
Estrategia Energética Local

Diciembre 2021



PETORCA



ÍNDICE

1. Introducción	7
2. Diagnóstico territorial	9
2.1 Antecedentes de la comuna	9
2.1.1 Límites de influencia EEL	9
2.1.2 Ámbito demográfico	12
2.1.3 Ámbito geopolítico e institucional	17
2.1.4 Ámbito sociocultural	19
2.1.5 Ámbito económico productivo	25
2.1.6 Ámbito ambiental	27
2.2. Actores de la comuna	31
3. Diagnóstico de la gestión energética local	35
3.1 Planificación energética	37
3.2 Eficiencia energética en la infraestructura	42
3.3 Energías renovables y generación local	42
3.4 Organización y finanzas	42
3.5 Sensibilización y cooperación	42
3.6 Movilidad sostenible	43
4. Diagnóstico energético	46
4.1 Situación energética de la comuna	49
4.1.1 Oferta energía eléctrica	49
4.1.2 Oferta energía térmica	52
4.1.3 Calidad del suministro	55
4.2 Energía eléctrica	56
4.2.1 Demanda eléctrica residencial	59
4.2.2 Demanda eléctrica municipal	60
4.2.3 Demanda eléctrica privados	65
4.3 Energía térmica	66
4.3.1 Demanda de combustibles uso térmico	66
4.3.2 Gas licuado de petróleo	70

4.4 Demanda energética total.....	72
4.5 Proyección de consumo energético.....	75
4.5.1 Proyección de consumo eléctrico.....	76
4.5.2 Proyección de consumo térmico.....	77
4.6 Huella de carbono.....	78
5. Potencial disponible ERNC.....	80
5.1 Potencial de biomasa.....	80
5.1.1 Potencial de producción de biodiesel.....	81
5.1.2 Potencial de producción de biogás.....	81
5.1.3 Potencial dendroenergético.....	85
5.2 Potencial solar.....	86
5.2.1 Producción de energía solar térmica.....	87
5.2.2 Producción de energía solar fotovoltaica a nivel residencial.....	89
5.3 Potencial eólico.....	92
5.4 Potencial hídrico.....	94
5.5 Potencial geotérmico.....	94
5.5.1 Potencial geotérmico de baja entalpía.....	94
5.6 Potencial undimotriz.....	96
5.7 Resumen potencial de energías renovables no contaminantes.....	100
6. Potencial de eficiencia energética.....	103
6.1 Eficiencia energética municipal.....	103
6.2 Eficiencia energética residencial.....	105
7. Proceso participativo.....	111
7.1 Talleres participativos: metodología y descripción de actividades.....	111
7.2 Taller 1: Visión energética.....	112
7.3 Taller 2: Objetivos y metas energéticas.....	115
7.4 Taller 3: Plan de acción.....	116
8. Plan de acción EEL.....	118
8.1 Visión.....	118
8.2 Objetivos y metas.....	119
8.3 Plan de acción.....	120

9. Análisis Sello Comuna Energética.....	122
9.1 Seguimiento y evaluación del plan de acción.....	122
9.2 Recomendaciones futuras.....	123
10. Referencias.....	124
11. Anexos.....	125
11.1 Estructura Municipalidad de Petorca.....	125
11.2 Barreras, oportunidades y fortalezas en electromovilidad para la comuna.....	126
11.3 Registro proceso participativo.....	127
11.3.1 Registro talleres expositivos para actores locales relevantes.....	127
11.3.2 Registro talleres participativos con funcionarios municipales y comunidad general.....	136
11.4 Fichas de acción.....	158
11.5 Validación EEL por Concejo Municipal.....	204

1. Introducción

El desarrollo de la Estrategia Energética Local da respuesta a un compromiso adquirido por la Ilustre Municipalidad de Petorca en el marco del 4to Concurso de Inversión Energética Local-Programa Comuna Energética- Agencia Sostenibilidad Energética, año 2020. Este compromiso se plasma en un Convenio de Colaboración entre la Agencia de Sostenibilidad Energética e Ilustre Municipalidad de Petorca para la elaboración de la Estrategia Energética Local (EEL), en el marco del programa Comuna Energética.

¿Qué es una Estrategia Energética Local?

Es una herramienta diseñada para que los Municipios puedan analizar el escenario energético, y estimar el potencial de energía renovable y eficiencia energética que se puede aprovechar en su territorio, definiendo una visión energética para la acción local e involucrando de forma activa a la comunidad en el desarrollo energético de la comuna¹

El presente informe contempla el análisis de las siguientes actividades:

- Diagnóstico territorial (características sociales, económicas, ambientales de la comuna) e identificación de actores.
- Diagnóstico de la gestión energética local.
- Oferta de energía térmica y eléctrica (incluye reporte SAIDI).
- Demanda de energía térmica y eléctrica (incluye proyección de la demanda y estimación de las emisiones de carbono del sector energético).
- Potencial de Energías Renovables.
- Potencial de Eficiencia Energética.

¿Qué es Comuna Energética?

Comuna Energética es una plataforma de acción local que busca contribuir a la transición energética hacia un desarrollo sostenible y bajo en carbono en las comunas de Chile².

¹www.comunaenergetica.cl/estrategias-energeticas-locales/

²www.comunaenergetica.cl/que-es-comuna-energetica/



La incorporación al Programa se logra a través del desarrollo de la estrategia, y tiene su inicio en la postulación de un proyecto denominado Petorca Sustentable. Este proyecto busca la implementación de una planta fotovoltaica de generación comunitaria de aproximadamente 66Kw de capacidad instalada, cuyos excedentes fotovoltaicos serán valorizados y distribuidos a familias con integrantes electrodependientes para disminuir sus gastos energéticos asociados a electro dependencia, como también a beneficio municipal. Sumado a lo anterior, se integrarán medidas de eficiencia energética como el recambio de iluminación LED y aireadores de agua en estas viviendas a modo de generar ahorros energéticos adicionales. Los datos básicos de este proyecto son los siguientes:

Tabla N°1: Datos proyecto Petorca Sustentable.

<i>Organización</i>	<i>Monto \$</i>
<i>Agencia de Sostenibilidad Energética</i>	44.838.107
<i>AMC Energía Ltda.</i>	56.094.265
<i>Ilustre Municipalidad de Petorca</i>	11.256.158
<i>Monto Total</i>	112.188.530

Fuente: Elaboración propia.



2. Diagnóstico territorial

2.1 Antecedentes de la comuna

2.1.1 Límites de influencia EEL

▪ Ubicación

La comuna de Petorca se encuentra inserta en la Quinta Región, en la Provincia del mismo nombre, a una distancia de 220 Km al Norte de Santiago, capital de la República y a 178 Km al Noreste de Valparaíso, capital de la Quinta Región.

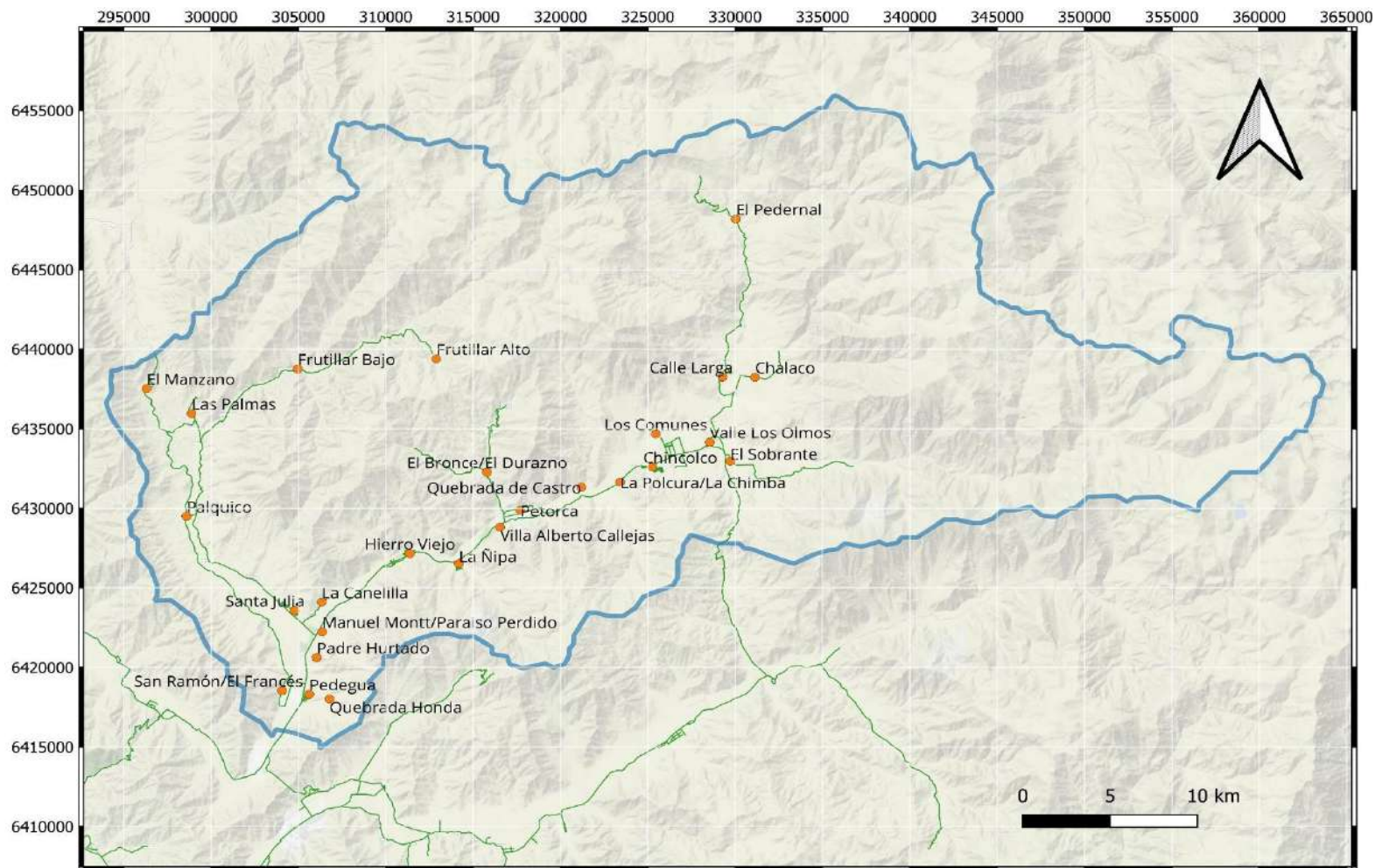
En conjunto con las comunas de La Ligua, Papudo, Zapallar y Cabildo, conforman la Provincia de Petorca, perteneciente a la Región de Valparaíso. La comuna limita al Norte con la Región de Coquimbo, comunas de Salamanca y Los Vilos; al Sur con la comuna de Cabildo, al Poniente con la comuna de La Ligua.

Límites

- ✓ Sur-oriente: Comuna de Cabildo
- ✓ Sur-poniente: Comuna de La Ligua
- ✓ Norte: Comuna de Salamanca
- ✓ Norponiente: Comuna de Los Vilos
- **Superficie total**
 - ✓ 1517 km²
- **Superficie Rural**
 - ✓ 8 km² app.
- **Superficie Urbana**
 - ✓ 1 km² app.
- **Población Rural**
 - ✓ 48%: 4718 habitantes
- **Población Urbana**
 - ✓ 52%: 5108 habitantes

La comuna de Petorca no posee Plan Regulador, solo cuenta con Límite Urbano según Decreto N° 4432 de fecha 15 de noviembre de 1951. El Plan de Desarrollo Comunal se encuentra vigente.

Figura N°1: Límites Geográficos de la Comuna.



