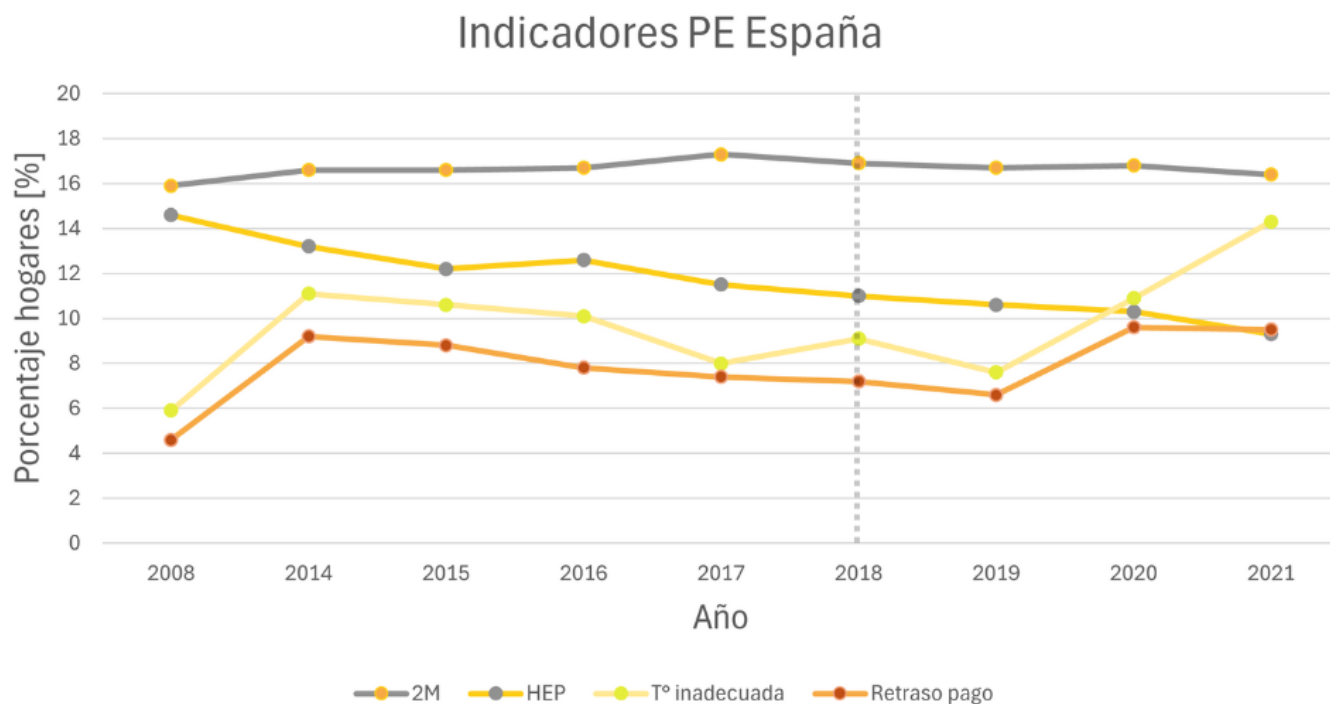


Figura 4.8: Valores de indicadores de PE en España a lo largo de los años.

En cambio, la Pobreza Energética escondida ha tenido valores casi constantes, con una baja tendencia a la disminución. Por último, la temperatura inadecuada en la vivienda en invierno es un índice que ha presentado una subida constante desde 2019. Esto lo explica el gobierno español como un posible efecto de la borrasca Filomena, temporal ocurrido en 2021 que significó la llegada de fuertes lluvias y nevadas, ráfagas de viento y una gran disminución en las temperaturas.

Por otra parte, la Estrategia define 9 líneas de actuación con varias medidas para combatir la Pobreza Energética, como se muestran a continuación.

Tabla 4.8: Líneas Estrategia contra la PE en España.

Línea	Medidas
Establecer un sistema para dar seguimiento periódico a los indicadores de PE	- Actualización y cálculo anuales de los indicadores de PE
Establecer las publicaciones de indicadores de PE como transparentes a los consumidores	- Publicación periódica de los indicadores por parte del Ministerio para la Transición Ecológica
Profundizar el conocimiento de gastos energéticos de los hogares por zonas climáticas	- Realización de estudios de gastos energéticos de los consumidores según la zona climática y obtener un panel de hogares vulnerables
Mejorar los mecanismos de subsidio frente a la PE	- Creación de un nuevo bono social energético - Establecimiento de un suministro mínimo vital
Protección de los consumidores en condiciones climáticas extremas	- Prohibición de la interrupción del suministro de electricidad en situaciones meteorológicas extremas a consumidores vulnerables
Reducción del número de personas en situación de PE	- Rehabilitación exprés de viviendas, cambios de equipos térmicos y elementos de la aislación de la vivienda - Sustitución de equipos por otros más eficientes energéticamente - Subvenciones para los gastos energéticos para viviendas públicas - Rehabilitación integral de edificios

	en los que halla residentes vulnerables
Actuación de profesionales en la lucha contra la PE	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de un protocolo para detectar situaciones de PE por parte de profesionales de atención primaria (médicos, enfermeros, trabajadores sociales, entre otros) - Homogeneización de la información creando una base de datos
Mejora de la información y formación de los consumidores	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilización y generación de conciencia colectiva sobre PE en España - Creación de una página web con información sobre PE - Fomentar el conocimiento ciudadano sobre el uso de medidores inteligentes, hábitos de consumo, ahorro energético y eficiencia energética -
Mejoras regulatorias para la defensa de los consumidores	<ul style="list-style-type: none"> - Inclusión de la PE en las modificaciones normativas

4.3.6. Experiencias de generación comunitaria y Cooperativa en España

El visor de Comunidades Energéticas españolas indica la existencia de 69 Comunidades Energéticas con 337 diferentes proyectos que benefician a más de 103.000 socios [82]. Entre los proyectos térmicos y eléctricos suman una potencia instalada de 70,28 [MW].

Una de las experiencias pioneras de generación comunitaria en España fue la del Ayuntamiento de Aras de los Olmos, ubicado en Valencia. Este municipio, considerado como Comunidad Energética de energía renovable, realizó una combinación de instalaciones de paneles solares fotovoltaicos, turbinas eólicas, plantas de biomasa e hidroeléctrica, para autoconsumo local, abasteciendo a los 369 vecinos de la localidad [61]. Su motivación vino por la baja calidad del suministro eléctrico debido a constantes cortes, sobre todo en tormentas, y su alta disponibilidad de terrenos sin uso, ideales para la instalación de generación renovable. Es por esto que el proyecto busca ser una comunidad autosuficiente, velando por el uso de energías renovables e independiente 100% de la red eléctrica [83].

Otro ejemplo es Energética Coop, una cooperativa con más de 2.000 socios, dedicada a la generación y comercialización de energías renovables. Además, ayudan a la creación de otras cooperativas, instalando plantas colectivas de generación renovable a terceros. De esta manera, incentivan la formación de Comunidades Energéticas por toda España.

4.4. Reino Unido

4.4.1. Marco legal

En esta sección se mostrarán leyes británicas relacionadas al sector eléctrico, el uso de energías renovables y nuevamente leyes relacionadas con la Pobreza Energética.

4.4.1.1. Ley de Electricidad de 1989

Esta Ley rige el suministro de electricidad, estableciendo el marco legal sobre generación, transmisión, distribución y comercialización, buscando la liberalización del mercado eléctrico británico. Menciona los derechos y deberes de los generadores, incluyendo los pequeños que participan en la generación distribuida. Los generadores necesitan obtener su licencia de generación para vender su energía, aunque pequeños productores menores a 50 [MW] de capacidad instalada quedan exentos de esta obligación.

También, menciona que los generadores tienen derecho a solicitar la conexión a la red de distribución, y esto debe ser cumplido por parte de la distribuidora si se cumplen los requisitos técnicos y de seguridad. Otro punto importante de esta Ley es la creación del regulador *Office of Gas and Electricity Markets (Ofgem)*, el cual tiene la facultad de intervenir si la distribuidora impone condiciones injustas al momento de la solicitud de conexión.

4.4.1.2 Ley de Energía de 2004

En esta Ley se define la microgeneración en Reino Unido, como aquella generación de electricidad o calor mediante energías renovables, con una capacidad instalada menor a 50 [kW] para electricidad y 45 [kW] para el calor.

4.4.1.3. Ley de Energía de 2013

La Ley de Energía de 2013 es la principal legislación con relación a energías renovables. Busca aportar a las metas de descarbonización, seguridad de suministro y la asequibilidad de la energía. Para incentivar la utilización de generación renovable, se crean los siguientes mecanismos:

- **Contratos por Diferencia:** fija el precio de las generadoras renovables durante un periodo determinado, llamado precio de ejercicio. Si el precio del mercado mayorista es menor que el precio de ejercicio, el gobierno británico paga la diferencia a la generadora. En caso contrario, la generadora paga la diferencia al gobierno. Esto reduce los riesgos relacionados con la volatilidad de los precios del mercado eléctrico para los inversionistas.
- **Emissions Performance Standard:** limita las emisiones de gases contaminantes de las nuevas generadoras de energía, específicamente las de combustibles fósiles, hasta 2044. Este límite depende de la capacidad instalada de la planta, aunque aquellas generadoras con equipos de captura y almacenamiento de dióxido de carbono pueden quedar exentas de este límite.
- **Capacity Market:** crea un mercado de capacidad de generación con el objetivo de garantizar el suministro de demanda en picos de consumo. Se realizan subastas donde las generadoras y gestores de demanda compiten por contratos. En estos contratos, se reciben pagos por su disponibilidad en generar electricidad o reducir la demanda cuando es necesario.

4.4.1.4. Generación comunitaria y cooperativa en Reino Unido

Al igual que España, Reino Unido formaba parte de la Unión Europea en 2018, año en el que se definieron los conceptos de Comunidades de Energías Renovables y Comunidades Ciudadanas de Energía. Sin embargo, la salida de Reino Unido de la Unión Europea en 2020 durante el Brexit desligó estos conceptos en la normativa del país.

En Reino Unido la energía comunitaria no es limitada en términos de potencia por normativa. Generalmente, los proyectos comunitarios de generación eléctrica se adhieren a sistemas de compensación de inyecciones, y esto limita a 5 [MW] la potencia instalada. Sin embargo, si este sistema no es deseado, la planta generadora puede ser tan grande como las limitaciones estructurales o económicas lo permitan.

Existe una gran variedad de modelos para energía comunitaria en Reino Unido. Entre las estructuras legales comúnmente usadas para grupos energéticos comunitarios, se encuentran las Sociedades Cooperativas, las Sociedades de Beneficio Comunitario, Empresas de Interés Comunitario y organizaciones benéficas. El modelo

mayoritariamente utilizado para las Comunidades Energéticas en Reino Unido son las cooperativas, donde los socios comparten los gastos y beneficios del proyecto. Cerca del 60% de las Comunidades Energéticas británicas utilizan estas entidades jurídicas [84].

4.4.1.5 Leyes relacionadas con Pobreza Energética

Ley de Conservación de Energía y Hogares Calefaccionados, de 2000

En esta Ley se define la Pobreza Energética como una condición en la que vive una persona si su hogar es de bajos ingresos y no es capaz de mantener su ambiente cálido a un costo razonable [85]. También se habla de la creación de una estrategia para combatir la PE, tanto para Inglaterra como para Gales.

Ley de Límites Tarifarios de Gas y Electricidad, de 2018

Una medida de protección al consumidor fue limitar el precio que se puede cobrar a los consumidores para asegurar tarifas de electricidad justas, realizado en la Ley de Límites Tarifarios de Gas y Electricidad 2018. Esta limitación aplica para tarifas que no sean fijas y es regulada por la autoridad *Ofgem* [86]. Por ejemplo, aplica para el *standard variable tariff*, una tarifa variable que cambia los valores de energía cada 3 meses.

Protección al consumidor

La regulación en Reino Unido incluye los derechos de los consumidores de electricidad y las obligaciones de los suministradores. Los consumidores son libres de elegir el suministrador que ellos deseen, así como también son libres de realizar un cambio de estos de manera rápida y transparente. También existe el derecho para solicitar la información relacionada al consumo de electricidad del cliente y sus tarifas [87]. Los clientes incluidos en el Registro de Servicios Prioritarios (PSR) no pueden ser suspendidos de suministro por parte de los suministradores en los meses de invierno. Estos clientes PSR incluyen consumidores jubilados, enfermos crónicos, a quienes padezcan de una discapacidad, necesidades especiales o sean considerados consumidores vulnerables.

Por otra parte, entre las obligaciones de los suministradores se encuentran el otorgar un soporte a sus clientes y un respectivo servicio de atención, informar al consumidor sobre la suspensión del suministro en los casos correspondientes, obligación de entregar la información de sus precios de manera transparente, ser responsable con el suministro de energía a los consumidores, entre otros.

Ley de Pobreza Energética 2019 (Escocia)

En Escocia la definición de Pobreza Energética y su correspondiente estrategia fueron creadas en 2019 mediante esta Ley. Se determina una vivienda en situación de PE si los costos necesarios para mantener una calefacción satisfactoria en la vivienda significan un porcentaje mayor al 10% de los ingresos netos del hogar.

También se define la PE extrema de la misma manera, pero alcanzando un porcentaje del 20% de los ingresos netos para satisfacerse energéticamente. Cabe destacar que Gales utiliza estos mismos porcentajes para definir una vivienda en situación de PE.

Los objetivos propuestos en esta Ley para 2040 son un máximo porcentaje del 5% para los hogares en situación de PE en Escocia, y del 1% para los hogares en situación extrema de PE. Para lograr esto, la Ley crea una Estrategia de Pobreza Energética y sus respectivos reportes. Dentro de la estrategia publicada en 2021 se encuentra:

- La ampliación y mejora del programa *Warmer Homes Scotland*, un subsidio para mejorar la mala eficiencia energética de los hogares en situación de PE. Para este programa, el gobierno prometió invertir 465 millones de libras.
- La creación de un servicio de asesoría energética llamado *Home Energy Scotland*, dedicado a brindar información sobre proveedores de energía, elegibilidad de planes, utilización eficiente de energía, entre otros, mediante visitas domiciliarias.
- La realización de levantamiento de información e investigaciones para evaluar impactos de políticas públicas en la reducción de PE.