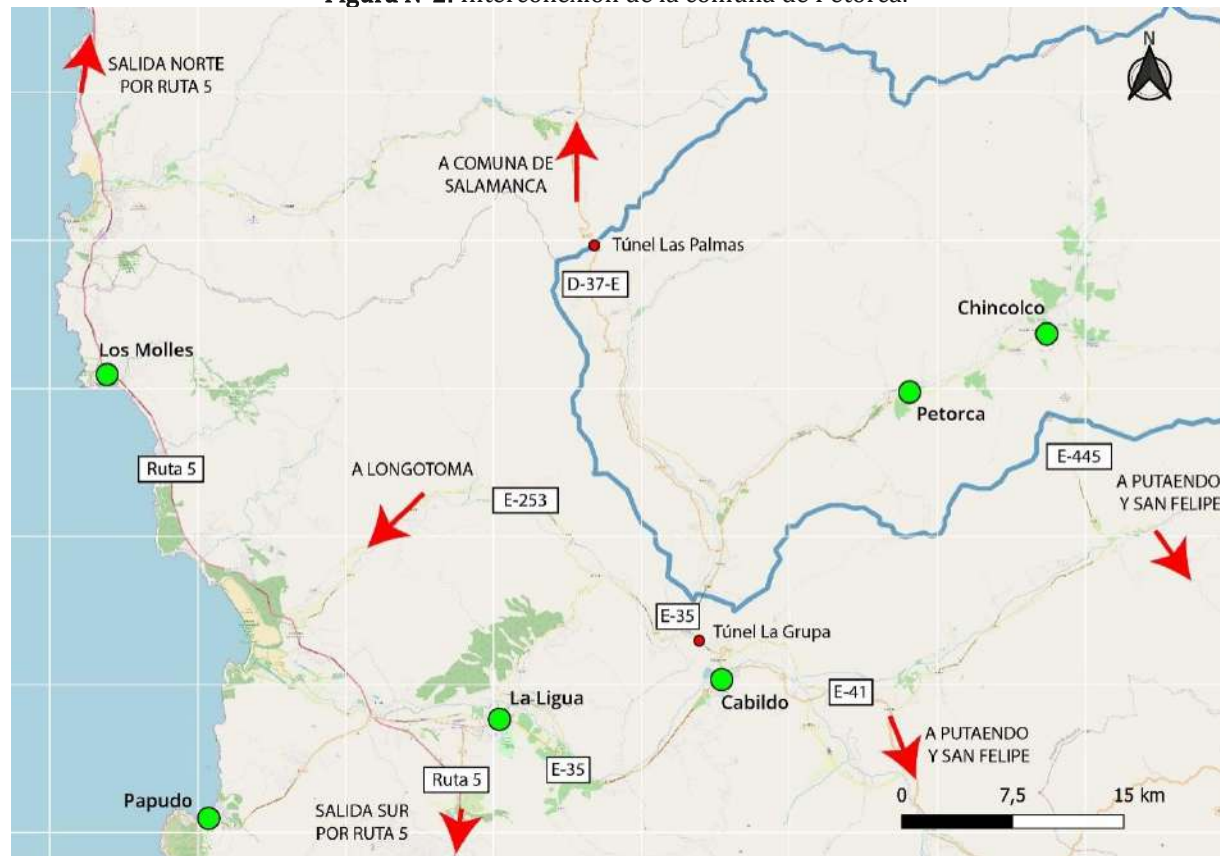
Fuente: Elaboración propia.

La localización de los centros poblados de la provincia de Petorca se estructura en base al trazado hidrográfico de los fondos de valle de los ríos Ligua y Petorca.

Dada la geografía de la provincia esto permite un mejor desarrollo de las actividades productivas y un mejor desplazamiento por el territorio.

De la Figura N°2 se puede observar que la principal vía de conexión del territorio de la comuna de Petorca es la Ruta E-35, que permite comunicarse con Cabildo, a través del túnel La Grupa y, a partir de allí, con La Ligua y finalmente con la Ruta 5, a todo el país.

Figura N°2: Interconexión de la comuna de Petorca.



Fuente: Elaboración propia.

2.1.2 Ámbito demográfico

Según el Censo 2017, la comuna presenta una población total de 9.826 habitantes. La población censada en el área urbana es de un 41,8 %, mientras que la censada en el área rural es de un 58,2 %.

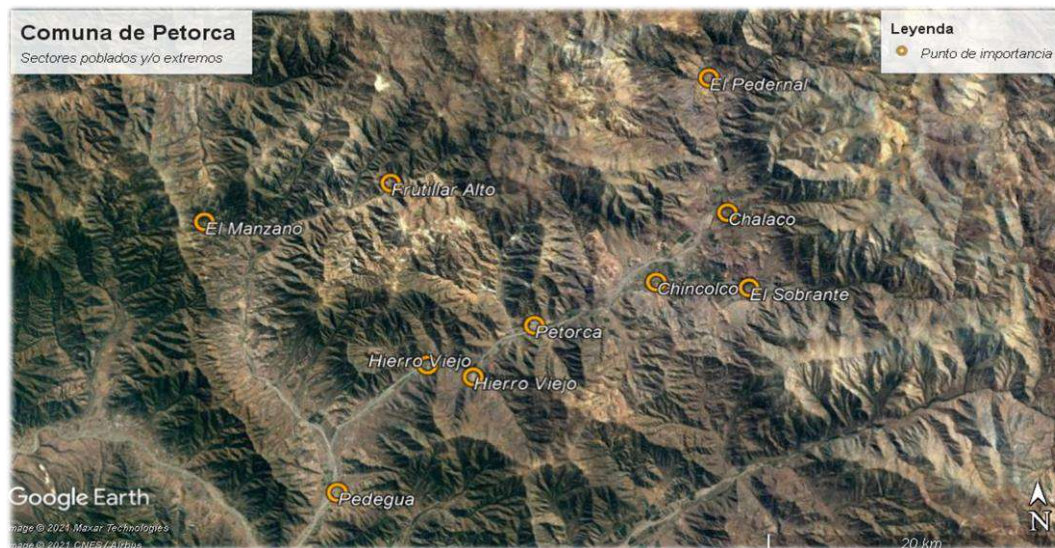
El sistema de asentamientos humanos (ver Figura N°3) se compone de 22 centros poblados: Las Palmas, Frutillar, Palquico, El Francés, San Ramón, Pedegua, Manuel Montt, Santa Julia, La Canelilla, Hierro Viejo, La Ñipa, Petorca, La Chimba, Chincolco, El Sobrante, El Valle Los Olmos, Chalaco, Los Comunes, Calle Larga, Pedernal, El Bronce, El Durazno.

La mayor cantidad de la población (58%) se distribuye en 3 distritos, Petorca Oriente, Petorca poniente y Chincolco, los cuales, según cifras del último censo poseen la mayor cantidad de población urbana, siendo los distritos restantes de predominio rural, lo que nos permite evidenciar la distribución urbano-rural de la comuna.

El Distrito Censal con mayor superficie es Las Palmas con un 31,08% del total comunal, seguido por: el Sobrante con 20,94%, El Pedernal con un 11,54%, Hierro Viejo con un 3,77% y Pedegua con un 3,22% de la superficie.

Figura N°3: Localidades de la comuna de Petorca.

Localidades en el territorio



Puntos extremos

Puntos característicos de la comuna de Petorca, considerando su nivel de población, como también su ubicación dentro el territorio (puntos extremos: Pedegua; El Manzano; Frutillar Alto; El Sobrante; El Pedernal).

Fuente: Elaboración propia.

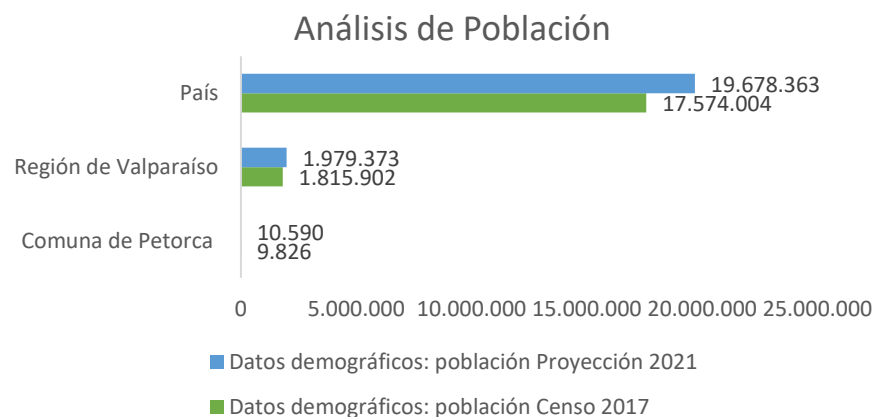
La población de la Comuna de Petorca al año 2017 fue de 9.826 habitantes, con una proyección al año 2021 equivalente a 10.590 habitantes. Por lo tanto, el análisis de demanda de energía se efectuará considerando esta población base (año 2017). Una desagregación más detallada a nivel país, región y comuna se detalla a continuación:

Tabla N°2: Datos demográficos de Petorca.

Datos demográficos: población (N° de habitantes)

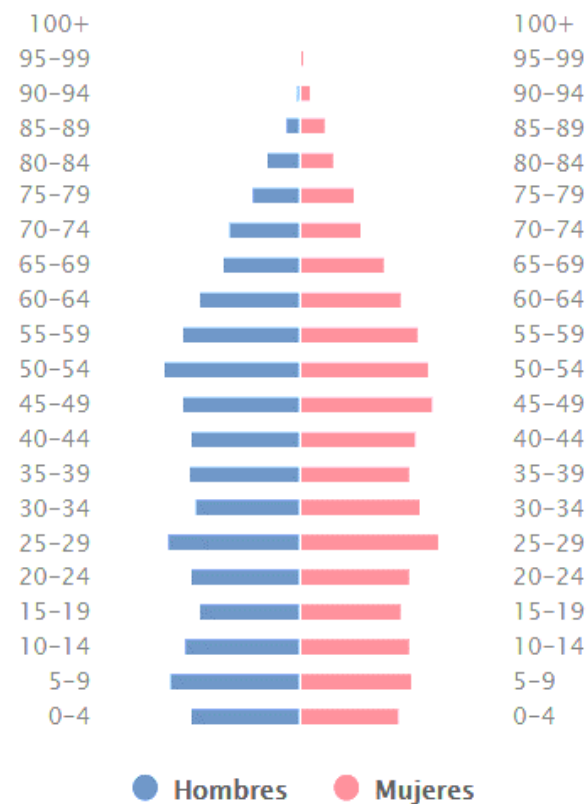
<i>Territorio</i>	Censo 2017	Proyección 2021
<i>Comuna de Petorca</i>	9.826	10.590
<i>Región de Valparaíso</i>	1.815.902	1.979.373
<i>País</i>	17.574.004	19.678.363

Figura N°4: Análisis de la población



Fuente: Elaboración propia.

Figura N°4: Pirámide poblacional Petorca.



De las Figuras se puede visualizar que del censo 2017³, la mayoría de la población de Petorca se encuentra en un rango de 25 a 60 años en la actualidad con una edad promedio de 38,5 años, densidad de población de 6,48 e índice de masculinidad de 99.