4.4.2. Contexto cooperativista en Reino Unido

Las primeras cooperativas en Reino Unido se remontan a finales del siglo XVIII, siendo de las más antiguas que existen a nivel internacional. Durante la década de 1830, ya existían más de 300 cooperativas, y en 1895 se creó la Alianza Cooperativa Internacional en Londres con la participación de países europeos [88].

Hoy en día existen 7.063 cooperativas británicas, con una participación de más de 14 millones de socios. Esto es cerca del 21% de la población de Reino Unido [89]. Acerca de sus clasificaciones, no existen legalmente ciertos tipos de cooperativas, sino que es más bien libre a lo que el grupo asociado quiera dedicarse. A grandes rasgos pueden clasificarse según lo siguiente.

- Agrarias
- Comercio
- Vivienda
- Arte y cultura
- Bancarias
- Sociales y sindicatos

- Deportivas
- Salud
- Energía y medioambiente
- Educación
- Y muchas más

Cabe destacar que no son sus nombres oficiales, sino una clasificación según lo que se dedican. Es por esto que existen cooperativas de abundantes tipos, siendo difícil de contabilizar. Sin embargo, a continuación se muestra una gráfica de aquellos rubros con suficientes cooperativas como para clasificarlos.

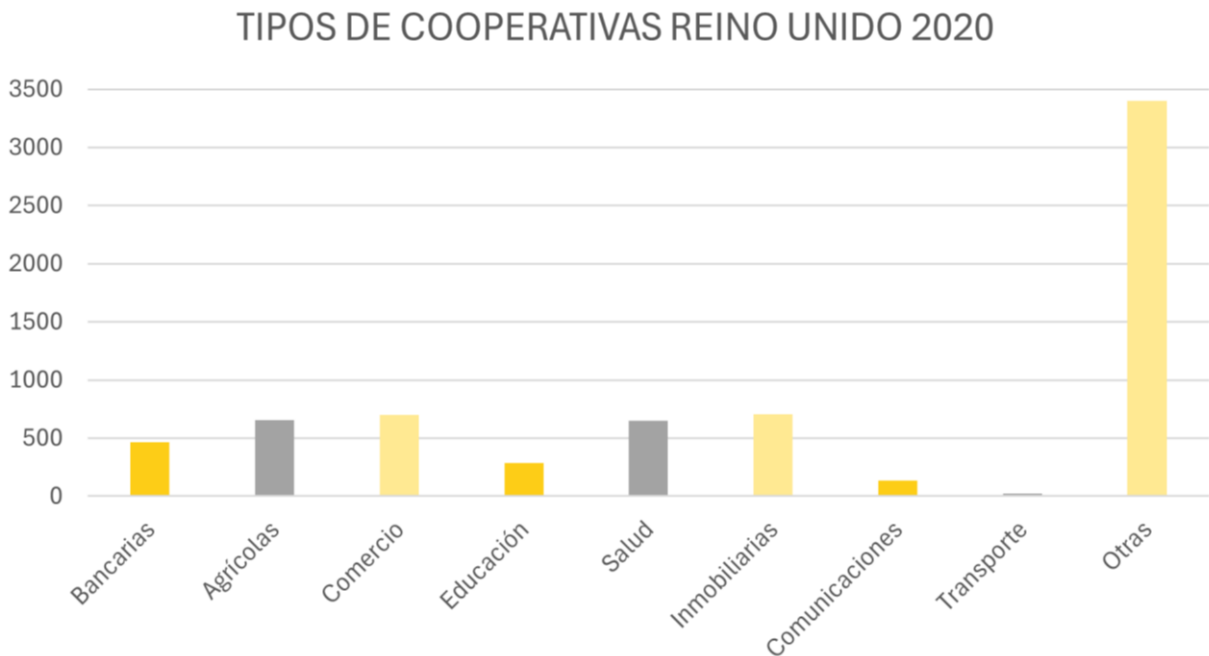


Figura 4.9: Distribución tipos de cooperativas en Reino Unido en 2020.

La última información obtenida sobre el efecto económico, indica que las cooperativas británicas aportan un 2% en la economía nacional. Esto utilizando métricas del Valor Añadido Bruto (VAB), a diferencia del PIB utilizado para los otros países. El PIB incluye los impuestos sobre el valor de los bienes producidos, mientras que el VAB no considera los impuestos [89].

4.2.2.1 Ley de Sociedades Cooperativas y de Beneficio Comunitario de 2014

Esta Ley aplica para Inglaterra, Gales y Escocia, y voluntariamente las sociedades de Irlanda del Norte que elijan registrarse por esta. Establece los criterios necesarios para registrar Sociedades Cooperativas (*Bona Fide*) o Sociedades de Beneficio Comunitario

(*BenComs*), donde el registrador es la Autoridad de Conducta Financiera (FCA) [90]. Esta legislación excluye las cooperativas de crédito que se rigen por la Ley de Cooperativas de Crédito de 1979.

Si bien esta Ley no contiene una definición legal de cooperativa, al momento de registrar la nueva sociedad frente a la FCA, esta debe cumplir con los requisitos expuestos en la Guía del Registrador. En esta Guía, la FCA considera una Sociedad Cooperativa cuando es una asociación autónoma, democrática y voluntaria de personas con el objetivo de satisfacer necesidades económicas, sociales o culturales de los socios. Valores tales como cooperación entre cooperativas, preocupación por la comunidad, educación y capacitación a sus socios, son indicadores positivos para lograr el registro de la sociedad, aunque no obligatorios.

Por otra parte, la Guía reconoce a las Sociedades de Beneficio Comunitario como aquellas que realizan proyectos que entreguen un beneficio a la comunidad, y no pueden tener fines de lucro. El registrador opta por un funcionamiento democrático con la lógica de una persona, un voto. Los beneficios obtenidos por el proyecto deben utilizarse en beneficio para la comunidad, ya sea en la realización de otro proyecto u otras actividades.

Además, se menciona que una Sociedad Cooperativa o de Beneficio Comunitario no debe tener la intención de realizar negocios con el objetivo de obtener ganancias invirtiendo dinero en la sociedad. Al mismo tiempo, estas sociedades no pueden distribuir excedentes a sus socios, pues su objetivo es el beneficio de la comunidad y normalmente utilizan sus ganancias para fines sociales. Si bien esto no está prohibido por Ley, es difícil que el registrador acepte una sociedad donde se incluya en sus reglas la distribución de ganancias.

Cada cooperativa debe definir sus propios objetivos, requisitos de admisión de membresía, acuerdos de capital, método de votación, y sus acuerdos de gobernanzas. La Ley no define estos criterios, sino que tiene un carácter más bien libre. El artículo 24 de la Ley fija el límite de capital retirable para un socio en £100.000. Quedará bajo decisión del registrador, la FCA, aceptar el registro de la sociedad si cumple con los principios cooperativos.

4.2.2.2 Cooperativas de generación y comercialización de energía en Reino Unido

Existe una gran colaboración mutua entre organizaciones sin fines de lucro, cooperativas, fundaciones, organizaciones voluntarias y benéficas, entre otras. Un ejemplo es *Community Energy England*, los cuales crean una conexión entre expertos de Comunidades Energéticas con el fin de compartir conocimientos y ayuda mutua. También trabajan en la recopilación de necesidades, oportunidades y obstáculos de la energía comunitaria, para realizar propuestas de políticas y normativas hacia las autoridades gubernamentales tal que faciliten el desarrollo comunitario.

Community Energy England es una organización sin fines de lucro, que ofrece una red de apoyo a proyectos comunitarios de energía, en donde se puede compartir experiencias, modelos de negocios, aprender de otros proyectos y así lograr que este sector crezca. Están comprometidos con la enseñanza de sus socios, entregando cursos de eficiencia energética y foros donde se pueden compartir conocimientos. También recopilan todos los datos energéticos comunitarios para realizar informes anuales del sector.

Por otra parte, *Energy4All* es una cooperativa de energía renovable en Reino Unido con más de 17.000 socios, la cual apoya a otras 33 cooperativas a formar proyectos comunitarios. Su misión es apoyar la Transición Energética del Reino Unido hacia sistemas de bajas emisiones de gases contaminantes, y hacerlo de manera que las personas tengan una participación activa en el cambio climático.

El apoyo hacia otras cooperativas o comunidades consiste en ayudar a encontrar fondos para financiar los proyectos, aportar en experiencia técnica y estudios de factibilidad. También ofrece apoyo en la gestión de la operación del proyecto una vez funcionando. Una vez funcionando el proyecto, estas cooperativas pasan a ser parte de *Energy4All*, apoyando al desarrollo de nuevas cooperativas, y así sucesivamente como un círculo virtuoso de apoyo mutuo.

4.4.3. Mercado eléctrico británico y de generación distribuida

El mercado eléctrico en Reino Unido se liberalizó en los años 90' creando un mercado pool mayorista obligatorio. Sin embargo, su mercado ha sufrido modificaciones, siendo hoy una mezcla entre un mercado spot, de contratos bilaterales y mecanismos creados en la Ley de Energía de 2013, como los Contratos por Diferencia y el Mercado de Capacidad. Al igual que en los casos anteriores, las actividades competitivas consisten en la generación y la comercialización, y las actividades reguladas son la transmisión y la distribución.

4.4.3.1 Generación en Reino Unido

Durante la década de los 90', la generación eléctrica de Reino Unido se basaba principalmente de termoeléctricas y energía nuclear. Durante la descarbonización de su matriz energética en el siglo XXI, las energías renovables fueron tomando protagonismo en la generación energética, siendo la eólica la de mayor participación debido a las altas velocidades de vientos en Reino Unido.

GENERACIÓN ELÉCTRICA REINO UNIDO 2024

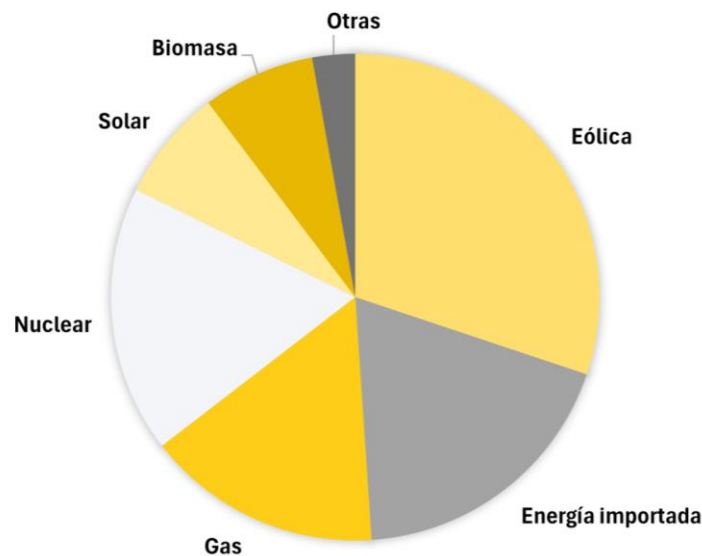


Figura 4.10: Distribución de generación eléctrica en Reino Unido según fuente energética.

4.4.3.2 Distribución en Reino Unido

Las compañías distribuidoras en Reino Unido se dividen en 14 áreas geográficas, en donde manejan el monopolio de las redes de distribución de electricidad en cada una de ellas. Son las encargadas de operar, gestionar y mantener las instalaciones de distribución, de manera de garantizar el abastecimiento de energía a los puntos de consumo. Las empresas distribuidoras no tienen permitida la venta de energía a los consumidores.

Son 6 las principales distribuidoras en el Reino Unido, las que cubren las zonas geográficas. Estas son *UK Power Networks*, *Western Power Distribution*, *SP Energy Networks*, *Northern Powergrid*, *Electricity NorthWest*, *SSE Power Distribution* [91]. El agente regulador de estas empresas distribuidoras es la *Ofgem*, creada en el 2000.

4.4.3.3 Generación distribuida en Reino Unido

La GD en Reino Unido no tiene clasificaciones de potencia por definición legal, sino más bien categorías en su proceso de conexión a la red. Por ejemplo, para plantas de generación distribuida mayores a 50 [MW], se necesita tener una licencia de generación, tramitación a la cual se exentan las plantas menores a esta potencia. Un segundo ejemplo es el límite de potencia para el sistema de compensación de inyecciones, el cual es un máximo de 5 [MW].

Es mediante estos umbrales que se puede realizar la siguiente clasificación:

Tabla 4.9: Potencias generación distribuida en Reino Unido.

Nombre	Potencia instalada	Regulación
Microgeneración	Hasta 50 [kW]	Debe cumplir con los requisitos técnicos y de seguridad para la conexión.
Pequeña escala	50 - 5000 [kW]	Máximo para poder inscribirse al sistema de compensación (SEG).
Mediana escala	5 - 50 [MW]	Máximo para exentarse de la licencia de generador. Los requisitos técnicos suelen ser más complejos.
Gran escala	50 - 100 [MW]	Exige tener licencia de generador otorgada por la <i>Ofgem</i> . Pueden vender su energía en Contratos por Diferencia. Necesitan evaluaciones ambientales.

4.4.3.4 Comercialización en Reino Unido

Las comercializadoras existen en Reino Unido desde 1989. Existen dos tipos de comercializadoras, las de mercado libre, que ofrecen sus tarifas libremente, y las comercializadoras de Último Recurso, que ofrecen tarifas con un precio límite (*tariff cap*) regulado por la *Ofgem* [87]. Sin embargo, no existe una separación obligatoria, es decir, las comercializadoras pueden entregar tanto tarifas libres como reguladas.

Las tarifas incluyen los precios de la energía en el mercado mayorista, costos de peaje por uso de redes de transmisión y distribución, diferentes tasas e impuestos [92]. Para las tarifas libres, el componente de energía y el margen de ganancia de la comercializadora varían de mayor manera, pues no tienen el *tariff cap*.

Los consumidores en Reino Unido se clasifican en domésticos y no domésticos. Para los clientes domésticos existe la diferenciación de aquellos en situación de vulnerabilidad, los cuales pueden acceder a descuentos en las cuentas de electricidad. Los clientes domésticos pueden acceder a tarifas fijas o variables, generalmente reguladas por la *Ofgem*. Los clientes libres pueden acceder a tarifas fijas, variables en función del precio de la energía, o tarifas de prepago.