Vivienda

Con respecto a la existencia de viviendas, y según datos del Censo 2017⁴, en la comuna de Petorca existen 4.446 unidades debidamente censadas. Una desagregación a nivel país, región, provincia y comuna, como también ubicación de éstas en zona urbana o rural, se detalla continuación:

³www.resultados.censo2017.cl/

⁴www.resultados.censo2017.cl/



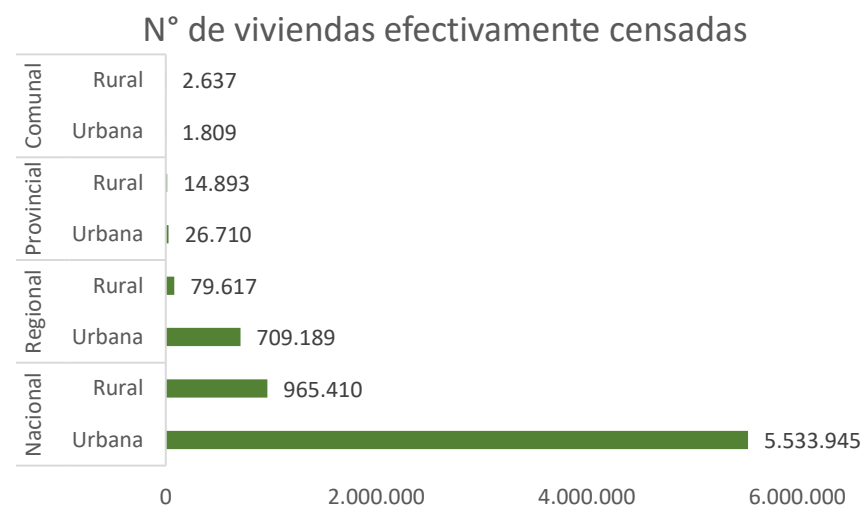
Tabla N°3: Viviendas censadas.

<i>Territorio</i>	<i>Área</i>	<i>N° de Vivienda Efectivamente Censadas</i>	<i>Total Viviendas</i>	<i>% con respecto al total</i>
<i>Nacional</i>	Urbana	5.533.945	6.499.355	85%
	Rural	965.410		15%
<i>Regional</i>	Urbana	709.189	788.806	90%
	Rural	79.617		10%
<i>Provincial</i>	Urbana	26.710	41.603	64%
	Rural	14.893		36%
<i>Comunal</i>	Urbana	1.809	4.446	41%
	Rural	2.637		59%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°5: Viviendas censadas 2017.

Fuente: Elaboración propia.



De ese universo de viviendas, el 88% cuenta con conexión a red pública de agua, y menos de 50 de ellas no cuenta con suministro eléctrico⁵.

Ahora bien, y vinculado con el propósito de este informe, resulta indispensable desarrollar una breve revisión de acuerdo con el índice de materialidad (IM) de las viviendas de la comuna de Petorca, ello según los datos proporcionados por el último Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadísticas:

⁵ “Mapa de vulnerabilidad energética. Síntesis metodológica y resultados. Ministerio de Energía de Chile, Mayo 2019. Disponible en https://energia.gob.cl/sites/default/files/documento_de_metodologia_y_resultados_0.pdf

Tabla N°4: Índice de materialidad de viviendas.
Índice materialidad viviendas comuna de Petorca

IM Aceptable	IM Recuperable	IM Irrecuperable
64%	34%	2%

Fuente: Elaboración propia, en base a datos CENSO 2017.

De acuerdo con lo presentado en la tabla anterior, es flagrante que el grueso de las viviendas de la comuna de Petorca se sitúa en un índice de materialidad aceptable. Ello significa que la construcción de las paredes exteriores, cubierta del techo y piso de la vivienda se enmarca de manera simultánea en alguno de los siguientes materiales en particular:

Tabla N°5: Materialidad Viviendas.

<i>Paredes exteriores</i>	Hormigón armado; Albañilería: bloque de cemento, piedra o ladrillo; Tabique forrado por ambas caras (madera o acero).
<i>Cubierta del techo</i>	Tejas o tejas de arcilla, metálicas, de cemento, de madera, asfálticas o plásticas; Losa de hormigón, o planchas metálicas de zinc, cobre o fibrocemento (tipo pizarreño).
<i>Piso</i>	Parquet, piso flotante, cerámico, madera, alfombra, flexit, cubrepiso u otro similar; Sobreradier o vigas de madera.

Fuente: Elaboración propia.

Considerando que el índice de materialidad de viviendas señala que el 2% de las viviendas es irrecuperable y además, del CENSO 2017 se señala que el 20% de las viviendas se encuentran desocupadas, se puede establecer que en total la comuna dispone de 3.468 viviendas ocupadas habitables y en buen estado. En consecuencia, es posible plantear que la calidad constructiva de las viviendas de la comuna de Petorca es buena, lo cual puede resultar favorable a la hora de gestionar ciertas iniciativas energéticas tales como, por ejemplo, proyectos que favorezcan el aislamiento térmico de los domicilios.

Caracterización Socioeconómica

La caracterización socioeconómica de la población que habita en la comuna de Petorca se ha realizado considerando dos tipos de segmentaciones: NSE (Nivel Socioeconómico) y GSE (Grupo Socioeconómico). La diferencia entre ambos radica en que GSE desagrega lo que anteriormente se conocía como estrato ABC1, en tres grupos distintos: AB – C1a – C1b.

En Tabla N°6, se desagrega la población nacional y comunal considerando ambas segmentaciones.



Tabla N°6: Caracterización socioeconómica población Petorca.

		Población Nacional	Población Petorca		Nivel Socioeconómico (NSE)	
<i>Grupos Socioeconómicos en Chile (GSE)⁶</i>		17.574.004	9.826			
<i>Grupo</i>	%	Distribución	% GSE	Población	%NSE	Población
<i>AB</i>	1%	175.740	1%	98	13%	1.277
<i>C1a</i>	6%	1.054.440	6%	590		
<i>C1b</i>	6%	1.054.440	6%	590		
<i>C2</i>	12%	2.108.880	12%	1.179	12%	1.179
<i>C3</i>	25%	4.393.501	25%	2.457	25%	2.457
<i>D</i>	37%	6.502.381	37%	3.636	37%	3.636
<i>E</i>	13%	2.284.621	13%	1.277	13%	1.277

Fuente: Elaboración propia.

De los datos entregados por la encuesta CASEN 2017, la comuna presenta un 10,16% de personas en nivel de pobreza por ingresos lo cual es mayor que el promedio regional (7,1%) y nivel nacional (8,6%). Además, Petorca posee un 19,33% de personas en nivel de pobreza multidimensional un poco mayor en comparación a la región (19%) pero inferior a nivel nacional (20,7%).

La comuna presenta un Índice de Desarrollo Comunal (IDC)⁷ de 0,3078, ubicándose en el lugar 246 a nivel nacional de 345 comunas, y a nivel regional se ubica en el último lugar. El índice IDC mide variables como el bienestar (0,8473), la economía (0,0549) y educación (0,6272), en donde se concluye que la comuna de Petorca posee un rango medio bajo.

▪ Infraestructura Actual

✓ Agua potable

El sistema de agua potable de la comuna se encuentra abastecido por sistemas de Agua Potable Rural y área concesionada de ESVAL S.A.

⁶www.insights.gfk.com/ebookchile3d2020

⁷ https://media.elmostrador.cl/2020/09/V7_digital.pdf



Para el abastecimiento de agua en las zonas rurales existen los sistemas APR, los que se organizan en comités o cooperativas.

✓ **Alcantarillado**

La infraestructura sanitaria se encuentra bajo la administración de la Empresa de Agua Potable ESVAL S.A., en el caso de las localidades de Petorca y parte de Chincolco (áreas concesionadas).

En zona rural existen plantas de tratamiento y sistemas de alcantarillado público (4), y soluciones particulares (fosas).

2.1.3 Ámbito geopolítico e institucional

La comuna de Petorca mantiene una estructura orgánica que se encuentra vigente desde el año 2008⁸ y que hoy por hoy se encuentra en proceso de actualización. En relación con dicha estructura orgánica, existen ciertas unidades municipales que son fundamentales en términos de formulación y posterior consolidación de la Estrategia Energética Local en la comuna de Petorca, a saber:

-Secretaría Comunal de Planificación y Coordinación (SECPLAC):

Tal como plantea la Ley Orgánica de Municipalidades N° 18.695, dentro de las funciones principales de la SECPLAC se contempla el apoyo técnico en la formulación de la estrategia municipal, como asimismo de las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo de la comuna. También resulta esencial destacar que esta dirección busca fomentar vinculaciones de carácter técnico con los servicios públicos y con el sector privado de la comuna. En tal sentido, SECPLAC es la vanguardia del municipio en materia de propuestas atingentes que vayan en directo beneficio de la comunidad, por lo que es un actor determinante en medio de la Estrategia Energética Local.

-Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO):

La función principal de la DIDECO es la promoción del desarrollo comunitario, ello mediante la proposición y ejecución de medidas tendientes a materializar acciones relacionadas, por ejemplo, con protección del medio ambiente, educación, turismo, fomento productivo, entre otros ámbitos. DIDECO juega un rol clave en la Estrategia Energética Local toda vez que la misma debe ser construida con aportación de los habitantes de Petorca, y ello solo se logrará fomentando la participación de las organizaciones comunitarias y de la ciudadanía en general en talleres, reuniones, encuestas u otras actividades que se relacionen con la EEL.

-Oficina de Asuntos Hídricos:

⁸ Véase en <http://www.transparenciapetorca.cl/v6/n4/organigrama.pdf>



La Oficina de Asuntos Hídricos Municipal, es la primera oficina de estas características a nivel país, cuyo origen se remonta al año 2016 a propósito de las problemáticas resultantes de la escasez hídrica a nivel local. Esta dependencia municipal tiene por objetivo promover la coordinación y colaboración entre distintos organismos que tienen acción en el manejo del agua, desarrollando soluciones sustentables en un marco participativo.

-Oficina de Comunicaciones:

Tal como se comentó con anterioridad, la participación de las organizaciones comunitarias y de la ciudadanía en general en actividades que se relacionen con la EEL es fundamental. Dentro de ese plano, la difusión oportuna a través de cápsulas radiales, canales digitales y prensa se transforma en un valioso aliado.

La carta de navegación municipal –el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO 2019-2022)- se vincula con la Estrategia Energética Local, debido a la imagen-objetivo de la población señala:

“Queremos vivir en una comuna orgullosa de su identidad rural, feliz, unida y tranquila, con un desarrollo sustentable, que genere condiciones que contribuyan al bien común de sus habitantes, que ponga en valor su patrimonio cultural y natural, y que promueve la cohesión, inclusión y armonía social”⁹.

Desde esa visión emergen ciertos conceptos y lineamientos estratégicos que mantienen concordancia con la EEL. En sí, Petorca busca fomentar una política comunal de desarrollo sustentable, reconociendo a la pequeña agricultura y la minería como vocación territorial (pero sin dejar de lado otros nichos productivos); y salvaguardando aspectos medioambientales y culturales que son parte de su identidad local.

Ahora bien, yendo más allá del plano local, parece pertinente determinar si existe un nexo entre la EEL y la Estrategia de Desarrollo Regional (ERD) de Valparaíso 2020¹⁰. Ante ello es menester señalar que tres son los lineamientos de la EDR 2020 que se asocian a la EEL, particularmente si se considera que esta última busca diagnosticar y posteriormente definir una visión energética para la acción local:

1) Construcción de una región habitable, saludable y segura para una mejor calidad de vida en sus asentamientos urbanos y rurales: aumentar las coberturas de saneamiento básico y electrificación domiciliaria en ciudades y localidades rurales, disponer de una gestión integral de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios, entre otros objetivos.

⁹ Plan de Desarrollo Comunal Petorca 2019-2022.

¹⁰ Estrategia Regional de Desarrollo Región de Valparaíso 2020. Disponible en https://www.opia.cl/static/website/601/articles-77297_archivo_03.pdf



2) Preservación, conservación y promoción del medio ambiente y la biodiversidad, haciendo un uso sustentable de los recursos naturales: promover los pasivos ambientales existentes en la región, asegurar un mayor control de la calidad del aire y agua para uso sustentable de la población y sus actividades productivas, promover el uso de energías renovables no convencionales (ERNC), entre otros objetivos.

3) Manejo sustentable de los recursos hídricos en respuesta a las demandas de la población y sus actividades productivas: aumentar la disponibilidad de recursos hídricos para riego, incorporar nuevas tecnologías en la gestión de recursos hídricos, entre otros objetivos.

2.1.4 Ámbito sociocultural

▪ De interés turístico

Los dos principales atractivos de la comuna de Petorca radican en su imagen rural, principalmente asociada al paisaje y su ecosistema de baja intervención antrópica, y a su imagen histórico-cultural, dado su patrimonio conformado por restos arqueológicos, su historia minera y algunas edificaciones de valor patrimonial.

- **Patrimonio Cultural:** Es la herencia cultural propia del pasado de cada comunidad, con la que esta vive en la actualidad y que transmite a las futuras generaciones. Se resalta la fiesta de Nuestra Señora de la Merced, la que desde hace más de 200 años se celebra el último domingo del mes de septiembre, congregando a miles de feligreses que vienen desde distintos puntos de la región a dar las gracias por las cosechas y las lluvias. Esta fiesta se caracteriza por los bailes que acompañan a la virgen en su procesión anual que considera un recorrido de 8 km sobre una alfombra de flores. Además, la permanencia de festividades propias del lugar, dan muestra de su cultura y costumbres, como son, por ejemplo, las “semanas de cada localidad”, celebración que se presenta durante los meses de verano (semana petorquina; chincolcana; hierruna y otras que se suceden). Además, se desarrollan las siguientes Fiestas Religiosas: de la Virgen de la Merced, Sagrado Corazón de Jesús, Nuestra Señora del Rosario, quema del Judas, Alfombra de Flores, bailes chinos. En lo que respecta a celebraciones típicas se encuentran las siguientes: Cuasimodo, Fiesta Criolla, Fiesta Típica y la Veranada.
- **Patrimonio Histórico:** Conjunto de bienes, tanto materiales como intangibles, acumulados a lo largo del tiempo, que pueden ser del tipo artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, documental, bibliográfico, científico o técnico: como los sitios arqueológicos de Pedernal y Chincolco; monumentos nacionales; actividades locales, como canto a lo sagrado, entre otros.

- **Patrimonio Natural:** Se compone por los monumentos naturales, constituido por formaciones físicas o biológicas, teniendo después esas formaciones un valor excepcional desde el punto de vista estético o científico. Entre estos destaca un área compartida con la comuna de Cabildo denominada “Altos de Petorca y Alicahue” considerado como sitio prioridad 1 de la ecorregión terrestre continental, se encuentra localizado en sector oriental de la comuna, en zonas precordilleranas de transición entre el norte chico y los valles del Chile Central, y forma parte de las subcuencas de río Pedernal, Sobrante y Alicahue.

Según CONAMA (2007) el sitio es un ecosistema cordillerano con presencia de gran diversidad biológica terrestre en especies y alto endemismo. Forma parte del corredor biológico Alicahue – Los Molles y constituye el hábitat reproductivo de numerosas especies de vida silvestre de la Región de Valparaíso y de aves migratorias. En cuanto a fauna, se han detectado 105 especies, se indica que en esta área se encuentra la población más importante de Guanacos (*Lama guanicoe*) de Chile Central. Se destaca la presencia de especies leñosas amenazadas de extinción a nivel regional (Gajardo, 1987). Se han encontrado también numerosos hitos arqueológicos (aproximadamente 40) que corresponden conchales, petroglifos y cerámicas de los indígenas. El área presenta belleza escénica, además de posibilidades especiales para estudios e investigaciones arqueológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas y ecológicas (CONAMA, 2007). Las localidades de acceso al sitio prioritario corresponden a El Sobrante y Valle de Los Olmos, con un potencial turístico por su proximidad al área protegida (PRI satélites Cabildo y Petorca, 2015) mientras las localidades de Calle Larga y Pedernal se encuentran se emplazan dentro de los límites del sitio prioritario.

También, se destaca también el sitio “Palmas de Tilama” al norponiente de Petorca con una superficie de 1.896 ha, especialmente por la presencia de la especie Palma chilena y bosque esclerófilo (Quillay, Boldo y Peumo, etc.) y la zona de quebrada Las Palmas y Frutillar. En el área, límite entre la quinta y cuarta región, se encuentra el monumento histórico túnel Las Palmas, contiguo a comunidad de El Manzano, el cual pertenece a un sistema de inmuebles e infraestructura compuesto por cuatro túneles y cinco puentes de fines del siglo XIX y principios del siglo XX.

▪ Atractivos naturales

Dentro de los lugares y áreas de interés de la comuna de Petorca se encuentran:

- ✓ Sector El Arenal (petroglifos)
- ✓ Las Palmas
- ✓ La Poza del Regenerado (sector El Pedernal)
- ✓ Quebrada La Monhuaca (sector Chalaco)
- ✓ La Escalera del Diablo (sector Hierro Viejo)
- ✓ La Portada de Chincolco



▪ Atractivos patrimoniales

- ✓ Plaza de Armas
- ✓ Iglesia Nuestra Señora de la Merced (1640) Monumento Nacional
- ✓ Casa de Manuel Montt (1809) Monumento Nacional
- ✓ Hacienda El Sobrante y sus bodegas
- ✓ Puente ferroviario 1914
- ✓ Antiguo túnel las palmas, Monumento Nacional Decreto N° 127 (2011)

▪ Educación

La comuna de Petorca presenta 24 establecimientos educacionales. De estos, 9 corresponden a jardines infantiles (es decir, de educación parvularia) y 15 a establecimientos de educación que imparten educación prebásica, básica y media. De estos 15, 12 establecimientos son administrados por el Departamento de Educación del Municipio y 3 corresponden a particulares subvencionados, siendo administrados por sostenedores como “Parroquia Nuestra señora de la Merced de Petorca” y “Parroquia Sagrado Corazón de Jesús”. Los colegios presentes en la comuna se detallan en la Tabla N°7:

Tabla N°7: Establecimientos educacionales de la comuna.

<i>Establecimiento</i>	Nivel educacional	Programa	Ubicación
<i>Lamparita</i>	Jardín Infantil	Jardín Infantil Clásico adm. por Terceros (VTF) - JUNJI	Calle El Litre S/N Población. Gruta 2
<i>Mundo De Peques Chincolco</i>	Jardín Infantil	Jardín Infantil Clásico adm. por Terceros (VTF) - JUNJI	Calle Pública 1, Pob. O'Higgins, Chincolco
<i>Mis Primeros Pasos</i>	Jardín Infantil	Jardín Infantil Clásico adm. por Terceros (VTF) - JUNJI	Calle San Ramón N8, Pedegua
<i>Ricitos De Oro</i>	PMI	Jardín Infantil Alternativo- JUNJI	Camino Fiscal Al Norte Km 18, Palquico
<i>Arbolito</i>	PMI	Jardín Infantil Alternativo- JUNJI	Calle Pedro Montt S/Chincolco
<i>Las Palmitas</i>	PMI	Jardín Infantil Alternativo- JUNJI	Camino a Illapel km. 23. Las Palmas
<i>Trencito</i>	PMI	Jardín Infantil	Santa Julia S/N

		Alternativo- JUNJI	
Jorge Sabal Rabi	Jardín Infantil	Jardín Infantil	Pje. O'Higgins S/N. Chincolco
Rayito de Luna	Jardín Infantil	Jardín Infantil	Bdo. O'Higgins S/N. La Ñipa
Trencito	Jardín Infantil	Jardín Infantil	Calle Principal S/N. Pedegua
Neftalí Reyes	Básica; 1º a 6º año básico	Científico humanista - Rural	Manuel Montt
Escuela Villas Santa Ana	Básica; 1º a 6º año básico	Científico humanista - Rural	Calle larga
Eduardo Frei Montalva La Polcura	Prebásica: NT1-NT'' Básica: 1º a 6º año básico	Científico humanista - Rural	La Polcura
Escuela básica El Crucero	Básica; 1º a 6º año básico	Científico humanista - Medio	El Pedernal
Escuela Básica G24	Prebásica: NT1-NT'' Básica: 1º a 8º	Científico humanista - Rural	Palquico
Escuela G-25 Los Álamos/El Sobrante	Prebásica: NT1-NT'' Básica: 1º a 6º año básico. Cursos combinados	Científico humanista - Rural	El Sobrante
Escuela Benancio Pérez de Las Palmas	Básica: 1º a 6º año básico.	Científico humanista - Emergente	Las Palmas
Escuela Hogar Fronteriza Chalaco	Básica multigrado: 1º a 6º año básico.	Científico humanista - Rural	Chalaco
Escuela Básica Pedegua	Prebásica y básica	Científico humanista - Rural	Pedegua
Escuela Fernando García Oldini	Básica completa: NT1 a 8º básico	Científico humanista - Rural	Hierro Viejo
Liceo Cordillera	Párvulo, básica, Media Técnico profesional	Técnico profesional, Científico humanista - Rural	Chincolco
Liceo José Manuel Borgoño Núñez	Completa: Párvulo, básica, media TO, Media HC y educación de adultos.	Técnico profesional, Científico humanista - Urbano	Petorca
Col. Católico Pdte. Manuel Montt	Educación Parvularia Enseñanza Básica, Media Humanista-Científica Niños y Jóvenes	Científico humanista – Urbano. Sostenedor: Parroquia Ntra. Sra. de La Merced De Petorca	Petorca
Colegio Sagrado Corazón	Educación Parvularia Enseñanza Básica	Científico humanista – Rural. Sostenedor: Parroquia Sagrado Corazón De Jesús	Chincolco
Escuela Particular Juan Pablo II	Educación Parvularia Enseñanza Básica	Científico humanista – Rural. Sostenedor: Parroquia Ntra. Sra. De La Merced De Petorca	Santa Julia

Fuente: Elaboración propia.

▪ Salud

La cobertura de salud municipal que se implementa en la comuna se plantea territorialmente dividida en 3 sectores:

- Camino del Inca: considera Chicolco, El Pedernal, Calle Larga, Chalaco, Sobrante Alto y Sobrante Bajo.
- Paso de las Herraduras: Hierro viejo, La Ñipa, Santa Julia
- Cuenca del Cantarito: Pedegua, Frutillar, Las Palmas y Palquico.

En relación con los establecimientos que dependen del Departamento de Salud Municipal (DESAM) de Petorca, se encuentra los siguientes servicios para cubrir los sectores mencionados:

Tabla N°8: Establecimientos de salud de la comuna.

Establecimientos de salud	Cantidad
CESFAM de Chicolco	1
Centro Comunitarios de Salud Familiar: CECOSF de Pedegua	1
Posta rural (Hierro Viejo y La Ñipa)	2
Estaciones medico rurales (EMR). Control de salud 1 vez al mes: (Pedernal, El Chalaco, Calle Larga, 2 en El Sobrante: Bajo y Alto, Santa Julia, Palquico, Las Palmas, El Manzano y Frutillar)	10

Fuente: Elaboración propia.