4.4.3.5 Concentración de mercado

Sobre la concentración de las comercializadoras en Reino Unido, se tiene que los 6 mayores proveedores de electricidad tienen cerca del 70% de los clientes. Entre estas se encuentran *British Gas* (18,2%), *OVO Energy* (15,3%), *E.ON* (12%), *EDF* (10,7%), *Scottish Power* (9,1%) y *Npower* (6,5%). El último 28% los proveen medianas y pequeñas comercializadoras. Para 2018 el HHI aún superaba los 1.500, por lo que seguía siendo un mercado moderadamente concentrado.

4.4.4. Política pública y fomento a la Energía Comunitaria y Cooperativa en Reino Unido

A lo largo de los años, el desarrollo energético local y comunitario en Reino Unido ha ido en aumento. Hasta 2023 se tenía un registro de 583 organizaciones de energía comunitaria a lo largo del Reino Unido, con una potencia instalada de 398 [MW]. Se estima que estos proyectos energéticos significaron un ahorro en las tarifas energéticas de £4.4 millones para las personas involucradas [84].

Otro ejemplo de esto es Escocia, donde se alcanzó capacidad instalada de 443 [MW] de generación eléctrica renovable local para 2020 [93]. Estos incluyen proyectos de autoridades locales, propios de la comunidad, del sector privado y público, proyectos caritativos, entre otros. De esta potencia instalada, la generación comunitaria es de 89 [MW].

Estrategia de Energía Comunitaria

Creada en 2014 por el Gobierno de Reino Unido, fue la primera estrategia relacionada con energía comunitaria. En esta se reconocen los actores claves para un buen desarrollo de comunidades de energía, tales como autoridades locales, agentes reguladores y redes locales para acceder a asesoramiento, préstamos, fondos, entre otros [94].

En esta estrategia son reconocidas las barreras que enfrentan los proyectos de generación comunitaria; la inversión que estos necesitan, la existencia de sistemas de compensación convenientes, largas y difíciles tramitaciones regulatorias.

En esta estrategia se crean los financiamientos mencionados anteriormente, el Fondo de Energía Comunitaria Rural y Fondo de Energía Comunitaria Urbana [95]. También se propuso aumentar la potencia instalada máxima para poder acceder al FIT de 5 [MW] a 10 [MW] para proyectos comunitarios. Por otra parte, crea un programa Unidad de Entrega de Redes de Calor, el cual entrega apoyo técnico y financiero a las autoridades locales para proyectos de calefacción urbanas. Por último, en esta estrategia el Gobierno

propuso trabajar con la *Ofgem* para permitir que los proyectos comunitarios pudieran suministrar electricidad a sus socios.

Estrategia Neta Cero (*Net Zero Strategy*) - Gobierno Reino Unido

La estrategia gubernamental fue publicada en 2021 con el objetivo de alcanzar cero emisiones netas para el año 2050. Dentro de las visiones que abarca la Estrategia Neta Cero se considera la energía comunitaria. Reconocen la importancia de la acción ciudadana en el apoyo a la Transición Energética de Reino Unido, tanto por sus reducciones en las emisiones locales como el aprendizaje medioambiental que estos proyectos proporcionan [96].

Las medidas tomadas en esta estrategia para apoyar el desarrollo de proyectos comunitarios de energía fueron:

- Reintroducir el Contacto de Energía Comunitaria (*Community Energy Contact*), el cual fue creado en el Gobierno de 2010-2015. Este consiste en un órgano asesor, el cual ayuda a la comunicación entre grupos comunitarios de energía. Además, entrega un foro para que los grupos comunitarios puedan interactuar con el gobierno británico.
- Entrega la posibilidad a Sociedades Cooperativas y Sociedades de Beneficio Comunitario a postular al Programa de Compensación Voluntaria de la *Ofgem*, en donde entregan fondos para financiar proyectos energéticos que ayuden a consumidores en situaciones de vulnerabilidad.

Apoyo para autoridades locales

En Reino Unido existen apoyos por parte del gobierno hacia las autoridades locales en temas de desarrollo energético, logrando que los ayuntamientos tomen un papel de liderazgo al momento de crear proyectos comunitarios de energía. El programa *Local Net Zero Accelerator* del gobierno británico entrega herramientas para que las autoridades locales logren ejecutar proyectos energéticos, ya sea capacitaciones o financiamientos.

Sin embargo, esta alta participación de autoridades locales es relativamente reciente. Hasta 2012, se consideraba baja la intervención de ayuntamientos en estrategias energéticas locales [97]. Las principales razones incluyen falta de financiamiento y el escaso conocimiento de desarrollo energético, lo cual fue solucionado por parte del gobierno mediante capacitaciones.

Feed In Tariff

El *Feed In Tariff* fue uno de los incentivos financieros para impulsar la instalación de generación distribuida renovable. Este es un esquema de pagos a personas que generaran su propia electricidad mediante energías renovables, acordado por el Gobierno de Reino Unido en 2010 [98]. Fue finalizado en marzo de 2019 para nuevas generadoras, aunque se mantiene para aquellas generadoras existentes hasta esa fecha. El sistema *Feed In Tariff* entregaba pagos por generación renovable (Tarifa de Generación) y pagos por inyecciones a la red (Tarifas de Exportación), es decir, si el generador autoconsumía, igualmente se recibía una compensación.

Este método de compensación recompensa económicamente el uso de energías renovables a un valor más alto del cual se compra la energía a la comercializadora. El precio era regulado por la *Ofgem*. Para poder acceder a este esquema, los proyectos de generación debían tener una potencia instalada de hasta 5 [MW]. Además, los contratos se realizaban a largo plazo, garantizando estos ingresos por alrededor de 20 años.

Los resultados obtenidos tras 9 años de funcionamiento fueron altamente exitosos. Se instalaron 6,2 [GW] de generación distribuida durante esos años, alcanzando por mucho las metas propuestas al comenzar este sistema de compensación [70]. La mayoría de la generación distribuida acogida al sistema de compensación *Feed In Tariff* es de origen solar. Gran parte de las plantas solares inscritas tienen potencias menores a 50 [kW], siendo las residenciales las más populares.

Garantía de Exportación Inteligente (SEG):

En reemplazo del *Feed In Tariff*, en 2020 se introdujo este método de compensación por inyecciones. Las comercializadoras tienen la obligación de ofrecer a los generadores renovables, de hasta 5 [MW], un precio por inyección entregada a la red. Las comercializadoras son libres de elegir la duración del contrato y el precio de la inyección [99]. Actualmente, las comercializadoras ofrecen tarifas fijas o variables para las inyecciones análogas a las tarifas de consumo.

Fondo de Energía Comunitaria - Departamento de Seguridad Energética y Net Zero

Este fondo consiste en un método de financiamiento para proyectos comunitarios de energía entregado por el Departamento de Seguridad Energética y *Net Zero*. Consta de un total de £10 millones, dirigido a proyectos eólicos a pequeña escala, solares en tejados, almacenamiento con baterías, redes de calefacción rural, cargadores de vehículos eléctricos y planes de reducción de PE [100].

Los objetivos de este fondo son el empoderamiento de la población local, fomentar la utilización de energías limpias y apoyar el empleo local, construyendo comunidades más

fuertes. Esta subvención ofrece apoyo en dos etapas de los proyectos. La etapa de viabilidad técnica y económica del proyecto, y la etapa de desarrollo si este ha podido demostrar su viabilidad.

Cabe destacar que este fondo es la continuación del anterior y exitoso Fondo de Energía Comunitaria Rural terminado en 2022, ampliando sus posibilidades de uso, integrando proyectos de sectores tanto urbanos como rurales. Hasta 2016 existió un Fondo de Energía Comunitaria Urbana.

Fondo de Energía Comunitaria de Londres (LCEF) - Ayuntamiento de Londres

El fondo fue creado en 2017 para incentivar la creación de proyectos comunitarios que mejoren la calidad de vida de las personas. Se propuso la realización de este fondo tras el cierre del Fondo de Energía Comunitaria Urbana del gobierno en 2016. El alcalde de Londres busca entregar este fondo a proyectos comunitarios que apoyen el uso de energías renovables y el ahorro de energía en edificios comunitarios, así logrando reducir el costo de funcionamiento de escuelas, centros comunitarios, bibliotecas, entre otros sitios importantes para la ciudadanía dentro de Londres [101].

Pueden postular a este fondo organizaciones sin fines de lucro, cooperativas, asociaciones y grupos voluntarios, escuelas que trabajen con grupos comunitarios, entre otros. La LCEF 2022-23 contiene un fondo de 400.000 libras que se repartirán en proyectos que se pueden dividir en cuatro tipos. El primero trata de una subvención para el desarrollo de plan de negocio y viabilidad del proyecto (hasta 15.000 libras), el segundo sobre la implementación y ejecución del proyecto (hasta 50.000 libras). El tercero es una subvención para innovación de hasta 5.000 libras, y por último una subvención para capacitaciones, eventos y participación de la comunidad (hasta 5.000 libras por grupo).

Programa de Energía Renovable y Comunitaria del Gobierno de Escocia (CARES)

Este programa fue realizado por el gobierno escocés, con el objetivo de fomentar la propiedad comunitaria de energía renovable en el país. El gobierno de Escocia fijó una meta para 2030, donde se espera llegar a 2 [GW] de generación comunitaria y de propiedad local, por lo que este programa ayuda al cumplimiento de este objetivo.

El CARES entrega fondos para financiar los proyectos, además de asesoramiento técnico de expertos. Desde 2010, ha entregado más de £58 millones de fondos, ayudando a más de 600 proyectos. Este apoyo incluye las etapas iniciales del proyecto, hasta su implementación. Los proyectos que pueden recibir este apoyo son aquellas organizaciones comunitarias, benéficas, sin fines de lucro.

Desarrollo del *hosting capacity*

El operador del sistema eléctrico británico (*National Grid ESO*) se encarga de que la demanda eléctrica sea abastecida a lo largo del tiempo. Dentro de los servicios que entrega, se encuentra la planificación del *hosting capacity* de Reino Unido. Este término se refiere a la capacidad de alojamiento de generación distribuida sin afectar la calidad de servicio de las redes de distribución. Para obtener este dato es necesario realizar estudios, buscando la cantidad de generación distribuida que no exceda límites técnicos como lo son el voltaje, la frecuencia, funcionamiento de protecciones, entre otros.

De esta manera, obteniendo la capacidad de la red, se puede agilizar el proceso de conexión para la generación distribuida si la red y sus límites técnicos lo permiten. Reducen el tiempo de los estudios de impacto en la red que deben realizar las empresas distribuidoras, lo que significa aprobaciones de conexión más rápidas.

4.4.5. Políticas públicas para combatir Pobreza Energética

Las estadísticas entregadas por el Departamento de Seguridad Energética y *Net Zero* expusieron los siguientes resultados. Para 2023, se estimó que un 13% de las viviendas se encontraban en situación de Pobreza Energética en Inglaterra utilizando el medidor *Low Income Low Energy Efficiency (LILEE)* [102].

El último reporte del Gobierno en Escocia indica que cerca del 30% de hogares se encuentran en situación de PE, y 18% en situación extrema de PE en 2022 [103]. En Gales, el 14% de los hogares se encontraba en situación de PE y un 3% para una extrema PE en 2021. Para lograr la reducción de PE se crearon diversos programas a lo largo de Reino Unido.

Obligación Compañías de Energía (ECO)

Es un plan creado por el Gobierno de Gran Bretaña en 2013 en el cual se obliga a las medianas y grandes empresas comercializadoras de energía a instalar medidas de eficiencia energética, para reducir los costos de calefacción de los hogares en situación de Pobreza Energética [78]. Es financiado mediante impuestos en las tarifas mensuales de los consumidores. Este se ha reiterado a lo largo del tiempo, donde la última versión se extenderá hasta 2026.

Para lograr esta reducción de costos, las empresas deben promover medidas para mejorar las condiciones de calefacción de hogares identificados como energéticamente vulnerables. Puede ser instalar aislamientos adecuados, mejoras o reemplazos de sistemas de calefacción para aumentar la eficiencia.

Hasta mayo de 2024, el plan ha ayudado a 419.568 proyectos de mejoras energéticas, la mayoría de estas sobre aislamiento, controles de calefacción y actualización de calderas ineficientes. Al finalizar la penúltima versión de este plan en 2022, se estimaron un total de £8.500 millones de ahorros en facturas de por vida [104].

Estrategia Contra PE, Calor Sostenible: protegiendo hogares vulnerables en Inglaterra

Esta nueva estrategia contra Pobreza Energética fue publicada en 2021, después de las anteriores en 2015 y 2017. En esta política, alguna de las medidas tomadas fueron las siguientes:

- Se invirtieron £60 millones para mejorar viviendas sociales y £150 millones para subvenciones de mejoras de viviendas.
- Creó la última versión del ECO mencionado anteriormente
- Ampliar el Programa Descuento *Warm Home* [105] en el cual se reembolsan euros de la factura eléctrica mensual de aquellos consumidores de bajos ingresos y altos costos de energía. Este programa del Gobierno de Reino Unido empezó en 2011, y la última extensión indicó su finalización en 2026. Sobre sus impactos, en 2023 este descuento benefició a más de 2,5 millones de hogares y logró sacar a 248 mil de la PE.

El medidor utilizado en esta estrategia fue en *LILEE*.

Financiamientos para Eficiencia Energética

En Reino Unido existen diferentes subvenciones y préstamos para incentivar la eficiencia energética. Algunos de ellos son:

- Subvención para Viviendas Verdes (*Green Homes Grant*): Creado por el Gobierno de Inglaterra con un presupuesto de £2.000 millones, cubría hasta dos tercios del costo de proyectos residenciales sobre eficiencia energética.
- Pacto Verde (*Green Deal*): Es un plan de préstamos creado por el Gobierno para incentivar proyectos de eficiencia energética, ayudando con las inversiones iniciales. Se creó la Compañía de Pacto Verde (*Green Deal Finance Company*), la cual entregaba estos préstamos, financiados por el Gobierno. Estos préstamos eran reembolsados en las facturas mensuales de los beneficiados a lo largo del tiempo, y con intereses incluidos.