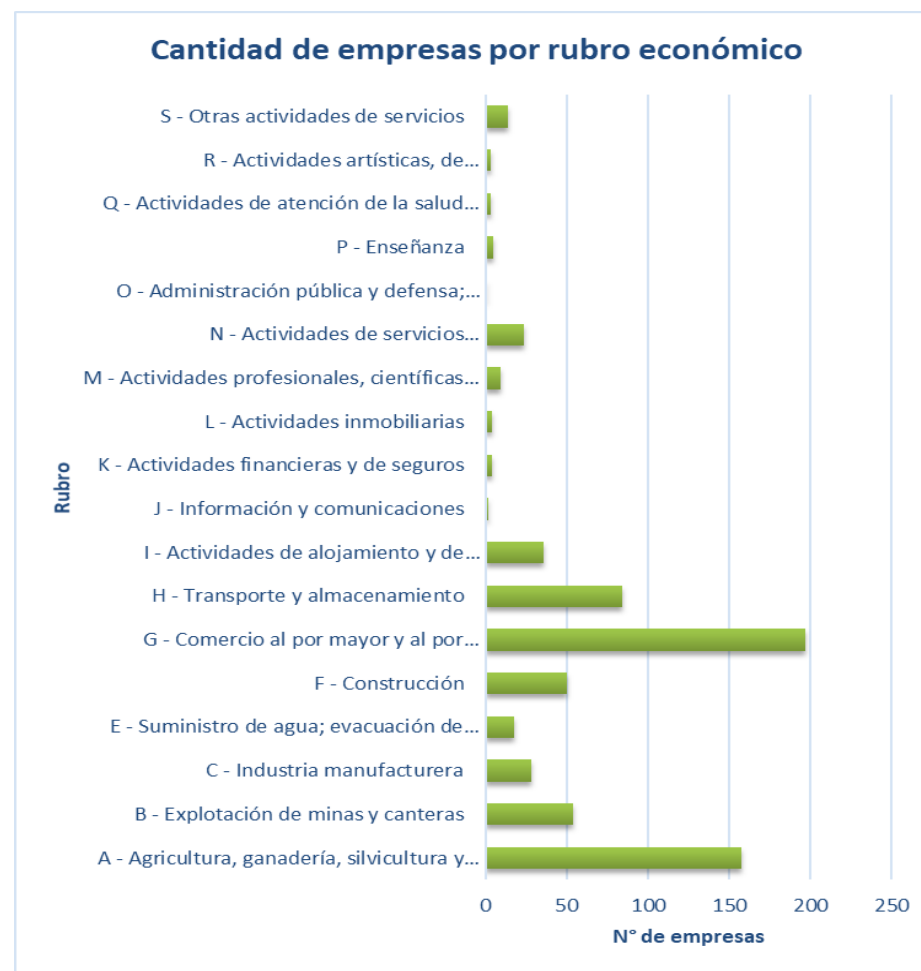
A lo anterior, se debe agregar el sector de Petorca, que cubre las localidades El Bronce y El Durazno, que es atendido por el Hospital de Petorca de baja complejidad y por un consultorio adosado para atención de no urgencia.

2.1.5 Ámbito económico productivo

Los antecedentes, según PLADECO, en relación al mercado del trabajo y a la base empresarial, dan cuenta que las actividades del sector primario son fundamentales en la dinámica económica comunal y en la orientación productiva, por ende un factor clave en la explicación de la condición de desarrollo de la comuna, en este sector, las actividades principales son la agricultura-particularmente de tipo intensiva- y la minería, aun cuando su aporte es cuantitativamente menor se debe considerar también la ganadería caprina por ser una actividad tradicional y portadora de gran potencial.

Por otra parte, destaca el sector servicios, la actividad comercial y la presencia de organismos públicos, los cuales significan una importante fuente de empleos e ingresos, los que dinamizan la economía local. Esto se puede ver reflejado en la Figura N°6 y más en detalle en la Tabla N°9 según las estadísticas de empresas dispuestas por el SII del año 2019¹¹.

Figura N°6: Empresas por rubro económico de Petorca.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SII 2019.

¹¹ https://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html

Tabla N°9: Resumen de la actividad económica de la comuna.

<i>Rubro</i>	N° de empresa	Ventas (UF)	N° trabajadores dependientes	% trabajadores por rubro	Renta neta informada (UF)
<i>A - Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca</i>	158	337.866	1.211	41,93%	41.462
<i>B - Explotación de minas y canteras</i>	54	63.039	101	3,5%	7.770
<i>C - Industria manufacturera</i>	28	18.540	11	0,38%	1.248
<i>E - Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación</i>	18	10.523	24	0,83%	2.217
<i>F - Construcción</i>	50	93.450	147	5,09%	9.361
<i>G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas</i>	197	280.305	55	1,9%	5.952
<i>H - Transporte y almacenamiento</i>	84	62.178	123	4,26	4.994
<i>I - Actividades de alojamiento y de servicio de comidas</i>	36	11.408	11	0,38%	615
<i>J - Información y comunicaciones</i>	2	-	6	0,21%	-
<i>K - Actividades financieras y de seguros</i>	4	-	4	0,14%	-
<i>L - Actividades inmobiliarias</i>	4	-	2	0,07%	-
<i>M - Actividades profesionales, científicas y técnicas</i>	9	-	5	0,17	-
<i>N - Actividades de servicios administrativos y de apoyo</i>	24	43.961	583	20,19%	12.569
<i>O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria</i>	1	-	507	17,56%	-
<i>P - Enseñanza</i>	5	-	95	3,29%	-
<i>Q - Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social</i>	3	-	-	-	-
<i>R - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas</i>	3	-	1	0,03%	-
<i>S - Otras actividades de servicios</i>	14	5.059	2	0,07%	254
TOTAL	694	926.329	2.888	100%	86.443

Fuente: SII 2019.

2.1.6 Ámbito ambiental

La comuna se encuentra emplazada en el valle del río Petorca, cuya hidrografía se encuentra sostenida por la unión de los ríos Pedernal y Sobrante en el Valle de Los Olmos, además del aporte del estero Las Palmas. Actualmente la municipalidad de Petorca cuenta con dos ordenanzas municipales asociadas al cuidado del medio ambiente; Ordenanza Municipal sobre Protección y Conservación del medio ambiente y Ordenanza para Autorización de Transporte de Basura, Desechos, Escombros o residuos de cualquier tipo.

- **Clima**

La comuna de Petorca está inserta en un clima mediterráneo con tendencia a la sequedad.

- **Geología**

Las localidades de Petorca y Chincolco se encuentran fuertemente influenciados por el control litológico de rocas volcánicas y volcans sedimentarias.

El área urbana de la ciudad de Petorca se emplaza sobre depósitos fluviales en sectores bajos, transportada por el río Petorca y por las quebradas tributantes a él, mientras que en los sectores altos de la ciudad los suelos en los cuales se han emplazado corresponden a abanicos aluviales.

- **Geomorfología**

La comuna de Petorca se encuentra en un ambiente morfogenético precordillerano y de montaña media, las cuales han sido modeladas principalmente por efecto fluvial. Asimismo, han incidido en el modelado los movimientos tectónicos, deformaciones derivadas de ellos, y la erosión que se ha provocado.

- **Hidrografía**

La comuna de Petorca se inserta en la cuenca del río Petorca, la cual pertenece a la zona semiárida de ríos en torrente de régimen mixto (Niemeyer y Cereceda, 1984), los cuales se caracterizan por presentar un régimen de caudales, con variaciones anuales y cíclicas ligadas a las precipitaciones en estado líquido y sólido.

- **Suelos**

Los suelos de la comuna, de acuerdo con la clasificación de Luzio y Alcayaga (1992) corresponden a una zona de transición entre suelos de serranías áridas y semiáridas, suelos graníticos de la costa y el comienzo de los suelos aluviales del valle central.

▪ Biodiversidad

✓ Flora.

La comuna de Petorca se inserta en dos regiones ecológicas: en la alta cordillera la región ecológica corresponde a la Estepa Altoandina, subregión de los Andes mediterráneos y específicamente, Matorral esclerófilo andino. La montaña media y valle de Petorca pertenecen a la región ecológica del matorral y bosque esclerófilo, subregiones de Matorral estepario arborescente y Matorral espinoso de serranías¹².

✓ Fauna

Desde el punto de vista faunístico, la comuna de Petorca se emplaza en la ecorregión mediterránea, caracterizada por poseer óptimas condiciones para la conservación de la biodiversidad. De acuerdo con los microambientes que se presentan, las especies que presentan problemas de conservación son, por ejemplo, zorro culpeo, torcaza, entre otros.

▪ Riesgos ambientales

En la comuna destacan los riesgos ligados a las inundaciones, aluviones, remociones en masa y terremotos. La mayoría de las comunidades se ubican ya sea en el lecho del río, sobre una remoción en masa antigua y/o adyacente a una quebrada. Estas situaciones constituyen riesgos debido a la exposición en la que se encuentran. Los cordones montañosos que rodean los valles bajos son de altura considerable. Los cerros que se encuentran en el valle transversal por donde circula el río Petorca, alcanzan alturas de hasta 2400 m de altura, mientras que el frente cordillerano principal se alza hasta casi 3400 m en el sector este de la comuna. Esta situación favorece la generación de remociones en masa, pues la altura y la geomorfología permiten captar mucha agua en caso de que la isoterma cero se encuentre más alta de lo normal (sobre 2200 m), pudiendo desencadenar aluviones de gran magnitud que pueden afectar considerablemente las localidades ubicadas en sectores más bajos.

Por otro lado, existen numerosas plantaciones de monocultivo en laderas de cerro, situación que aumenta el grado de erosión debido a la deforestación natural que sufrió ese terreno para ser intervenido para desarrollar agricultura intensiva. Finalmente, cabe destacar que la conectividad en Petorca se ve afectada dramáticamente si es que existe un movimiento sísmico de magnitud o lluvias intensas, debido a que la mayoría de los caminos importantes atraviesa numerosas quebradas, muchas de las cuales presentan acumulación de detritos en sus cabeceras.

¹²https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2020/03/Petorca_rec_nat_proy-1.pdf

▪ Catástrofe hídrica

Actualmente el sistema ecológico de soporte de la comuna, la cuenca del Río Petorca se encuentra declarada zona de catástrofe hídrica por el decreto del Ministerio del Interior N°1280 y zona de escasez hídrica por el decreto MOP N°4 del 05 de enero del 2018. Es importante señalar que la Provincia de Petorca, la comuna y su cuenca, cuenta con declaraciones de escasez sostenidas por una década.

Sumado a ello, el Ministerio del Interior ha declarado a la comuna de Petorca como zona de catástrofe hídrica desde el año 2012 con el decreto N°234 del 28-02, extendiendo esta declaratoria en el 2013 (D.N° 133), 2014 (D.N°1422), 2015 (D.N° 815), 2016 (D. N°912), sin declaración el 2017 “a pesar de haberse mantenido las condiciones de escasez” (según el decreto N° 1280) y vuelve a ser declarada como zona de catástrofe hídrica el 2 de diciembre del 2017 (fecha de publicación) hasta la fecha.

▪ Aumento de superficie destinada a la actividad agrícola

La principal actividad productiva del territorio es la agricultura, la que se encuentra en directa relación al punto anteriormente descrito, no obstante, esta actividad concentra solamente un 24% de los terrenos ocupados, seguida por un 23% en la rama de servicios. Ocupa la mayor extensión de superficie por actividad, con 12.050 Ha en la cuenca del río Petorca, la que ha incorporado en los últimos años el cultivo de zonas en pendiente, contando con 1.010 ha cultivadas con pendientes mayores al 22% en la cuenca del río Petorca (CNR, 2016).

Si bien la cantidad de ocupados en torno a la agricultura no supera el 50%, sí lo hace el consumo de agua y la extensiva ocupación de suelos. Según el informe de la Comisión Nacional de Riego, un 93,6% del recurso hídrico del acuífero de la cuenca se destina a esta actividad económica, representado en el siguiente gráfico, un 4,3 % destinado a la actividad minera, un 2,12% para agua potable, 0,07% para actividades forestales y 0,003% en turismo.

▪ Zonas de riesgo de origen natural y antrópico

Cabe destacar el riesgo ambiental que poseen los relaves existentes. Existen al menos 4 relaves de tamaño considerable, ubicados en los sectores de Hierro Viejo, El Bronce y la entrada Pedernal (Mina Dulcinea) los cuales amenazan con contaminar las aguas cuando existen lluvias de intensidad moderada a alta. Estos pasivos mineros no poseen ninguna cubierta ni resguardo que evite su desmoronamiento ni polución eólica, y todos ellos se ubican adyacentes a una quebrada de alto flujo cuando existen lluvias importantes. Se observa su entorno contaminado y existen evidencias de desmoronamiento de algunos de ellos debido a movimientos sísmicos, por lo que constituyen un riesgo importante para la población cercana.

Dentro de las zonas de riesgo antrópico se encuentran los 15 relaves presentes en la comuna, las que se indican a continuación:



Tabla N°10: Relaves presentes en la comuna.

<i>Faena</i>	Tipo de depósito	Recurso	Estado del depósito
<i>Comercial e Inversiones Hasparren</i>	Embalse y tranque de relave	oro	activo
<i>Compañía Minera Can Can</i>	2 tranques de relave	oro	1 activo, 1 no activo
<i>Asociación Pirquineros de Petorca</i>	embalse	cobre	no activo
<i>Petronila Díaz</i>	tranque de relave	oro	abandonado
<i>Planta Pats</i>	embalse	oro	no activo
<i>Bronce de Petorca</i>	embalse	cobre	activo
<i>La Vega</i>	embalse	cobre	activo
<i>Planta Los Molles</i>	tranque de relave	oro y cobre	abandonado
<i>Planta Hierro Viejo</i>	tranque de relave	cobre	abandonado
<i>3 tranques</i>	tranque de relave	oro	no activo
<i>Bronce de Petorca</i>	tranque de relave	oro	no activo
<i>Planta Chincolco</i>	embalse de relave	cobre	activo
<i>Planta Dulcinea</i>	relave	cobre	abandonado
<i>Planta de tránsito</i>	relave	cobre	abandonado
<i>Planta los Hoyos</i>	relave	oro	no activo

Fuente: Elaboración propia en base a catastro de depósito de relaves, Sernageomin, 2016.

Estas áreas se constituyen en zonas de riesgo para la población, ya que presentan una alta concentración de contaminantes. Según el registro de Sernageomin existen 5 relaves activos y 11 no activos o abandonados. Es importante destacar que según indica el art. 14 del cap. I del DS 248, los relaves deben realizar un estudio dinámico donde incluyen cálculo de desplazamiento. Según el Estudio de Riesgos del Plan Regulador Intercomunal, Satélite Petorca Cabildo (PRI SPC, 2015), a esa fecha ningún relave contaba con dicho estudio.

2.2 Actores de la comuna

En medio de la gestación de una Estrategia Energética Local para la comuna de Petorca es necesario identificar aquellos actores clave que estarán involucrados en el proceso, indistintamente del grado de interés o preponderancia del rol que desempeñen. En la siguiente tabla se procede a definirlos, determinando su origen (público/privado/sociedad civil) y su grado de interés (bajo/medio/alto):

Tabla N°11: Actores Locales.

Actor	Ámbito	Grado de interés
<i>Distribuidoras de Energía (CGE S.A, COPEC S.A., otros)</i>	Privado	Alto
<i>Asociación Minera Petorca</i>	Privado	Medio
<i>Empresariado Agrícola</i>	Privado	Medio
<i>Cámara de Comercio Petorca</i>	Privado	Bajo
<i>ESVAL S.A.</i>	Privado	Bajo
<i>COSOC-UNCO</i>	Sociedad Civil	Alto
<i>Agrupaciones productivas y medioambientales</i>	Sociedad Civil	Alto
<i>Asociación Gremial APR- Unión APR Petorca</i>	Sociedad Civil	Medio
<i>Centros de padres y de alumnos de establecimientos educacionales</i>	Sociedad Civil	Medio
<i>Comités de Vivienda</i>	Sociedad Civil	Bajo
<i>Concejo Consultivo de Salud</i>	Sociedad Civil	Bajo
<i>Ciudadanía General</i>	Sociedad Civil	Bajo
<i>SEREMI-Ministerio de Energía</i>	Público	Alto
<i>Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE)</i>	Público	Alto
<i>Municipalidad de Petorca</i>	Público	Alto

<i>INDAP-PRODESAL</i>	Público	Medio
<i>SEREMI de Medio Ambiente</i>	Público	Medio
<i>Dirección de Obras Hidráulicas-MOP</i>	Público	Medio
<i>Fundación para la Innovación Agraria (FIA)</i>	Público	Bajo
<i>Corporación de Fomento a la Producción (CORFO)</i>	Público	Bajo
<i>Comisión Nacional de Riego</i>	Público	Bajo
<i>SEREMI de Economía</i>	Público	Bajo
<i>SEREMI de Vivienda</i>	Público	Bajo

Fuente: Elaboración propia.

Actores de la sociedad civil: En el ámbito de la sociedad civil es probable encontrar una serie de organizaciones de índole social, con personalidad jurídica y sin fines de lucro. Su importancia radica en que representan y promueven valores específicos dentro de una comunidad o actividad determinada, es decir, son la cara inmediata de las necesidades, aspiraciones y requerimientos de sus socios. En el contexto de la Estrategia Energética Local asoman como actores principales 42 juntas de vecinos (agrupadas en Unión Comunal), agrupaciones de carácter productivo y medioambiental (15 activas), y comités de agua potable rural de la comuna, congregados éstos en la Asociación Gremial y en la Unión de Cuenca Río APR Petorca. Cada una de estas entidades, desde su particularidad, debe estar involucrada en el proceso de la EEL, pues este ejercicio no sólo insta a la participación, sino que también legitima su construcción ante la comunidad. En esta revisión también es posible incorporar Centros de Alumnos y de Padres de establecimientos educacionales de la comuna, comités de vivienda del territorio y el Concejo Consultivo de Salud. Por último, pero no menos importante, asoma el Concejo Comunal de Organizaciones de la Sociedad Civil (COSOC), que actualmente se encuentra en proceso de renovación.

Actores del ámbito público: Desde aquí nacen diversas entidades de carácter estatal que tienen un rol articulador, particularmente con los actores que son propios de la sociedad civil. Un claro ejemplo de ello es el accionar del Programa de Desarrollo Local (PRODESAL), quien sostiene un trabajo arduo y continuo a nivel individual y grupal con agricultores y crianceros del territorio; o lo que acontece con la Dirección de Obras Hidráulicas y la labor que desarrolla con las APR, particularmente en términos de apoyo en infraestructura y asesoría técnica.



Otros actores del plano público mantienen un rol ligado al financiamiento económico de propuestas y actividades con un componente de innovación tales como CORFO, FIA, entre otros. También es importante recalcar el rol que podrían jugar las Secretarías Regionales Ministeriales de Economía, Medio Ambiente y Vivienda en el financiamiento de iniciativas asociadas a la temática energética. Desde luego el Ministerio de Energía y la Agencia de Sostenibilidad Energética tienen alto interés en la elaboración de la EEL, igual caso para la Municipalidad de Petorca, ya que a través de sus unidades y servicios traspasados (DESAM Y DAEM) tiene la facultad de convocar a la sociedad civil y de trabajar mancomunadamente con otras entidades del mundo público y privado.

Actores del ámbito privado: Los actores privados identificados obedecen principalmente a empresas o asociaciones pertenecientes a los rubros productivos predominantes de la comuna, a saber, minería y agricultura. Cada una de estas empresas le otorga dinamismo al flujo económico del territorio, como también al reducido mercado laboral. Se trata de actividades económicas históricas sobre las cuales la comuna sentó sus cimientos¹³. No debe soslayarse en esta revisión la incidencia, aunque en menor escala, de la Cámara de Comerciantes de Petorca y la empresa ESVAL S.A., la cual dota de agua potable al sector urbano de Petorca.

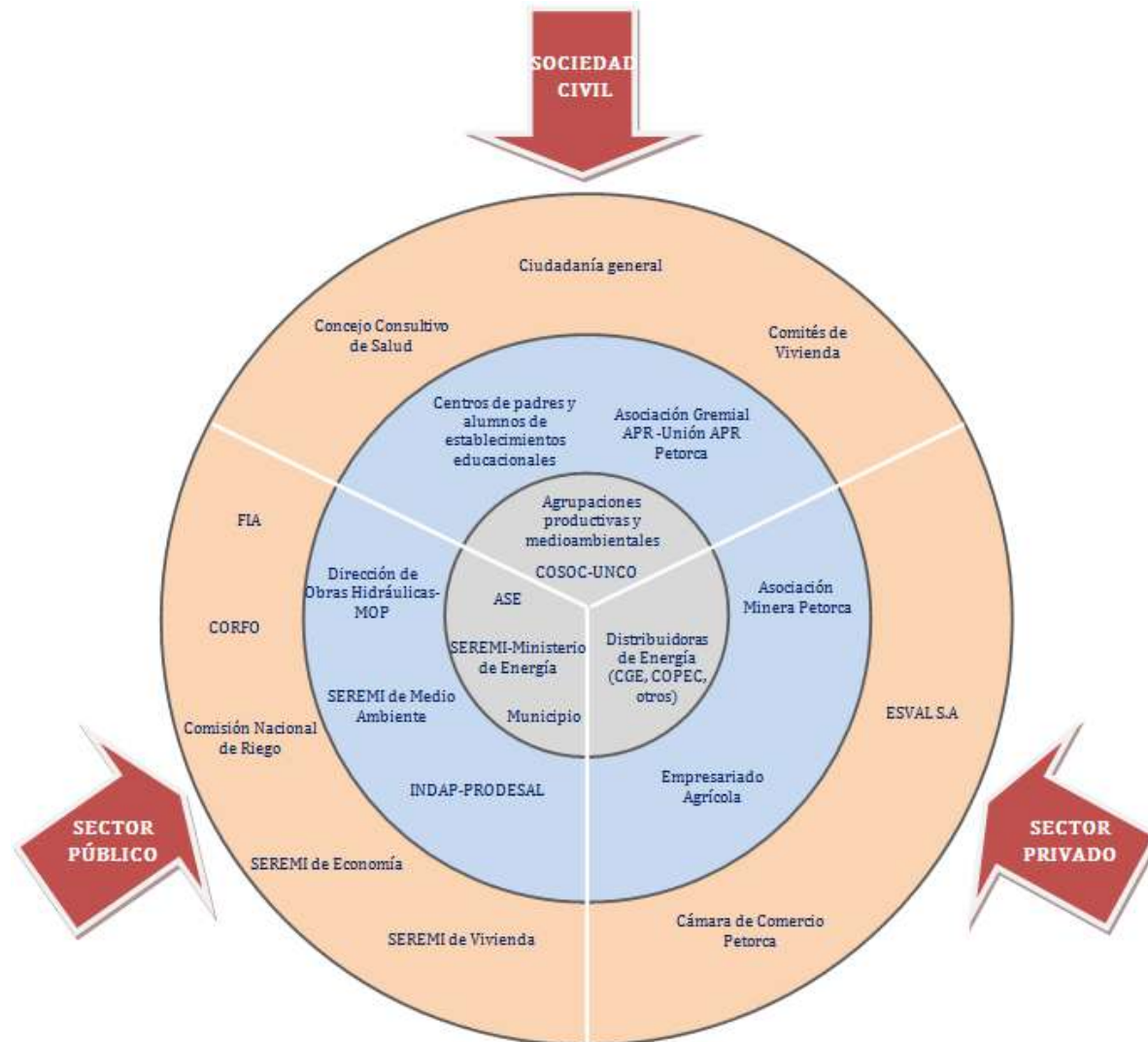
Respecto a la Compañía General de Electricidad S.A. (CGE), esta empresa es de importancia para la EEL ya que mantiene la concesión eléctrica en la comuna (actualmente posee solo una línea de transmisión).

En cuanto a aquellos actores que están directamente relacionados con la oferta térmica comunal, se cuentan las empresas Gasco, Lipigas y Abastible, las que distribuyen gas licuado en el territorio; mientras que la empresa COPEC S.A. es el único proveedor de combustibles gasolina y diesel en la zona.

Es útil aclarar que en la comuna de Petorca no existen empresas dedicadas a proveer leña, sin embargo, sí existen emprendedores informales que la comercializan durante las estaciones más frías del año.