- Fondo de Descarbonización para Viviendas Sociales (*Social Housing Decarbonisation Fund*): En 2019 el Gobierno se comprometió a invertir un presupuesto de £3.800 millones, asignada a los ayuntamientos respectivos. Con este incentivo, han ayudado a 19 proyectos de 17 autoridades locales diferentes.

Creación de reportes periódicos

Tanto Inglaterra como Gales y Escocia preparan reportes anuales de la situación nacional de Pobreza Energética, utilizando medidores acordes a su definición legal de PE. Estos reportes ayudan a contextualizar a las autoridades sobre la situación nacional, y a buscar las herramientas necesarias que se podrían aplicar para los siguientes años para combatir la PE.

4.4.6. Experiencias de generación comunitaria y Cooperativa en Reino Unido

El inicio del desarrollo de proyectos de energía comunitaria en Reino Unido se remonta a finales de los años 90'. Estos primeros proyectos fueron realizados con el fin de beneficiar a comunidades locales con los recursos propios de la zona.

Después de un par de décadas, debido a los apoyos y fomentos correspondientes, se tiene un registro de 495 organizaciones energéticas comunitarias que suministran de energía a sus comunidades en 2021. De estas 495 Comunidades Energéticas, 271 se dedicaban a la generación eléctrica mediante energías renovables, mientras que las otras se dividen en generación de calor, proyectos de electromovilidad, proyectos de almacenamiento de energía y eficiencia energética.

En 2023 se llegó a una capacidad instalada de generación comunitaria de 398 [MW], ayudando a 69.500 personas a ahorrar en las facturas de energía. La mayoría de esta generación eléctrica fue mediante paneles solares, seguidos de energía eólica e hidroeléctrica, respectivamente.

Capítulo 5

Análisis

La recolección de datos presentada anteriormente clasifica la información en cuatro grandes componentes; marco legal, contexto cooperativista, mercado eléctrico y de generación distribuida, y políticas públicas para fomento de generación comunitaria y disminución de la PE. Es por esto que el análisis a realizar desarrolla estas temáticas, para obtener conclusiones de cada ámbito respecto a los países seleccionados.

El análisis se divide en tres partes. Primero, se definirán indicadores de éxito de desarrollo de energía comunitaria de los países seleccionados. Después, se presentarán tablas comparativas de los aspectos expuestos en la recolección de datos, para finalmente analizar cada país individualmente. De esta manera, se podrá comparar cada ámbito vinculado a la generación comunitaria de cada país y relacionarlo con los factores de éxito correspondientes.

5.1. Indicadores de éxito

Para considerar si un país tiene proyectos exitosos de generación comunitaria y cooperativa, se tomó en cuenta tres indicadores:

- Potencia instalada de proyectos de generación comunitaria: una potencia instalada de alto valor indicaría una mayor participación en la matriz energética del país, implicando que el desarrollo de proyectos comunitarios tiene un buen impulso en el contexto nacional.
- Cantidad de personas involucradas en proyectos de generación comunitaria: mayor participación de personas en proyectos comunitarios significaría un alto nivel de motivación y compromiso, además de indicar una correcta difusión de los beneficios que traen este tipo de proyectos.
- Efecto de estos proyectos en la reducción de PE: un mayor impacto en la disminución de los niveles de PE indicaría un provechoso uso de plantas comunitarias, cumpliendo el objetivo de reducción de vulnerabilidades energéticas.

Con los indicadores de éxito definidos, se pueden comparar los países bajo estos términos. En Chile, se tenía una potencia instalada de 193 [kW] de generación distribuida bajo Propiedad Conjunta en el año 2023. Estos proyectos involucraban la participación de 480 personas beneficiadas de estas plantas comunitarias. Por otra parte, Brasil contaba con 104 [MW] de potencia instalada de micro y minigeneración en modalidad compartida para 2023. Esto entrega indicios de que sus fomentos normativos y políticas han tenido resultados importantes, y que el desarrollo de proyectos energéticos comunitarios ha sido creciente. Los datos recabados de España y Reino Unido son potencias instaladas de Comunidades Energéticas, proyectos comunitarios que pueden significar generación para autoconsumo y otros fines.

Tabla 5.1: Comparación indicadores de éxito.

País	Potencia instalada de generación comunitaria	Año	Participación con respecto a la potencia instalada total del país	Número de beneficiados/participantes
Chile	193 [kW]	2023	0,0005%	480
Brasil	151 [MW]	2023	0,07%	76.100
España	70,28 [MW]	2024	0,05%	103.000
Reino Unido	398 [MW]	2023	0,5%	69.500

5.2. Análisis comparativo

Marco legal

La generación comunitaria es un concepto definido de diferentes maneras en cada país, aunque se mantiene algunas características en común. Por ejemplo, la participación abierta y voluntaria para producir energía baja en emisiones de carbono, con el fin de beneficiar a los socios o a la localidad presente. La siguiente tabla compara aspectos relevantes del marco legal de la generación comunitaria en cada país seleccionado.

Tabla 5.2: Definición generación compartida por país.

País	Reconocimiento legal de generación	Requisitos	Sistema de compensación por inyecciones
------	------------------------------------	------------	---

	comunitaria		
Chile	Equipo de generación de Propiedad Conjunta	<ul style="list-style-type: none"> -Misma empresa de concesión -Potencia menor a 300 [kW] -Acreditar Propiedad Conjunta -Acuerdo repartición de inyecciones - Cumplir con los requisitos técnicos para la conexión en ese punto de la red 	<i>Net-Billing</i>
Brasil	Microgeneración o minigeneración compartida	<ul style="list-style-type: none"> -Misma empresa de concesión -Potencia menor a 75 [kW] y 5 [MW], respectivamente -Agrupación mediante consorcios, cooperativas, condominios, edificio civil u otras formas de asociación civil -Acuerdo repartición de inyecciones - Cumplir con los requisitos técnicos para la conexión en ese punto de la red 	<i>Net-Metering</i> bajo condiciones horarias
España	Autoconsumo Colectivo	<ul style="list-style-type: none"> -Distancia menor a 2 [km] -Potencia menor a 100 [kW] -Acuerdo repartición de inyecciones - Cumplir con los requisitos técnicos para la conexión en ese punto de la red 	<i>Net-Billing</i>

Reino Unido	No tiene un concepto legal o nombre oficial	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplir con los requisitos técnicos para la conexión en ese punto de la red - Obtener licencia de generador si es necesario - Obtener evaluaciones ambientales si es necesario 	<p>Antiguamente <i>Feed in Tariff</i></p> <p>Actualmente <i>Smart Export Guarantee</i> (SEG)</p>
-------------	---	--	--

Por otra parte, los métodos de compensación por inyecciones a la red son diferentes en algunos países, afectando la comparación de plantas individuales con las comunitarias. A continuación, se puede ver que Chile sufre una gran desventaja en cuanto al ahorro percibido por plantas comunitarias, puesto que el resto de los países no sufren grandes diferenciaciones.

Tabla 5.3: Método de compensación de plantas individuales y comunitarias

País	Método de compensación por inyecciones	Porcentaje ahorro por autoconsumo	Porcentaje ahorro por inyección	Explicación
Chile	<i>Net-Billing</i>	100%	68%	Las inyecciones se valorizan al componente de energía de la tarifa. En cambio, al autoconsumir te ahorras el kWh de la red.
Brasil	<i>Net-Metering</i>	100%	100%	El <i>Net-Metering</i> valoriza la inyección en la razón 1 es a 1 con la energía consumida de la red. En Brasil esto se cumple bajo condiciones

				horarias.
España	<i>Net-Billing</i>	100%	100%	La utilización de medidores inteligentes en España permite autoconsumir de manera virtual.
Reino Unido	<i>Feed in Tariff Smart Export Guarantee (SEG)</i>	100%	-	No se tiene el porcentaje exacto de ahorro por inyección. No siempre se excedía el valor de kWh de la red, pero la Tarifa de Generación y la Tarifa de Exportación ofrecían incentivos financieros sólidos para tener un retorno de la inversión positivo.

Contexto cooperativista

El contexto cooperativista de cada país es diferente. Los países europeos tienen una mayor participación de la población en cooperativas, mientras que Brasil tiene la misma proporción de participación de la población que Chile, pero un mayor impacto económico a nivel nacional.

Un contexto cooperativista nacional más desarrollado, ya sea por cantidad de participantes o por impacto económico, sienta una base más fuerte de participación ciudadana. Esto a su vez crea un entorno que facilita y promueve la creación de proyectos comunitarios de energía, pues hay una tendencia al involucramiento ciudadano en aspectos sociales, medioambientales, económicos, entre otros.

Es por estas razones que se relaciona el contexto cooperativista con el desarrollo de proyectos de generación comunitaria, y se puede ver de la Tabla 5.3 que los países con

mayores avances cooperativos cuentan a su vez con mayor potencia instalada de generación comunitaria.

Tabla 5.4: Contexto socioeconómico del cooperativismo en cada país.

País	Efecto económico PIB dentro del país	Porcentaje socios con respecto a población total
Chile	1%	10%
Brasil	5,2%	10%
España	10%	14%
Reino Unido	2%	21%

Las cooperativas energéticas de los países seleccionados ofrecen diferentes servicios a sus socios, según las actividades permitidas por normativa. En Chile y Brasil, las cooperativas energéticas se limitan a generar energía para sus socios, de manera colectiva para bajar los precios de sus tarifas eléctricas.

En Europa, las cooperativas energéticas tienen la posibilidad de ofrecer más servicios. Además de generar energía para disminuir sus tarifas eléctricas, pueden comercializar las inyecciones a la red para ofrecer tarifas 100% renovables. Además, las cooperativas energéticas están involucradas en la creación de nuevas Comunidades Energéticas, ofreciendo asesorías a las comunidades para que formen sus propios proyectos.

Cabe destacar que, en todos los países analizados, las cooperativas tienen permitida la actividad de distribución de electricidad, las cuales les permite ser dueños de redes de distribución en zonas rurales o difíciles de acceder. Si bien no es una temática relacionada a la generación comunitaria, permiten el acceso a la energía en zonas aisladas en donde las empresas distribuidoras no suelen llegar.

Tabla 5.5: Actividades cooperativas energéticas por país.

	Participación de cooperativas en segmentos eléctricos		
País	Generación de energía	Comercialización de energía	Distribución de la energía
Chile	✓	✗	✓

Brasil	✓	✗	✓
España	✓	✓	✓
Reino Unido	✓	✓	✓

Políticas públicas

En la recopilación de distintas políticas públicas para el fomento de proyectos comunitarios de energía, se pueden observar cuatro categorías: fomentos en el financiamiento, asesoría técnica, fomentos legales y apoyo en la asociatividad de la comunidad y otras organizaciones comunitarias.

1. Financiamiento: Estas ayudas contribuyen en la barrera económica de los proyectos comunitarios de energía. Ayudan a disminuir parcial o totalmente la inversión inicial de un proyecto, o la inversión para su mejora o ampliación.

2. Asesoría técnica: Las políticas públicas que ofrecen el servicio de expertos para el desarrollo de proyectos comunitarios de energía ayuda a combatir barreras técnicas y educativas. Puede existir la iniciativa de realizar proyectos de generación comunitaria en condiciones donde ningún miembro es experto en el ámbito ingenieril, por lo que la ayuda en la realización de estudios de factibilidad, instalaciones, u otros, es fundamental para poder impulsar estos proyectos.

3. Asociatividad: La asociatividad también es un factor importante al momento de realizar proyectos de generación comunitaria, y diferentes políticas públicas buscan incentivar instancias para esto.

4. Fomentos normativos: Hay fomentos a la generación comunitaria y cooperativa que se encuentra dentro del marco legal del país, como lo pueden ser métodos de compensación, facilitadores en procesos de conexión a la red, eliminación de barreras regulatorias, entre otros.

Dentro de la información recabada, se encontraron múltiples políticas públicas. A continuación, se muestra una tabla resumen con cada una de ellas por país.

Tabla 5.6: Políticas públicas de cada país según categorías.

País	Políticas públicas			
	Financiamiento	Asesoría Técnica	Asociatividad	Fomentos normativos

Chile	<p>Fondo de Acceso a la Energía: limita el proyecto a 10 [kWp]</p> <p>Programa Comuna Energética</p> <p>Fondo Comisión Nacional de Riego: no se han llevado a cabo proyectos comunitarios en este fondo</p> <p>Financiamiento Proyectos Eficiencia Energética: requisitos para postular son complicados para proyectos de generación comunitaria</p>	<p>Programa Comuna Energética</p> <p>Fondos del Servicio de Cooperación Técnica</p>	Fondos del Servicio de Cooperación Técnica	-
Brasil	<p>Créditos del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social</p> <p>Programa Social de Energías Renovables</p>	-	-	<p>Obras complementarias financiadas por empresas distribuidoras</p> <p>Método de compensación de inyecciones <i>Net-Metering</i></p>
España	<p>Programa CE Implementa</p> <p>Programas de incentivos de autoconsumo y almacenamiento, con fuentes de energía renovable</p>	Programa de Impulso a la Generación Solar	SolarCoop	<p>Aumento en la sanción por imposiciones injustificadas y retrasos por parte de las empresas distribuidoras</p> <p>Autoconsumo virtual con el uso</p>

				de medidores inteligentes permite mayor ahorro Servicio de atención al cliente para plantas de autoconsumo
Reino Unido	<i>Local Net Zero Accelerator</i> Fondo de Energía Comunitaria Programa de Energía Renovable y Comunitaria del Gobierno de Escocia Fondo de Energía Comunitaria de Londres	<i>Local Net Zero Accelerator</i> Programa de Energía Renovable y Comunitaria del Gobierno de Escocia	Organizaciones que apoyan la creación de proyectos comunitarios de energía	<i>Feed In Tariff</i>

Entonces, se puede resumir la existencia, o no, de políticas públicas según la clasificación creada en la siguiente tabla.

Tabla 5.7: Resumen políticas públicas de cada país.