¹³ En la comuna de Petorca prevalece una fuerza laboral poco calificada y su base radica en la tradición histórica que deviene desde hace décadas con los trabajos agrícolas en la Hacienda Pedegua, propiedad de Diego Portales, y las faenas de trapiche y lavados de oro en el Valle de Petorca; se trata pues de oficios aprendidos (agricultor y minero) en el núcleo familiar y perfeccionados diariamente en el desarrollo de la misma actividad. *Álvarez, Oriel. La Historia de Petorca*. Copiapó, Chile: Cromograf Ltda., 1998.

Figura N°7: Actores locales de la comuna de Petorca.



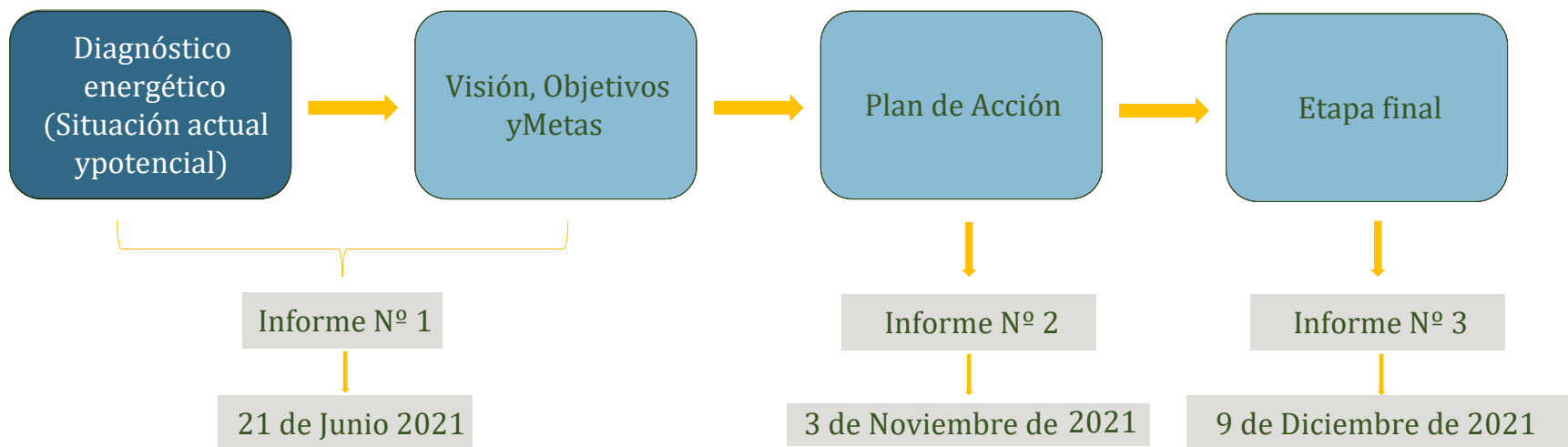
Fuente: Elaboración propia.

3. Diagnóstico de la gestión energética local

El desarrollo de la Estrategia Energética Local contempla 4 etapas de trabajo: Diagnóstico Energético-Visión, objetivos y metas- Plan de Acción- Informe Final.

En la Figura N°8 se detallan las etapas, indicando fechas de cumplimiento.

Figura N°8: Etapas del desarrollo EEL.



Fuente: Elaboración propia.

Método diagnóstico

Para un generar una EEL que optimice los recursos y reconozca las iniciativas energéticas sustentables realizadas en la comuna, se realiza un diagnóstico actualizado de la gestión energética de Petorca. Para esto se procede a utilizar la “Herramienta de Evaluación del Sello Comuna Energética”, instrumento creado por el Programa Comuna Energética que permite evaluar con criterios unificados y los avances en medidas de gestión energética local de las comunas del Programa. Esta herramienta contempla la evaluación de 6 categorías en temas energéticos que se presentan en la Tabla N°12.

Tabla N°12: Criterios del diagnóstico de la gestión energética.

<i>Criterios</i>	<i>Descripción</i>
<i>Planificación Energética</i>	Visión general del municipio respecto al tema energético, en base al desarrollo e implementación de una estrategia y un plan de acción. Incorporación de elementos que promuevan EE y ERNC en instrumentos de regulación y planificación territorial.
<i>Eficiencia Energética</i>	Promoción de la eficiencia energética en el sector residencial, público y privado en la comuna. Rol ejemplificador del municipio para incorporar criterios energéticos en las edificaciones e infraestructura comunal. El municipio gestiona también acuerdos con el sector privado para el fomento del consumo eficiente, a nivel de nuevos proyectos, renovación y operación (mantenimiento) de los edificios existentes.
<i>ER y Generación Local</i>	Se definen metas para la utilización de las fuentes renovables de generación de energía en la comuna. Se promueve la colaboración con los actores de la comuna para la generación eficiente de energía.
<i>Organización y Finanzas</i>	El municipio fortalece su organización en el tema energético, integrando a los funcionarios en un rol activo para el fomento de EE en los procesos internos. Además, se incorpora el tema energético en la gestión municipal.
<i>Sensibilización y Cooperación</i>	La municipalidad potencia la comunicación y la inclusión de la comunidad en la política energética. Se coopera con el sector público (SEREMI y otras comunas), sector privado y academia. El municipio coopera con sus residentes, con énfasis en los colegios y las organizaciones base locales. Se promueven las actividades privadas para el desarrollo energético
<i>Movilidad Sustentable</i>	Promoción de la movilidad sostenible, por medio de la planificación, difusión y fomento al transporte no motorizado, eficiente y bajo en emisiones.

Fuente: Elaboración propia.



3.1 Planificación energética

Desde el año 2014, la Ilustre Municipalidad de Petorca incorporó, dentro de su gestión, el desarrollo de proyectos vinculados a políticas públicas sobre energía.

Tal gestión tiene como principales objetivos lo siguiente:

- Cuidado del Medio Ambiente.
- Ahorro energético.
- Optimizar la operación de la infraestructura pública.
- Informar, educar, difundir y promocionar el uso de la ERNC (Energías Renovables No Convencionales).
- Aumentar proyectos que se enmarcan en las políticas y planes para el desarrollo energético del país, como, por ejemplo: Ruta Energética 2018 – 2022, Política Energética 2050, Comuna Energética, Programa Techos Solares, entre otros.

En Tabla N°13 estos proyectos son asociados a alguno de los 6 criterios de diagnóstico de la gestión energética.

En Figuras N°9 y N°10 se muestran imágenes de algunos de los proyectos existentes en el territorio.

Tabla N°13: Proyectos y categorías energéticas.

Nombre del Proyecto	Categoría Energética	N° de Criterio	Descripción Medida
<i>PMGD Fotovoltaico Santa Julia</i>	ER y Generación Local	3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna	Planta solar privada 3 MW
<i>PMGD Montt Solar</i>	ER y Generación Local	3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna	Planta solar privada 3 MW
<i>PMGD FV Esfena CVE Proyecto Nueve SpA Valparaíso Petorca SEN</i>	ER y Generación Local	3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna	Planta solar privada 6 MW



<i>Construcción Alumbrado Público y Planta Solar con Conexión a Red</i>	Eficiencia Energética	3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna	Su objetivo es reducir la inseguridad peatonal y vehicular con iluminación del Puente Petorca y el acceso a Villa Alberto Callejas en la ruta E-35. Se considera planta solar para inyectar energía a la red (Ley 20.571 Net Billing). En sí, el proyecto busca ampliar el alumbrado público existente con la instalación de 25 postes con luminaria LED de 264 W de potencia con conexión a la red eléctrica tradicional y una planta solar de 48 módulos, con inyección de energía a la red.
<i>Planta solar con conexión a red Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Cooperativa APR Valle Los Olmos</i>	ER y Generación Local	3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna	Construcción e implementación de planta solar fotovoltaica para optimizar la operación y reducir los costos de funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas servidas de Cooperativa APR Valle Los Olmos.
<i>Planta Solar Petorca Sustentable (IEL)</i>	ER y Generación Local	3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna	Planta Fotovoltaica Municipal Ongrid, que permite la autogeneración de energía en base a energías renovables no convencionales, suministrando electricidad a la red de acuerdo con Ley Net Billing para reducir gasto de electricidad de las instalaciones municipales y de un grupo de familias de la comuna electrodependientes.

<i>Planta Solar PTAS La Ñipa</i>	ER y Generación Local	3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna	Construcción e implementación de planta solar fotovoltaica para optimizar la operación y reducir los costos de funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas servidas de La Ñipa.
<i>Bombeo Solar La Chimba</i>	ER y Generación Local	3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna	Tecnología fotovoltaica para la generación de energía, a utilizar en la extracción de agua en el pozo del sector La Chimba, optimizando los costos de operación del sistema.
<i>Bombeo Solar APR El Sobrante</i>	ER y Generación Local	3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna	Tecnología fotovoltaica para la generación de energía a utilizar en la extracción de agua en los pozos APR El Sobrante, optimizando los costos de operación del sistema.
<i>Instalación Equipo Watergen (Generación Agua Potable Atmosférica)</i>	Eficiencia Energética	2.5 Proyecto Emblemático de Nueva Construcción o Renovación en la Comuna	Proyecto de equipos para la generación de agua potable mediante la atmósfera. No se postuló. Hay un piloto instalado en CESFAM Chincolco.
<i>Recambio Alumbrado Público</i>	Eficiencia Energética	2.8 Eficiencia Energética del Alumbrado Público.	Recambio del 57% de la potencia instalada de la luminaria publica a tecnologías de bajo consumo
<i>Mejoramiento Plaza de Armas</i>	Eficiencia Energética	2.5 Proyecto Emblemático de Nueva Construcción o Renovación en la Comuna	Dentro del proyecto se considera un sistema de iluminación pública con tecnología Led.

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°9: Proyectos existentes.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N°10: Proyectos existentes.



Fuente: Elaboración propia.

3.2 Eficiencia energética en la infraestructura

En la actualidad, la comuna de Petorca ha desarrollado eficiencia energética principalmente en la luminaria pública, de un total de 2.448 luminarias, actualmente 1.516 son LED y 932 SAP, alcanzando el 61,93% de recambio; además, en proyectos que tienen como objetivo crear o mejorar áreas de dispersión y utilidad pública, han incluido la eficiencia energética en la iluminación y algunos de los espacios públicos como el mejoramiento de la plaza de armas. La principal brecha para mejorar en la evaluación de esta categoría es la incorporación de eficiencia energética en áreas como la infraestructura municipal y la definición de metas en el ahorro de energía, junto a concientizar a la comunidad.

3.3 Energías renovables y generación local

Las energías renovables presentes en la comuna son por medio de la incorporación de paneles fotovoltaicos para alimentar la iluminación en proyectos privados y bombeos solar. La principal brecha para alcanzar una buena evaluación de los avances en esta categoría es la falta de un análisis que permita dimensionar el ahorro o el impacto que se quiere generar con las medidas, lo que produce una falta de sistematización en la incorporación de ER en la comuna; además, no existen metas en la generación energética por fuentes renovables, o algún apoyo y financiamiento para las viviendas.

3.4 Organización y finanzas

La comuna de Petorca no cuenta con medidas que fomenten la educación en temas de consumo sustentable de energía; sin embargo, Petorca obtuvo la certificación de nivel básico de la SCAM. El último aspecto permite dar un mensaje a la población del uso sustentable de los recursos. La principal brecha para alcanzar una buena evaluación de esta categoría es la falta de gestión municipal en temas energéticos, con funcionarios con rol activo y capacitados en temas relacionados con la energía.

3.5 Sensibilización y cooperación

La comuna de Petorca no cuenta en medidas que fomenten la sensibilización y cooperación en temas energéticos. La principal brecha para alcanzar una buena evaluación de esta categoría es la falta de cooperación con empresas, academia y otras municipalidades en políticas energéticas.