País	Políticas públicas			
	Financiamiento	Asesoría Técnica	Asociatividad	Fomentos normativos
Chile	✗ Pocos y no específicos a proyectos comunitarios	✗	✓	✗
Brasil	✗ Pocos, dirigidos a personas en situación de PE	✗	✗	✓

España	✓	✓	✓	✓
Reino Unido	✓	✓	✓	✓

5.3 Chile

Se ha podido observar el poco desarrollo de Chile en temáticas de generación compartida, tanto en su baja potencia instalada como en escasez de políticas públicas. Por otra parte, se puede ver que el cooperativismo chileno está menos desarrollado que el de los demás países, por lo que faltan fomentos de modelos cooperativistas para la creación de proyectos energéticos comunitarios.

Desincentivos normativos y económicos

El marco normativo que rige las plantas comunitarias en Chile presenta desventajas en comparación con las plantas de autoconsumo individuales. Esto debido a que la generación comunitaria mediante Propiedad Conjunta no utiliza el mecanismo de autoconsumo, sino que inyectan como excedente toda la energía generada a la red de distribución. Como se puede ver de la Tabla 5.3, el precio pagado por inyección es menor al precio consumido de la red, por lo que los consumidores asociados perciben un descuento menor al que si tuvieran una planta de autoconsumo individual.

Esto perjudica a los clientes residenciales que deseen instalaciones de autoconsumo, pues si desean un mayor ahorro, instalar un sistema individual de autoconsumo es más costoso que una planta generadora comunitaria, por economías de escala. Sin embargo, la planta comunitaria no significaría el mismo ahorro, pues se le descuenta de la tarifa mensual por las inyecciones a la red, y no por disminución de su consumo, como sucede con plantas de autoconsumo individuales.

Además, al solicitar la conexión de una planta comunitaria en Chile, se requiere de más tramitaciones, lo que puede desalentar a los consumidores. A diferencia del resto de países, Chile es el único que requiere acreditar la Propiedad Conjunta.

Barreras con empresas distribuidoras

Además de los desincentivos económicos y normativos, las dificultades al tramitar la conexión a la red también es un punto desfavorable para los proyectos de Propiedad Conjunta. El retraso en la tramitación del proceso de conexión a la red es un asunto recurrente tanto en Chile como en el resto de los países analizados. De las entrevistas realizadas, se mencionó el atraso por parte de las empresas distribuidoras en el proceso de conexión de manera frecuente, no respetando los plazos definidos por normativa.

Esto sumado a que la tramitación es más extensa en comparación con autoconsumo individual, pues se debe realizar contratos con las empresas distribuidoras con la información de los participantes y las reglas de repartición de inyecciones, crea barreras de entrada para proyectos comunitarios.

Políticas públicas chilenas

Con respecto a políticas públicas, programas y ayudas para la generación comunitaria en Chile, no existen dirigidos específicamente para este tipo de proyectos. Aquellos fondos y asesorías revisadas son dirigidos a proyectos de eficiencia energética o utilización de energías renovables, a los cuales las plantas comunitarias pueden postular. Sin embargo, ese proceso de postulación puede tener barreras, como incumplimiento de requisitos, como se pudo ver con el crédito de Proyectos Eficiencia Energética del Banco Estado. Además, pueden obtener competencia con otros proyectos que no involucren energía comunitaria.

La suma de los puntos mencionados anteriormente presenta grandes barreras para el desarrollo de proyectos de Propiedad Conjunta en Chile. No contar con opciones de financiamiento es un gran impedimento, pues los costos de este tipo de proyectos suelen ser elevados, sumando varios millones de pesos chilenos.

5.4 Brasil

Incentivos normativos

En el marco normativo de Brasil, la micro o minigeneración compartida no necesita acreditar una propiedad compartida como lo hace Chile. El no solicitar una acreditación de Propiedad Conjunta como Chile, Brasil permite modelos de negocio diferentes para las plantas comunitarias. Por ejemplo, registros de membresía a la planta compartida mediante compras de créditos. Esta modalidad es la mayormente utilizada en Brasil, permitiendo este registro mediante aplicaciones móviles de fácil acceso para los usuarios y de fácil difusión.

Otro punto que incentiva las plantas de autoconsumo, es que las obras complementarias para realizar la conexión de la planta a la red, de ser necesarias, son costeadas por la empresa distribuidora. Esto incluye a las plantas de autoconsumo compartido. En cambio, en Chile las obras complementarias son costeadas por los dueños de las plantas generadoras.

Además, el sistema de compensación por inyecciones *Net-Metering* valoriza la inyección al mismo valor que el kWh consumido, por lo que se percibe un mayor ahorro al inyectar excedentes. Esto, sumado a que el sistema permite conservar créditos de

energía por varios meses, presentan un atractivo para la instalación de generación distribuida.

Contexto cooperativista

El contexto cooperativista en Brasil presenta un impacto económico y social considerable a nivel país. Como se mencionó anteriormente, su impacto en el PIB es cinco veces mayor al de Chile, a pesar de cumplir con el mismo 10% de participación nacional.

Este mayor movimiento cooperativo influye de manera positiva en el sector energético. Específicamente para proyectos de autoconsumo, las cooperativas energéticas ayudan a la creación de proyectos de microgeneración y minigeneración compartida, además de apoyo mutuo entre cooperativas.

Políticas públicas

Brasil es un país con mayor participación de generación comunitaria en comparación a Chile, aunque se reconoce una escasez de políticas de financiamiento para la creación de estos proyectos. Al igual que Chile, no existen variados subsidios a los que se pueda acceder para el desarrollo de proyectos de generación comunitaria. Sin embargo, la alta participación de generación distribuida dentro de la matriz energética podría relacionarse con su sistema de compensación sumado a facilitadores de conexión a la red, como las obras complementarias financiadas por la distribuidora, y la posibilidad del modelo de membresías.

Se rescata de las políticas de Brasil, la existencia del Programa Social de Energías Renovables el cual ayuda a personas de bajos recursos para instalaciones de autoconsumo. Este tipo de financiamientos entrega herramientas para combatir la Pobreza Energética, puesto que estas viviendas probablemente sufran algún tipo de dificultad en cuanto a gastos energéticos y mantención de calor y electricidad en sus viviendas.

Barreras de experiencias

Una de las dificultades mencionadas en las entrevistas, al momento de realizar proyectos comunitarios, involucra a las empresas distribuidoras al momento de la conexión a la red. Se vuelve a mencionar el atraso de estas en la tramitación, retardando la conexión del proyecto a la red y atrasando a su vez los beneficios que la planta comunitaria puede traer. De igual manera, en [43], gran parte de las cooperativas partícipes de la investigación señalan que una mala relación con la empresa distribuidora es una barrera al momento de realizar proyectos de generación distribuida.

5.5 España

Comunidades Energéticas

Si bien en la Unión Europea se está formalizando la figura de Comunidades de Energías Renovables y Comunidades Ciudadanas de Energía, aún no hay un marco normativo específico para su implementación en la jurisdicción española. Actualmente, la legislación se ha limitado a la definición de estas agrupaciones. Según las respuestas entregadas en las entrevistas a cooperativas energéticas españolas, el marco normativo que se espera para las Comunidades Energéticas debe potenciar la participación ciudadana. Se espera un cambio en el funcionamiento del sistema energético tradicional, tal que se promueva la inclusión de actores no involucrados en la matriz convencional.

Aun así, el IDAE exige a estas Comunidades Energéticas variadas características para poder postular a convocatorias de diferentes programas, que coinciden con el perfil de cooperativas. Por ejemplo, la participación abierta y voluntaria, objetivos de beneficios comunitarios, democracia entre participantes, entre otros. Es por esto, que utilizar un modelo cooperativista para la creación de Comunidades Energéticas es coherente y un facilitador.

Incentivos normativos

Por otra parte, el autoconsumo colectivo sí está regularizado hace varios años, y ha tenido una gran participación dentro de la matriz energética de España. Su marco normativo demuestra una alta promoción del autoconsumo, incluso en plantas de generación comunitaria. Ejemplos de estos incentivos se muestran a continuación:

- La utilización de medidores inteligentes permite la medición horaria en plantas de autoconsumo colectivo, lo que permite un autoconsumo individual virtual simulando la existencia de paneles fotovoltaicos en la ubicación del consumidor asociado. Esto permite un mayor ahorro, pues el kWh no utilizado de la red es valorizado a un precio mayor que el kWh inyectado a la red, tal como ocurre en Chile. Pero en España, la energía inyectada por la planta colectiva es percibida como kWh no utilizado de la red, maximizando el autoconsumo y aumentando el ahorro percibido.
- En plantas de generación comunitaria, los coeficientes de cada consumidor asociado pueden ser variable en el tiempo. Esto permite aumentar el autoconsumo, pues en momentos donde algún consumo asociado no tenga altas demandas, su coeficiente puede disminuir al mínimo posible, aumentando aquellos que sí cuentan con altas demandas.

- La planta comunitaria se pone en marcha si solo 1 consumidor asociado tiene los respectivos trámites con la comercializadora y la distribuidora realizados. Los descuentos empiezan a aplicar a ese consumidor sin tener que esperar la tramitación del resto de los asociados.

Políticas públicas

España muestra diversas políticas para fomentar la generación comunitaria. La de mayor impacto, es el programa CE Implementa que ayudó a financiar 129 nuevos proyectos energéticos. Este tipo de alternativas de financiamiento son factores importantes para alcanzar los indicadores de éxito elevados que tiene España.

Además, se rescata la alta participación de los ayuntamientos en la realización de estos proyectos. Se han visto políticas públicas que incluyen la participación de autoridades locales para impulsar la participación ciudadana en la generación eléctrica. Estos apoyos en la inversión inicial de instalaciones fotovoltaicas son clave para aquellas comunidades con bajos recursos, pues es una de las principales barreras para la implementación de proyectos energéticos.

Participación de cooperativas en autoconsumo colectivo, comercialización y Comunidades Energéticas

Las cooperativas españolas pueden participar tanto de la generación de la energía, como de la comercialización de estas. Esto permite que consumidores de energía puedan optar por la compra de energías renovables a bajo costo, puesto que las cooperativas entregan precios por debajo del promedio del mercado. Aquellos clientes que compran energía a la cooperativa pasan a ser socios de esta. De esta manera, la cooperativa generadora y comercializadora entrega beneficios económicos, sociales y medioambientales a sus asociados.

Un ejemplo de estas iniciativas es la cooperativa Som Energía, quienes producen y comercializan energías renovables. Ofrecen servicios para construir plantas renovables, ya sea autoconsumo residencial o grandes proyectos de varios megawatts. Además, ofrecen tarifas eléctricas 100% renovables de distintos tipos, como variables o fijas. Som Energía también impulsan la creación de Comunidades Energéticas, facilitando el contacto entre consumidores para formar los grupos y guiándolos en su formación como tal.

5.6 Reino Unido

Normativa británica

La legislación de Reino Unido es abierta con respecto a proyectos de generación distribuida y generación comunitaria. Los requisitos técnicos suelen limitarse a registros, obtención de licencias y evaluaciones ambientales, si la escala del proyecto lo requiere. Este tipo de regulación puede dar la flexibilidad para crear diferentes modelos de negocio, según lo que busque la comunidad energética.

Por otra parte, el *Feed In Tariff* permitió un gran crecimiento en la generación distribuida en Reino Unido. Las Tarifas de Generación y Exportación entregaban ganancias garantizadas, aumentando el fomento a invertir en generación renovable a pequeña escala. Se puede visualizar que el método de compensación por inyecciones es un gran factor que puede incentivar o desincentivar el desarrollo de generación distribuida, siendo el *Net-Billing* el menos ventajoso, y el que aplica para Chile.

Además, elementos como el *hosting capacity* permite reducir el proceso de conexión a la red para plantas de generación distribuida, incluyendo aquellos proyectos comunitarios. De esta manera el proceso se realiza de manera eficiente y disminuyen la posibilidad de atrasos por parte de las empresas distribuidoras.

Políticas públicas

De las políticas encontradas relacionadas a generación comunitaria, se puede ver que es un tema desarrollado desde hace tiempo atrás en Reino Unido. La primera estrategia de energía comunitaria fue realizada hace 10 años, identificando barreras y tomando medidas necesarias para incentivar la energía comunitaria. Esto presenta una gran ventaja por sobre Chile, pues aún no se ha trabajado en políticas de este tipo.

Se rescata dentro de diferentes medidas tomadas por políticas públicas, la creación de un órgano asesor que ayuda a la comunicación entre proyectos comunitarios de energía, gracias al *Net Zero Strategy*. Esto genera una red de apoyo y colaboración mutua a la cual las personas pueden acceder en situaciones donde se necesite asistencia.

Con respecto a la Pobreza Energética, Reino Unido ha tenido una larga trayectoria de programas para su reducción. Entre estrategias y diferentes programas realizados, se ha logrado una disminución de la cantidad de viviendas en situaciones vulnerables energéticamente hablando. Específicamente, entre 2010 y 2023 el porcentaje se ha reducido desde un 22,1% hasta un 13% [102].

Contexto cooperativista

En Reino Unido existe un contexto cooperativista fuerte. Un alto porcentaje de la población se encuentra asociado a una cooperativa, las cuales se pueden dedicar a diversos rubros. La red de apoyo entre ellas ha logrado que aumente la cantidad y robustez de las cooperativas. Específicamente en el rubro energético, las cooperativas han sido pioneras en la generación distribuida y la energía comunitaria. Estas son la entidad jurídica más utilizada para Comunidades Energéticas.

El desarrollo de energías renovables y la disminución de gases contaminantes es una temática que preocupa a gran parte de la población británica. Debido a esto, existe bastante movimiento social que apoya financieramente la creación de proyectos renovables y de Comunidades Energéticas, como lo son los accionistas activistas. De esta manera, además de los financiamientos gubernamentales, la barrera económica en proyectos comunitarios de energía no se ve tan fuerte.

Participación de cooperativas en generación y comercialización de energía

Al igual que España, en Reino Unido las cooperativas suelen comercializar su energía generada a sus socios. Generalmente, las cooperativas energéticas también fomentan la creación de Comunidades Energéticas británicas, prestando sus servicios a la comunidad para ayudarlos en su formación y tecnicidades que puede haber en proyectos energéticos.

Capítulo 6

Propuestas

La realización de un marco regulatorio para impulsar proyectos comunitarios no solo implica el reconocimiento y una definición oficial, sino también un marco favorable que impulse estos proyectos y evite la creación de barreras. Las propuestas regulatorias presentadas a continuación se clasifican según temáticas abordadas.

6.1 Propuestas para la reforma de la distribución y comercialización de la energía

Para fomentar el desarrollo de proyectos comunitarios de generación eléctrica en Chile es necesario reformar la normativa vigente relacionada con plantas *Net-Billing* y las leyes de distribución de energía. Se necesita facilitar el proceso de conexión a la red de distribución, ya que este proceso ha sido reconocido como una barrera que dificulta el crecimiento de la energía comunitaria. Es difícil evitar y solucionar dificultades que se presenten en la tramitación, debido a los monopolios naturales que significan las concesionarias de servicio público de distribución.

6.1.1 Aumentar penalización a distribuidoras por incumplimiento de plazos

La demora en la tramitación de conexión a la red para plantas comunitarias es un desafío en común para los países involucrados en este Trabajo de Título. El atraso en la conexión significa también un atraso en el ahorro percibido por parte de los consumidores asociados y un aumento en la desconfianza en estos tipos de proyectos, por lo que desincentiva su creación.

Es por esto que se busca un desincentivo hacia la distribuidora para el atraso en la tramitación, tal como lo hizo España al aumentar la gravedad de la falta por atraso en la tramitación para plantas de autoconsumo. Lo que se propone es aumentar la penalización por atrasos de la empresa distribuidora en la tramitación de conexión de plantas *Net-Billing* a la red en Chile.

Esta penalización por incumplimiento de plazos la realiza la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC), el agente regulador de las empresas distribuidoras. La

SEC cuenta con 3 clasificaciones de infracciones: gravísimas, graves y leves. Sin embargo, su sistema de clasificación de infracciones se encuentra poco estandarizado y es poco objetivo [106]. El incumplimiento de plazos para el proceso de conexión a la red no se encuentra dentro de la descripción de las infracciones, por lo que su designación dependerá del criterio del fiscalizador de la SEC. Aun así, en Resoluciones Exentas anteriores se clasificaron los incumplimientos de plazos para la conexión de sistemas de *Net-Billing* como faltas graves.

Al igual que España, en Chile estas faltas podrían aumentar al tipo gravísimas para desincentivar este suceso. Adicionalmente, se ha planteado anteriormente en [cita anterior] el involucramiento de las sanciones en el ranking de calidad de servicio de las distribuidoras, de manera que se eviten en mayor medida las infracciones por parte de la SEC. De esta manera, el desincentivo sería tanto económico, por evitar mayores multas, como desincentivos comerciales, como lo es una mala calificación de servicio que puede afectar la reputación de la empresa.

6.1.2 Facilitar proceso de conexión a la red

Se reconoce la falta de facilitadores en el proceso de conexión a la red de plantas comunitarias *Net-Billing* en Chile, en comparación con los otros países analizados. Por ejemplo, en Brasil las obras complementarias necesarias para lograr la conexión de las plantas comunitarias a la red son costeadas por las empresas distribuidoras. Por otra parte, en España existen servicios de atención al cliente para instalaciones de autoconsumo, facilitando la comunicación en caso de consultas o reclamos por parte de los consumidores.

Por otra parte, el proceso de conexión a la red de pequeños generadores distribuidos es acortado en algunos países que desarrollaron su *hosting capacity*. Con el *hosting capacity* desarrollado, es posible determinar y planificar la integración de generación distribuida y, si es posible, acelerar el proceso de conexión a la red.

En cambio, Chile no posee estos facilitadores en su normativa en el proceso de conexión a la red de distribución. Es por esto que se reconoce esta importante barrera y se plantea la creación de facilitadores.

- Un servicio de atención centralizado para usuarios con intención de instalar generación distribuida, entregando orientación en el desarrollo del proyecto y su conexión. También puede incluir una sección en donde los usuarios con plantas de generación distribuida puedan realizar quejas y reclamos en caso de incumplimientos en el proceso de conexión por parte de las empresas distribuidoras. Esto debe ser realizado por la SEC, puesto que es el agente regulador de las empresas distribuidoras.

- Desarrollar mapas de *hosting capacity* por parte de las empresas distribuidoras, de manera de transparentar información de capacidad de la red a los usuarios. Adicionalmente, simplificar y reducir el proceso de conexión para aquellas localidades con mayor *hosting capacity*, pues existe flexibilidad para la incorporación de generación distribuida.
- Se ha propuesto anteriormente que el proceso de conexión tenga transparencia pública, para que los consumidores puedan hacer seguimiento de sus proyectos [107]. Es por esto, que se propone la creación de un portal de generación distribuida mediante Propiedad Conjunta, en donde la empresa distribuidora transparente toda la información y las condiciones del proceso para facilitar el acceso a esta información a los consumidores.
- Formar un órgano asesor, como lo tiene Reino Unido, en el cual los proyectos comunitarios de energía puedan mantener comunicación constante y ayuda mutua. Además, permitiría la conexión de energía comunitaria con el gobierno chileno, de manera de notificar barreras normativas y proponer políticas públicas.

De esta manera, se espera reducir obstáculos asociados al proceso de conexión a la red para plantas comunitarias en Chile, facilitando información a los consumidores y reduciendo los tiempos de tramitación si es un punto de conexión flexible.

6.1.3 Simplificar la acreditación de Propiedad Conjunta para cooperativas

La solicitud de un contrato de acreditación de Propiedad Conjunta es un requisito exigido en Chile para lograr la conexión a la red por parte de plantas comunitarias. Esta tramitación es relevante para asegurar una participación democrática y equitativa en el proyecto energético. Sin embargo, se puede ver a partir de la recolección de datos, que este es un criterio no aplicado al resto de países.

La información solicitada en el contrato de Propiedad Conjunta requiere la creación de un documento adicional, aumentando los tiempos administrativos y enlenteciendo el proceso de conexión a la red. Es por esto que se propone el reconocimiento de los estatutos de una cooperativa como un sustituto válido de la acreditación de Propiedad Conjunta, siempre que dichos estatutos contengan la misma información requerida por el contrato.

De esta manera, se simplifica parte administrativa, pero preservando los principios de democratización de la Propiedad Conjunta. Además, sería un incentivo para la utilización de modelos cooperativos al momento de realizar proyectos de generación eléctrica comunitarios.

6.1.4 Considerar participación de cooperativas en Ley de portabilidad eléctrica

Es conocido que la propuesta de Ley “portabilidad eléctrica” sigue en espera de tramitación en Chile. Cuando se apruebe esta Ley, la cual permite la comercialización de energía en Chile a consumidores residenciales, es importante incluir la participación de cooperativas en este nuevo sector eléctrico.

A partir de la experiencia visualizada de los otros países analizados, las cooperativas comercializadoras de energía ofrecen variadas tarifas a sus socios, usualmente más económicas que el resto del mercado, aumentando la competitividad del sector. Además, su participación es importante en la creación de proyectos comunitarios, puesto que las cooperativas comercializadoras se involucran y fomentan la formación de nuevas cooperativas energéticas.

Es por esto que incluir las cooperativas en el sector de comercialización trae grandes beneficios económicos, sociales y medioambientales para el país. Se debe considerar la oportunidad de que las cooperativas puedan ejercer esta actividad en Chile, y que sean involucradas en el proyecto de Ley “portabilidad eléctrica”.

6.2 Propuestas sistema de compensación

Como se pudo observar de la Tabla 5.3, el sistema de compensación *Net-Billing* no tiene como propósito el incentivo económico para la generación distribuida. Países con sistemas de compensación como *Net-Metering* y *Feed In Tariff* presentan un mayor desarrollo en generación a pequeña escala, pues incentivan a los consumidores a producir y exportar energía excedente a la red. Esto ha afectado el crecimiento de autoconsumo en Chile, puesto que cuenta con un sistema *Net-Billing* que limita el atractivo económico de invertir en generación distribuida.

En comparación con plantas *Net-Billing* individuales, las plantas colectivas en Chile presentan desventajas en cuanto ahorro percibido por los propietarios de las instalaciones. Esto genera un desincentivo económico de proyectos comunitarios, puesto que el tiempo de retorno de la inversión inicial es mayor para estos proyectos. Si bien la repartición de la inversión inicial puede ser una oportunidad para aquellos consumidores con limitadas opciones de desarrollar un proyecto de generación, el aumento de retorno en plantas comunitarias presenta una inconveniencia económica que contrarresta esta oportunidad. Es por esto que se presentan las siguientes recomendaciones para aumentar el ahorro percibido por plantas comunitarias.

6.2.1 Permitir coeficientes de repartición variables

En Chile, la normativa pide el acuerdo de repartición de inyecciones representado en un coeficiente que debe siempre sumar 1. Este coeficiente es constante, a diferencia de España, que permite que sea variable a lo largo del año. La variabilidad de este coeficiente permite un mayor ahorro en aquellos casos donde participen consumidores con bajos consumos en ciertas etapas del año. Por ejemplo, si la planta comunitaria incluye una escuela, durante los meses de verano el consumo de la escuela es baja y se podría disminuir su coeficiente, aumentando el coeficiente del resto de participantes de la planta para que ellos ahorren más durante esos meses.

Se propone que la regla de repartición de inyecciones que solicita la empresa distribuidora permita coeficientes de repartición variables en el tiempo, sin necesidad de realizar un nuevo contrato a la distribuidora. De esta manera, se puede aprovechar de mejor forma las inyecciones entregadas a la red a lo largo de diferentes periodos del año.

6.2.2 Proponer la utilización de medidores inteligentes

Los medidores inteligentes permiten, entre varias cosas, la lectura horaria en el momento de inyección y consumo de energía de consumidores con plantas de autoconsumo. En casos de plantas comunitarias, estos medidores permiten concebir la energía generada por el sistema de generación comunitario como un autoconsumo virtual, aumentando el ahorro a pesar de la distancia entre el consumo y la planta. Esto debido a que, en momentos de generación solar, la vivienda estaría autoconsumiendo virtualmente de la planta comunitaria y no inyectando, que valoriza esa energía a un precio menor.

Presentar esta ventaja, entre varias otras, ha logrado que países a lo largo del mundo incentiven la instalación de medidores inteligentes en las viviendas. En España ya son utilizados, y Reino Unido está en proceso de recambio de medidores.

Se plantea la utilización de medidores inteligentes para los participantes de plantas de Propiedad Conjunta con el objetivo de aumentar el ahorro percibido. La oportunidad de utilizar los medidores inteligentes permitiría mayor interés en proyectos comunitarios, aunque su utilización debería ser voluntaria.

6.2.3 Incorporar pago por remanentes para entidades sin fines de lucro

Las plantas de generación distribuida individuales permiten el pago por remanentes en caso de tener mayor excedente que el consumo mensual. Esta opción es retirada para plantas de Propiedad Conjunta. Se propone la incorporación de pago de remanentes para

plantas de Propiedad Conjunta de entidades sin fines de lucro menores o iguales a 50 [kW], tal como se permite para plantas individuales.

Estos remanentes podrían ser de utilidad para los gastos administrativos y de operación para organizaciones sin fines de lucro, como las cooperativas. De esta manera, se sigue la coherencia de la normativa actual al desincentivar el lucro con el autoconsumo, pero se le ofrece un fomento a aquellas organizaciones que no tengan estos objetivos.

6.3 Propuestas de políticas públicas

Como se pudo observar en la recolección de datos, existen escasas políticas públicas para incentivar la generación de Propiedad Conjunta en Chile. Ninguna de estas políticas es particularmente para proyectos comunitarios, si no que se les da cabida a estos dentro de programas con objetivos sustentables más generales. En cambio, otros países sí cuentan con políticas dirigidas específicamente para generación comunitaria. Es necesario el apoyo por parte de autoridades cuando los proyectos energéticos comunitarios presentan barreras económicas, técnicas y de gestión, puesto que la existencia de estas dificultades desincentiva a las personas a crear estos proyectos.

6.3.1 Crear apoyo técnico y económico para la generación comunitaria

Las plantas comunitarias de generación de energía en Chile siguen en etapas incipientes, por lo que su difusión y ayudas son esenciales para alcanzar un buen desarrollo para estos proyectos. Como se pudo ver en España y Reino Unido, existen políticas públicas, particularmente dirigidas a la generación comunitaria.

Se propone la creación de políticas públicas orientadas al apoyo de proyectos de Propiedad Conjunta. Estas pueden abarcar las barreras mencionadas anteriormente, como lo son el financiamiento de estos proyectos, asesorías técnicas en las etapas de planeación e instalación de la planta, y la difusión de beneficios sociales para incentivar la asociatividad.

Subsidios para la creación de proyectos energéticos comunitarios

Tal como CE Implementa o los Fondos de Energía Comunitaria, se propone la creación de un subsidio por parte del Ministerio de Energía que cubra los gastos de proyectos comunitarios mediante Propiedad Conjunta, tanto en sus etapas iniciales de prefactibilidad como en las etapas de instalación.

Debe poder abrirse la oportunidad a lo largo de todo el país, incluyendo consumidores eléctricos de diferentes regiones y niveles socioeconómicos. De esta manera, se daría una oportunidad para el financiamiento de proyectos comunitarios.

Subsidio al ahorro para comunidades en situación de Pobreza Energética.

Específicamente, se propone un subsidio por parte del Ministerio de Energía, para plantas comunitarias a aquellas comunidades en donde los habitantes sufran situaciones de Pobreza Energética. Para lograr llegar al público indicado, se debe considerar los medidores de PE aún por definir de la política Energía 2050. Este subsidio, al igual que ofrece Brasil con el PERS, debe financiar proyectos de generación mediante energías renovables para viviendas de bajos ingresos. De esta manera, se ayudaría a la dimensión de equidad de energía, debido a que las facturas eléctricas serían disminuidas.

Talleres de asesorías técnicas

También son necesarias las ayudas técnicas en proyectos energéticos, por lo que los que se debe crear una nueva política sobre talleres a consumidores que quieran realizar sus proyectos comunitarios. Estas deben incluir información sobre todas las etapas de un proyecto energético, desde la viabilidad económica y prefactibilidad, hasta los financiamientos a los que puede optar, las entidades jurídicas que pueden tomar y la realización misma del proyecto.

6.3.2 Crear apoyo asociativo para proyectos energéticos comunitarios

A partir del análisis, se ha constatado la relevancia del contexto cooperativista a nivel nacional para crear una base fuerte a partir la cual puedan surgir proyectos comunitarios de energía. Es por esto por lo que se propone la creación de una red de cooperativas energéticas chilenas, a la cual los consumidores puedan consultar y apoyarse para crear nuevos proyectos. Es de gran utilidad compartir el conocimiento para facilitar soluciones y modelos de negocios utilizados que han sido de utilidad, beneficiándose mutuamente entre cooperativas.

6.3.3 Reconocer la generación comunitaria como herramienta para combatir la Pobreza Energética

Dentro de la política pública chilena relacionada con Pobreza Energética, es necesario reconocer la generación comunitaria como una herramienta para combatirla. La Propiedad Conjunta permite un acceso a la energía asequible y sostenible, rebajando los

costos energéticos para sus asociados y aprovechando las economías a escalas que significan una disminución en la inversión por agrupar las plantas. De esta manera, se propone que el plan para reducir la PE para los siguientes años de Energía 2050 incluya el concepto de generación comunitaria y que se reconozca como una herramienta para combatir la PE.

Capítulo 7

Conclusión

7.1 Conclusiones del Trabajo

En este Trabajo de Título se propuso como objetivo la creación de propuestas de modificaciones para el marco regulatorio chileno, con el objetivo de incentivar la participación de cooperativas, y otras formas comunitarias, en la provisión de energía de manera sostenible, ayudando a combatir la Pobreza Energética en Chile. Los resultados obtenidos entregan una serie de propuestas clasificadas en diferentes ámbitos.

La generación mediante Propiedad Conjunta es una gran oportunidad para los consumidores eléctricos en Chile, sobre todo en el contexto del aumento de la tarifa mensual que se viene este 2024. Falta el reconocimiento de su importancia y su participación dentro de las políticas públicas energéticas del país.

Países como España, Brasil, Inglaterra, Gales y Escocia tienen un alto desarrollo de generación comunitaria en comparación con Chile. Adicional a esto, Reino Unido se encuentra avanzado en temáticas de Pobreza Energética. Es por esto que fueron los países seleccionados para analizar su marco normativo con respecto a lo que ellos definen como generación comunitaria, y diferentes políticas públicas aplicadas.

La recolección de datos realizada para cada país incluye el marco legal de aquellas leyes relacionadas con servicios de generación, distribución, generación distribuida, y comercializadoras, si corresponde. Además, muestra las leyes relacionadas a Pobreza Energética, como puede ser los bonos sociales eléctricos. Por otra parte, se expone el contexto cooperativista de cada país, el mercado eléctrico, políticas públicas de generación comunitaria y PE. Por último, se presentan experiencias exitosas de generación comunitaria de cada país.

A partir de esta recolección de datos se observan varias oportunidades de mejora para el marco regulatorio chileno en temas de plantas de generación comunitarias. A partir de estas se realiza una clasificación en temáticas abordadas por las propuestas. Es necesario realizar una reforma a las leyes de distribución y autoconsumo en Chile, de manera de superar barreras actuales para proyectos comunitarios.

Además, se proponen políticas públicas que ayudarían al crecimiento de generación comunitaria en Chile, aportando con barreras de entrada como lo son el financiamiento y el conocimiento técnico de proyectos energéticos.

7.2 Trabajo futuro

Como trabajo a futuro, se propone realizar un seguimiento de desarrollo de proyectos comunitarios a nivel nacional, de manera de evaluar positiva o negativamente las modificaciones regulatorias sobre generación comunitaria que se vayan dando a lo largo del tiempo. A partir de este trabajo futuro se puede evaluar las propuestas entregadas en este Trabajo de Título.

Por otro lado, se sugiere una mayor participación de cooperativas en las mesas de trabajo de políticas energéticas, como lo fue la mesa de trabajo de Energía 2050 para la Pobreza Energética. De esta manera, se obtiene una visión representativa de las experiencias prácticas y compartidas.

Por último, se propone un análisis y propuestas regulatorias hacia la ley de portabilidad eléctrica cuando esta salga de tramitación, de manera de eliminar barreras para la participación de cooperativas en la comercialización de la energía.

1. Bibliografía

- [1] P. Bertinat, J. Chemes, y L. Fernanda Forero, *Transición energética: aportes para la reflexión colectiva*. Amsterdam: Transnational Institute, 2020.
- [2] Pablo Bernitar, *Ejes y dimensiones de la Transición Enegetica, Curso de USocioambiental*, (agosto de 2023). [En línea Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=vKdjGmrrC4Y&t=4050s>
- [3] RedPE, “Políticas públicas y pobreza energética en Chile: ¿una relación fragmentada?”, ago. 2018. [En línea]. Disponible en: <https://pobrezaenergetica.cl/wp-content/uploads/2023/01/DT1.Politicas-publicas-y-pobreza-energetica-en-Chile.pdf>
- [4] RedPE, “¿Cómo medir pobreza energética?”
- [5] Ministerio de Energía, Gobierno de Chile, “Acceso Equitativo a la Energía Sostenible. Políticas públicas para combatir la pobreza energética en Chile”, dic. 2021.
- [6] A.M. Ramírez, K. Scheinder, “Por más, y no menos, comunidades energéticas en la generación ciudadana: diálogo entre las regulaciones brasileña y colombiana.” julio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.energiayequidad.com/PDF/1.Revistas/E_y_E_2023-N6_Comunidades_Energeticas_Energias_Comunitarias.pdf
- [7] Unión Europea: Parlamento Europeo y Consejo, 2018., “Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (versión refundida)”. 2018.
- [8] “DFL 4/20018 Ley General de Servicios Eléctricos”. [En línea]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=258171>
- [9] *LEY 21118*. 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1125560>
- [10] Ministerio de Energía, *Decreto 57*. 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1149788&idParte=10161866&idVersion=2020-11-06>
- [11] *LEY 21472*. 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1179524>
- [12] *Ley 21304*. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1154423>
- [13] Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. División de Política Comercial e Industrial, “El Cooperativismo en Chile”, jul. 2014. [En línea]. Disponible en: <https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/07/El-Cooperativismo-en-Chile.pdf>
- [14] Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, División de Asociatividad y Cooperativas, “Cooperativas de Chile”, may 2024.
- [15] Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, “Programa Nuevo 2023, Programa Nacional de Fomento del Sector Cooperativo en evaluación”. 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.dipres.gob.cl/597/articles-285504_doc_pdf1.pdf

- [16] “Ley General de Cooperativas Chile”. [En línea]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=221322>
- [17] Generadoras de Chile, “Hidroeléctricas, termoeléctricas y energías renovables: la historia de las tecnologías que han iluminado a Chile”. [En línea]. Disponible en: <https://generadoras.cl/prensa/hidroelectricas-termoelectricas-y-energias-renovables-la-historia-de-las-tecnologias-que-han-iluminado-a-chile>
- [18] Generadoras de Chile, “Boletín Generadoras de Chile”. marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://generadoras.cl/media/page-files/2674/BoletinGeneradorasdeChile_Marzo2024_compressed.pdf
- [19] Antonio Levy, Diego Messina, Rubén Contreras, “Definiciones del sector eléctrico para la incorporación de las energías renovables variables y la integración regional en América Latina y el Caribe”. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/46120321-fd1d-4b75-a24a-b3b92c7e880b/content>
- [20] Samuel Argüello Verbanaz, Nicolás García Bernal, “Componentes y determinación de la tarifa eléctrica para los clientes regulados”. octubre de 2020. [En línea]. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29411/1/Componentes_y_determinacion_de_la_tarifa_electrica_para_los_clientes_regulados.pdf
- [21] Coordinador Eléctrico Nacional, “Informe Monitoreo de la Competencia en el Mercado Eléctrico 2022”, Chile, 2023.
- [22] Rafael M. Plaza Reveco, “El derecho a la portabilidad eléctrica. Análisis crítico del proyecto de ley chileno que lo establece”. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://ojs.uc.cl/index.php/REDAE/article/view/35335/37123>
- [23] Comisión Nacional de Energía, “Reporte Energía Abierta Ciudadana”. abril de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2024/04/RCiudadano_v202404.pdf
- [24] Empresas Eléctricas A.G., “Memoria Anual 2023”. 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.electricas.cl/wp-content/uploads/2024/05/Memoria-EEAG-2023.pdf>
- [25] Ministerio de Energía, “Postulación al Fondo de Acceso Energético”. [En línea]. Disponible en: <https://atencionciudadana.minenergia.cl/tramites/informacion/42>
- [26] Ministerio de Energía, Gobierno de Chile, “7mo concurso Fondo de Acceso a la Energía 2024”. [En línea]. Disponible en: <https://atencionciudadana.minenergia.cl/tramites/informacion/42>
- [27] Nicolás O’Ryan, “Incorporación de la Propiedad Conjunta en Proyectos de Riego y Obras Civiles”, mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.cnr.gob.cl/wp-content/uploads/2022/05/Presentacio%CC%81n-Propiedad-Conjunta.pdf>
- [28] SERCOTEC, “Creación y Fortalecimiento de Cooperativas”. [En línea]. Disponible en: <https://www.sercotec.cl/creacion-y-fortalecimiento-de-cooperativas/>
- [29] Ministerio de Energía, “Transición Energética de Chile, Política Energética Nacional (Actualización 2022)”, Santiago de Chile, 2022. [En línea]. Disponible en: https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen_2050_-_actualizado_marzo_2022_0.pdf

- [30] Ministerio de Energía, “Energía 2050 Política Energética de Chile”, Santiago de Chile, 2014. [En línea]. Disponible en: https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia_2050_-_politica_energetica_de_chile.pdf
- [31] Ministerio de Energía, “Ruta de la Luz, Uniendo Chile con Energía”, Santiago de Chile, mar. 2022. [En línea]. Disponible en: <https://energia.gob.cl/sites/default/files/revistarutadelaluz.pdf>
- [32] Ministerio de Energía, “Subsecretario de Energía lanza Programa ‘Recambia Tu Calor’ en el Biobío”. [En línea]. Disponible en: <https://energia.gob.cl/noticias/nacional/subsecretario-de-energia-lanza-programa-recambia-tu-calor-en-el-biobio?page=76>
- [33] Gobierno de Chile, “Todo lo que debes saber sobre el Subsidio Eléctrico”. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.cl/noticias/guia-subsidio-electrico-como-postular-pasos-requisitos-fechas-plazos-montos-cobertura/>
- [34] Nicolás O’Ryan, “Energía Cooperativa y Comunitaria. Desarrollo comunitario de energía mediante cooperativas”, octubre de 2023.
- [35] Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL), *Resolución Normativa ANEEL N° 1.000, de 7 de diciembre de 2021*. [En línea]. Disponible en: <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20211000.html>
- [36] Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL), *Resolución Normativa N°482, de 17 de abril de 2012*. [En línea]. Disponible en: <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>
- [37] Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL), *Resolución Normativa N°687, de 24 de noviembre de 2015*. [En línea]. Disponible en: <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>
- [38] Presidencia de la República, Secretaría General, *Ley N°14.300, de 6 de enero de 2022*. [En línea]. Disponible en: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/l14300.htm
- [39] Presidencia de la República, Subdirectora de Asuntos Jurídicos, *Ley N°12.212, de 20 de enero de 2010*. [En línea]. Disponible en: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Ley/L12212.htm
- [40] Sistema OCB, “Anuario Cooperativas Brasil”. [En línea]. Disponible en: anuario.coop.br
- [41] brasilagro, “Cooperativismo chega a R\$ 1 trilhão em ativos e responde por 5,2% do PIB”. [En línea]. Disponible en: <https://www.brasilagro.com.br/conteudo/cooperativismo-chega-a-r-1-trilhao-em-ativos-e-responde-por-52-do-pib.html>
- [42] Presidencia de la República, Subdirectora de Asuntos Jurídicos, *Ley N°5.764, de 16 de diciembre de 1971*. [En línea]. Disponible en: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L5764.HTM
- [43] Kathlen Schneider, Laís Vidotto, “Reporte 2022. Cooperativas de Energía en Brasil”. agosto de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www2.energia.coop/mexico/wp-content/uploads/2023/05/ESPAN1.pdf>

- [44] “ANÁLISE DA GERAÇÃO COMPARTILHADA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL”, presentado en Anais Congresso Brasileiro de Energia Solar 2022, ago. 2022. doi: 10.59627/cbens.2022.1203.
- [45] Nicolás Deza, “Brasil avanza hacia la consolidación del mercado libre de electricidad”. [En línea]. Disponible en: <https://econojournal.com.ar/2022/08/brasil-avanza-hacia-la-consolidacion-del-mercado-libre-de-electricidad/>
- [46] Armando Silva Filho, “Estructura tarifaria en Brasil Distribuidores”, junio de 2020. [En línea]. Disponible en: https://energypedia.info/images/8/82/2.Estrutura_tarifaria_no_Brasil_04_06.pdf
- [47] Livia Neves, “La generación solar distribuida en Brasil supera los 19 GW”. [En línea]. Disponible en: <https://www.pv-magazine-latam.com/2023/03/30/la-generacion-solar-distribuida-en-brasil-supera-los-19-gw/>
- [48] Livia Neves, “La generación solar distribuida alcanza en Brasil los 30 GW”. [En línea]. Disponible en: <https://www.pv-magazine-latam.com/2024/07/05/la-generacion-solar-distribuida-alcanza-en-brasil-los-30-gw/>
- [49] REULER CARDOSO PEREIRA, “POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EXPANSÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: UM ESTUDO DOS PRINCIPAIS PROGRAMAS DE INCENTIVO DA TECNOLOGIA NO BRASIL”, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, 2019.
- [50] O banco nacional do desenvolvimento (BNDES), “Fondo Climático - Transición Energética”. [En línea]. Disponible en: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/fundo-clima/fundo-clima-transicao-energetica>
- [51] Ministerio de Minas y Energía, “Programa Luz Para Todos”. [En línea]. Disponible en: <https://www.gov.br/mme/pt-br/destaques/Programa%20Luz%20para%20Todos/sobre-o-programa>
- [52] Danúsia Arantes Ferreira, “Políticas Públicas em geracao distribuída de energia, desenvolvimento sustentável da amazonia legal”.
- [53] COGECOM, “Liderando la transformación energética. No seguimos tendencias, las creamos.” [En línea]. Disponible en: <https://cogecom.com.br/cooperativa-de-geracao-distribuida/>
- [54] Boletín Oficial del Estado, Gobierno de España, *Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico*. 2013. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-13645>
- [55] Boletín Oficial del Estado, Gobierno de España, *Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica*. 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2019-5089>
- [56] E. González Pons, C. Grau López, Ministerio de Trabajo y Economía Social. España., “Cooperativas de Consumo Eléctricas y Comunidades Energéticas”. diciembre de 2021.
- [57] Boletín Oficial del Estado, Gobierno de España, *Real Decreto Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica*. 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-6621>

- [58] *Real Decreto de Ley 5/2023*. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2023-15135>
- [59] Boletín Oficial del Estado, Gobierno de España, *Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica*. 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2017-11505>
- [60] Jefatura del Estado, *Real Decreto-Ley 15/2018, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores*. 2018.
- [61] Luis Levin, "Cooperativas en el mundo", *El Cooperativismo en España*, vol. 16, nº 61, 1989.
- [62] Millán Díaz, Carmen Marcuello, Universidad de Zaragoza, "Evolución del sector cooperativo en España". [En línea]. Disponible en: http://www.ciriec-ua-conference.org/images/upload/pdf/PAPERS/347_Diaz-Foncea%20and%20Marcuello_txt.pdf
- [63] Juan Antonio Pedreño Frutos, "El papel del cooperativismo y sus aportaciones para un nuevo modelo económico y social". [En línea]. Disponible en: <https://ucomur.org/el-papel-del-cooperativismo-y-sus-aportaciones-para-un-nuevo-modelo-economico-y-social/>
- [64] AndalucíaEScoop, "2023 será el año de las cooperativas andaluzas". [En línea]. Disponible en: <https://www.andaluciaescoop.org/2023-sera-el-ano-de-las-cooperativas-andaluzas/#:~:text=En%20Espa%C3%B1a%20hay%203.675%20cooperativas,seg%C3%BAAn%20los%20datos%20de%20CIRIEC>
- [65] Boletín Oficial del Estado, Gobierno de España, *Ley 27/1999, de 16 de julio, de Cooperativas*. 1999. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1999-15681&b=29&tn=1&p=20150428#a21>
- [66] Gemma Fajardo, "NOTICIAS DE LA ECONOMÍA PÚBLICA, SOCIAL Y COOPERATIVA", *EL AUTOCONSUMO DE ENERGÍA RENOVABLE, LAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS Y LAS COOPERATIVAS*, 2021. [En línea]. Disponible en: https://ciriec.es/wp-content/uploads/2021/07/Revista_66_CIDEC_tema.pdf
- [67] Union Renovables Coop, "Electricidad 100% renovables en nuestras cooperativas". [En línea]. Disponible en: <https://www.unionrenovables.coop/>
- [68] UNEF, Unión Española Fotovoltaica, "En 2023 se instalaron en España 1.706 MW de autoconsumo fotovoltaico". [En línea]. Disponible en: <https://www.unef.es/es/comunicacion/comunicacion-post/en-2023-se-instalaron-en-espana-1706-mw-de-autoconsumo-fotovoltaico>
- [69] Sofía Fonseca Ruiz, "Oligopolio y concentración del sector eléctrico en la economía española", Universidad de Valladolid, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/52925/TFG-E-1363.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [70] Boletín Oficial del Estado, Gobierno de España, *Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el*

- pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación*. 2014. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-3376>
- [71] Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), “INFORME DE SUPERVISIÓN DE LOS MERCADOS MINORISTAS DE GAS Y ELECTRICIDAD Año 2021 y avance 2022”, Madrid, España, may 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.cnmc.es/sites/default/files/4692868.pdf>
- [72] “PROGRAMA DE INCENTIVOS A PROYECTOS PILOTO SINGULARES DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS (CE IMPLEMENTA)”. [En línea]. Disponible en: <https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/comunidades-energeticas/programa-de-incentivos-proyectos-piloto-singulares-de>
- [73] Boletín Oficial del Estado, Gobierno de España, *Orden TED/1446/2021, de 22 de diciembre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas del programa de incentivos a proyectos piloto singulares de comunidades energéticas (Programa CE Implementa), en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia*. 2021. [En línea]. Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-21343
- [74] “Conoce el programa CE Implementa para el impulso de las Comunidades Energéticas en España”. [En línea]. Disponible en: <https://planderecuperacion.gob.es/noticias/conoce-programa-ce-implementa-impulso-comunidades-energeticas-Espana-perte-erha-prtr>
- [75] Ayuntamiento de Barcelona, “Energía Barcelona, Ayudas y bonificaciones”. [En línea]. Disponible en: <https://www.energia.barcelona/ca/generar-energia/generar-energia/ajuts-i-bonificacions>
- [76] Instituto Catalán de Energía, “SOLARCOOP, Ayudas para el apoyo a cooperativas y/o asociaciones de autoorganización ciudadana que incluyan el desarrollo de modelos de gestión y funcionamiento de comunidades energéticas”. [En línea]. Disponible en: <https://icaen.gencat.cat/es/energia/ajuts/comunitats-energetiques/solarcoop/index.html>
- [77] Instituto Catalán de Energía, *RESOLUCIÓN ACC/1490/2023, de 26 de abril, por la que se convocan las subvenciones de minimis para el apoyo a cooperativas y/o asociaciones de autoorganización ciudadana que incluyan el desarrollo de modelos de gestión y funcionamiento de comunidades energéticas (SOLARCOOP) correspondientes a 2023 (ref. BDNS 691533)*. 2023. [En línea]. Disponible en: <https://dogc.gencat.cat/ca/document-del-dogc/?documentId=959197>
- [78] IDAE, “PARA ENERGÍAS RENOVABLES EN AUTOCONSUMO, ALMACENAMIENTO, Y TÉRMICAS SECTOR RESIDENCIAL (RD 477/2021. PRTR)”. [En línea]. Disponible en: <https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-energias-renovables-en-autoconsumo-almacenamiento-y-termicas-sector>
- [79] Boletín Oficial del Estado, Gobierno de España, *Real Decreto 377/2022, de 17 de mayo*. 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2022/05/18/pdfs/BOE-A-2022-8122.pdf>
- [80] Boletín Oficial del Estado, Gobierno de España, *Real Decreto Ley 29/2021, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de*

- la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables*. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2021-21096>
- [81] Antonio M. Vélez, “España lidera la instalación de contadores inteligentes de la luz en la UE sin haber analizado sus beneficios”. [En línea]. Disponible en: https://www.eldiario.es/economia/espana-instalacion-contadores-inteligentes-ue_1_1269659.html
- [82] IDAE, “Visor de Comunidades Energéticas”. [En línea]. Disponible en: <https://informesweb.idae.es/visorccee/>
- [83] “Aras de los Olmos”. [En línea]. Disponible en: <https://www.arasdelosolmos.es/noticia/aras-crea-su-comunidad-de-energias-renovables>
- [84] Community Energy Scotland, Community Energy England, Cymunedol Cymru Community Energy Wales, “Community Energy State of the Sector Report 2022”, 2023. [En línea]. Disponible en: https://communityenergyengland.org/files/document/626/1655376945_CommunityEnergyStateoftheSectorUKReport2022.pdf
- [85] Gobierno Reino Unido, *Warm Homes and Energy Conservation Act 2000*. 2000. [En línea]. Disponible en: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2000/31/contents>
- [86] Gobierno Reino Unido, *Domestic Gas and Electricity (Tariff Cap) Act 2018*. 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2018/21/crossheading/the-cap/enacted>
- [87] Nicolás García Bernal, “Actividad de Comercialización de Electricidad en el Reino Unido”. diciembre de 2020. [En línea]. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29601/1/BCN_Comercializacion_en_UK.pdf
- [88] Gillian Lonergan, “El movimiento cooperativo del Reino Unido en el siglo XIX”. [En línea]. Disponible en: https://ica.coop/sites/default/files/2021-11/GILIAN_LONERGAN_UK_COOP_MOVEMENT_19_CENTURY_ES.pdf
- [89] Cooperatives Europe, “MAPPING: KEY FIGURES NATIONAL REPORT: UNITED KINGDOM”. [En línea]. Disponible en: <https://coops4dev.coop/sites/default/files/2021-04/UK%20Key%20Figures%20Report.pdf>
- [90] Gobierno Reino Unido, *Co-operative and Community Benefit Societies Act 2014*. 2014. [En línea]. Disponible en: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2014/14/contents>
- [91] “Distribution Network Operators The companies that own the physical networks that carry our electricity”. [En línea]. Disponible en: <https://utilitiessavings.co.uk/info/guides/electricity-distributors/>
- [92] Macarena Larrea Basterra, Maider Bilbao, “La Transición Energética en el Reino Unido”. 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.orquestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/informes/cuadernos-orkestra/200019-la-transicion-energetica-en-el-Reino-Unido.pdf>
- [93] Energy Saving Trust, “Community and locally owned energy in Scotland 2020 report”. marzo de 2021. [En línea]. Disponible en: <https://energysavingtrust.org.uk/wp-content/uploads/2021/03/Community-and-locally-owned-renewable-energy-in-Scotland-2020-report.pdf>

- [94] Department of Energy & Climate Change, “Community Energy Strategy: People Powering Change”. enero de 2014. [En línea]. Disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7cc70e40f0b6629523bc19/20140126_Community_Energy_Strategy_summary.pdf
- [95] Department of Energy & Climate Change, “Community Energy Strategy: Full Report”. enero de 2014. [En línea]. Disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7c5eb140f0b626628ab953/20140126Community_Energy_Strategy.pdf
- [96] Becky Mawhood, Alex Adcock, “Empowering community energy schemes”. noviembre de 2021. [En línea]. Disponible en: <https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/CDP-2021-0200/CDP-2021-0200.pdf>
- [97] Jez Tweed, “Local Energy Collaboration: The role of local authorities in community energy”. 2014. [En línea]. Disponible en: <https://ppp-online.org/wp-content/uploads/2014/12/practitioner-comment-local-energy-collaboration.pdf>
- [98] Department of Energy & Climate Change, “Performance and Impact of the Feedin Tariff Scheme: Review of Evidence, Final Report”. [En línea]. Disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a819fd0ed915d74e623343b/FIT_Evidence_Review.pdf
- [99] Suzanna Hinson, “Support for small scale renewables”. enero de 2020. [En línea]. Disponible en: <https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/CBP-8624/CBP-8624.pdf>
- [100] Greater South East Net Zero Hub, “Community Energy Fund”. [En línea]. Disponible en: <https://www.gsenetzerohub.org.uk/community/community-energy-fund/>
- [101] Mayor of London, “London Community Energy Fund (LCEF) 2022-23 Prospectus”. [En línea]. Disponible en: <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/energy/london-community-energy-fund/london-community-energy-fund-lcef-2022-23-prospectus#foreword-160176-title>
- [102] Department of Energy Security & Net Zero, “Annual Fuel Poverty Statistics in England, 2024 (2023 data)”, feb. 2024. [En línea]. Disponible en: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/65ccecba1d939500129466a9/annual-fuel-poverty-statistics-report-2024.pdf>
- [103] Fuel Poverty and House Condition Analysis team at the Scottish Government, “Scottish House Condition Survey: 2022 Key Findings”. febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.gov.scot/binaries/content/documents/govscot/publications/statistics/2024/02/scottish-house-condition-survey-2022-key-findings/documents/scottish-house-condition-survey-2022-key-findings/scottish-house-condition-survey-2022-key-findings/govscot%3Adocument/Key%2BFindings%2B2022%2B-%2BAll%2Bchapters%2B-%2BFinal%2B-%2BNo%2Bwatermark.pdf>

- [104] “Energy Company Obligation (ECO)”. [En línea]. Disponible en: <https://www.ofgem.gov.uk/environmental-and-social-schemes/energy-company-obligation-eco>
- [105] Department for Business, Energy & Industrial Strategy, “Sustainable Warmth Protecting Vulnerable Households in England”. febrero de 2021. [En línea]. Disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/960200/CCS207_CCS0221018682-001_CP_391_Sustainable_Warmth_Print.pdf
- [106] Francisca Deramond Rifo, “EFECTIVIDAD DE LAS SANCIONES COMO MECANISMO CORRECTIVO: EL CASO DE LA SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES”. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/198192/Efectividad%20de%20las%20sanciones%20%20-%20Deramond%2C%20Francisca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [107] Energia Coop, “RECOMENDACIONES PARA EL AVANCE DE LA GENERACIÓN ELÉCTRICA DISTRIBUIDA DE PROPIEDAD CONJUNTA Y LAS COOPERATIVAS DE ENERGÍA”. abril de 2024. [En línea]. Disponible en: https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/recomendaciones_paginas_v04_1.pdf

Anexo

Preguntas entrevistas a cooperativas energéticas de Brasil

1. ¿Qué programas los han ayudado más en el desarrollo de proyectos comunitarios de energía?
2. ¿No se debe acreditar la propiedad compartida?
3. ¿Existe pago por remanentes?
4. ¿Hay requisito de distancia máxima para proyectos compartidos?
5. ¿Cuáles han sido las dificultades para realizar proyectos energéticos?
6. ¿Cómo han financiado sus proyectos energéticos?

Preguntas entrevistas a cooperativas energéticas de España

1. ¿Qué programas los han ayudado más en el desarrollo de proyectos comunitarios de energía?
2. ¿Qué se busca en la jurisdicción para las Comunidades Energéticas?
3. ¿Cuáles han sido las dificultades para realizar proyectos energéticos?
4. ¿Cómo han financiado sus proyectos energéticos?
5. ¿Un consumidor puede ser parte de varias plantas colectivas?
6. ¿Cómo perciben el ahorro las plantas colectivas?

Preguntas entrevistas a cooperativas energéticas de Reino Unido

1. ¿Qué programas los han ayudado más en el desarrollo de proyectos comunitarios de energía?

2. ¿Qué programas ayudan a la reducción de PE?
3. ¿Qué leyes incluyen la creación de proyectos de generación distribuida comunitaria?
4. ¿Cuáles han sido las dificultades para realizar proyectos energéticos?
5. ¿Cómo han financiado sus proyectos energéticos?
6. ¿Cómo las municipalidades ayudan a la reducción de PE?