3.6 Movilidad sostenible

La comuna de Petorca no cuenta en medidas que fomenten a un desarrollo en la movilidad sustentable. La principal brecha para alcanzar una buena evaluación de esta categoría es la falta de planificación y fomento del transporte no motorizado

De las 12 medidas que en la actualidad tiene la comuna, el recambio de luminaria pública, generación de energías renovables cumple con los criterios para obtener puntuación en la evaluación de la herramienta, lo que brinda puntaje en distintas categorías presentadas en la Tabla N°14; también se presentan los puntajes planificados con las metas propuestas para el municipio a largo plazo (15 años) y los avances que se pueden lograr en las diferentes categorías que analiza la “Herramienta de Evaluación del Sello Comuna Energética”, siendo graficados en la Figura N°11.

3.7 Estado de Evaluación del Sello Comuna Energética

Tabla N°14: Categorías del Sello CE y sus medidas planificadas.

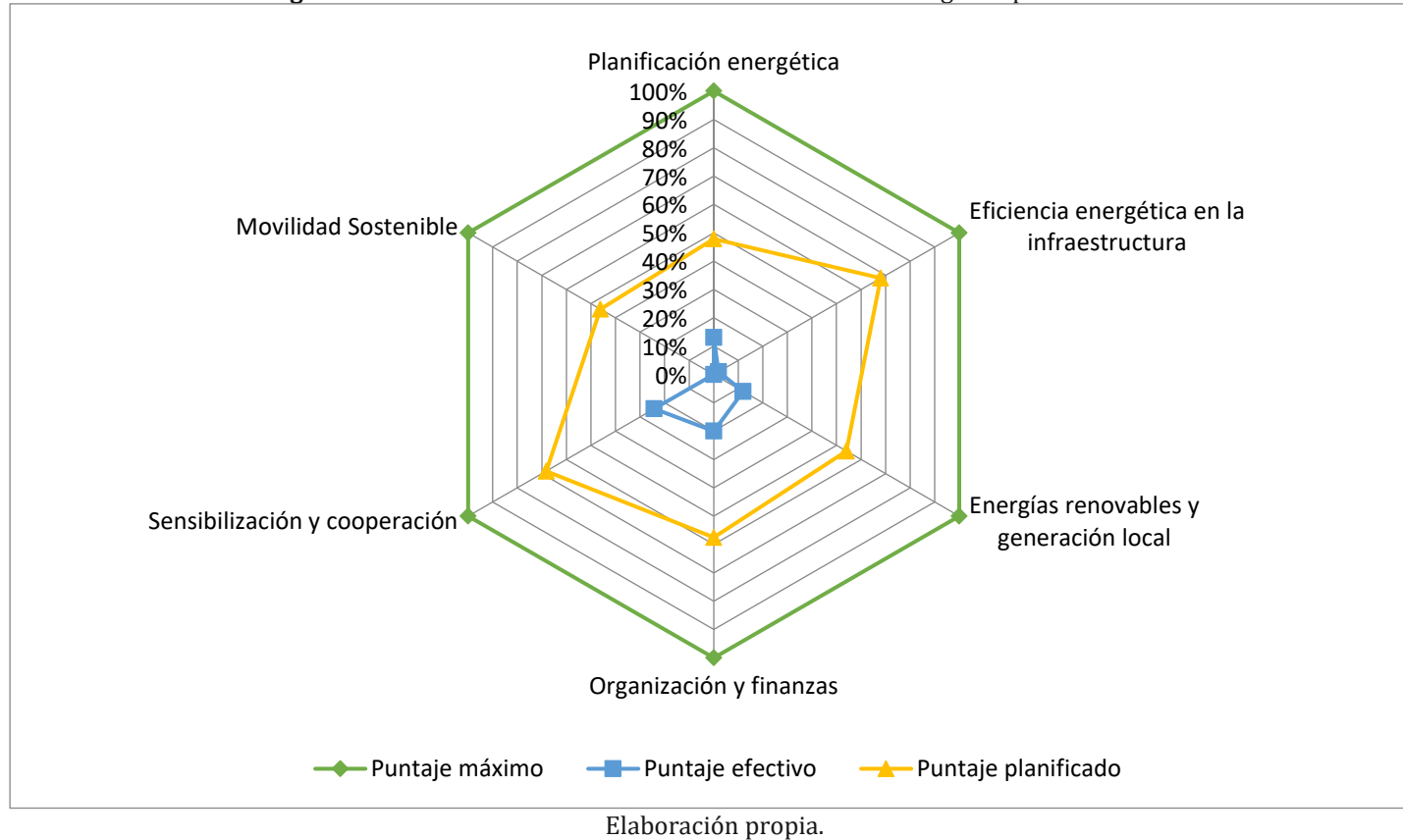
<i>Criterio</i>	Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido	Puntaje Planificado	Medidas planificadas
<i>Planificación energética</i>	46	6	22	Se planifica tener un mapa de riesgos geológicos y ambientales, sistema de recolección de residuos domiciliarios y establecer campañas de sensibilización de uso de la energía junto a mapas temáticos para implementar programas piloto sobre Energías Renovables.
<i>Eficiencia energética en la infraestructura</i>	50	1	34	Se evaluarán diferentes tecnologías que puedan suplir la demanda térmica y eléctrica ocupando ERNC. Se implementará un plan de monitoreo de las luminarias públicas y un plan de gestión y operación energética para las instalaciones municipales, consumos y problemas de red.
<i>Energías renovables y generación local</i>	50	6	27	Evaluación de sitios para la implementación de proyectos, análisis y seguimientos de los proyectos actuales, y se buscará fortalecer y generar vínculos con empresas distribuidoras de tecnologías de ERNC. Además de campañas de concientización sobre los combustibles fósiles y alternativas.

<i>Organización y finanzas</i>	40	8	23	Se realizarán capacitaciones y actividades o talleres necesarios con funcionarios municipales a fin de sensibilizar y obtener una buena gestión energética local a nivel comunal. Se analizarán elementos, insumos y se fijará un presupuesto para apoyar dichas actividades.
<i>Sensibilización y cooperación</i>	66	16	45	Se analizará la viabilidad de generar convenios y vínculos para la colaboración entre privados, emprendedores y municipios líderes en implementación de políticas medio ambientales y de eficiencia energética, mediante políticas innovadoras en la materia y que preserven las medidas a impulsar.
<i>Movilidad sostenible</i>	26	0	12	El municipio pretende contar con un presupuesto en temas de tránsito, realizar una planificación para el diseño de redes peatonales y ciclovías, además de campañas comunicacionales que fomenten el cambio de hábitos y la comunidad aproveche los nuevos proyectos y oportunidades de una movilidad sostenible y cuidado de las áreas verdes.

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 11: Herramienta de evaluación Sello Comuna Energética para Petorca.

Fuente:

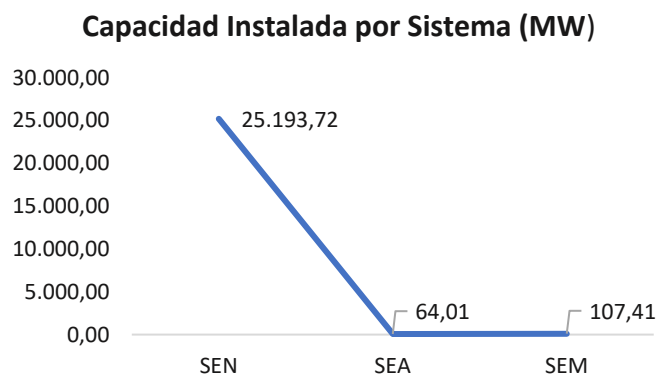


4 Diagnóstico energético

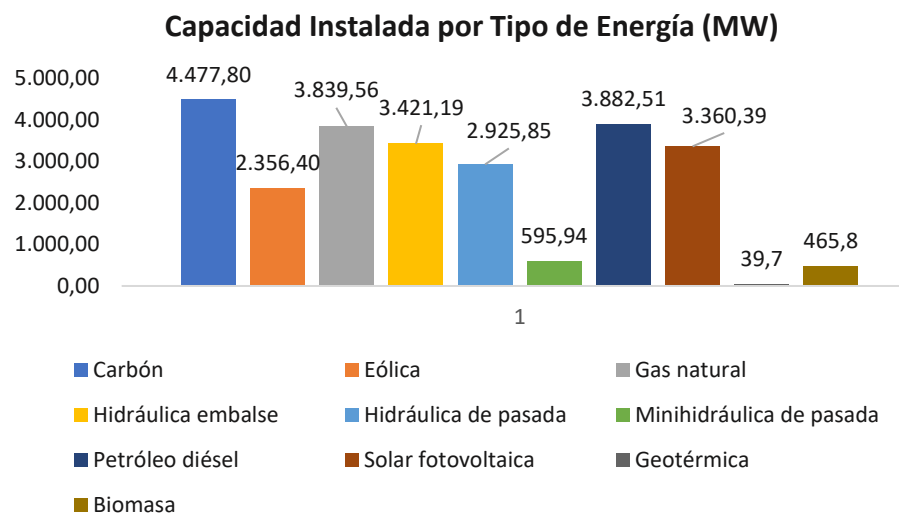
- **Contexto energético nacional**

En los siguientes gráficos se muestra la distribución por tipo de sistema y combustible a nivel nacional, según la información disponible en energía abierta

Figura N°12: Capacidad instalada en SEN. **Figura N°13:** Capacidad instalada por tipo de energía.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

La capacidad instalada a nivel nacional se encuentra conformada por los siguientes tipos de energía: biomasa, carbón, eólica, gas natural, hidráulica (embalse, de pasada, minihidráulica), petróleo diesel, solar fotovoltaica, geotérmica.

A su vez, los sistemas de energía¹⁴ existentes son los siguientes:

- a. **SEN** : Sistema compuesto por los antiguos sistemas Interconectado Central (SIC) e Interconectado del Norte Grande (SING).
- b. **SEA** : Sistema que produce electricidad para abastecer la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.
- c. **SEM** : Sistema que produce electricidad para abastecer la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

El Balance de Energía Nacional, al año 2019, consideró una oferta total de energía de 342.397 Tcal, proveniente de distintas fuentes de energía. Por otra parte, el total disponible ascendió a 301.629 Tcal.

• Contexto energético regional

La Región Valparaíso, posee 8 provincias y 38 comunas, con una superficie de 16.396 km² y una población total de 1.960.170, posee un PIB regional EGA del 2019 de 425,2 miles de millones de pesos.

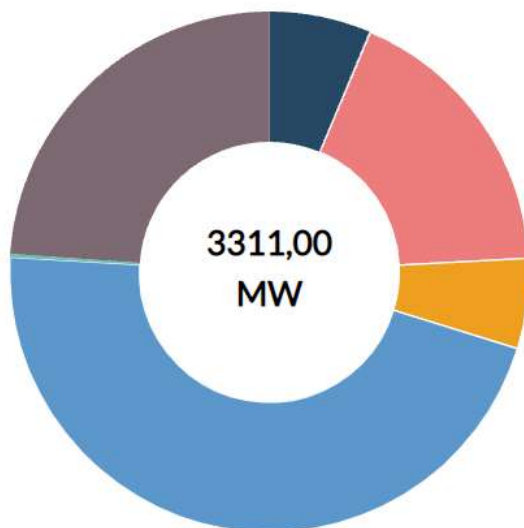
En cuanto al consumo energético, el consumo eléctrico residencial por cliente de 147kWh/mes al 2020, con un promedio mensual de interrupción eléctrica de 0,58 hrs/cliente. En cuanto a energía térmica, el consumo se distribuye de la siguiente forma: consumo per cápita de gasolina de 93 es de 23,80 litros por mes, consumo per cápita de petróleo diesel de 66,36 litros/año y el consumo per cápita de gas licuado petróleo envasado con un 4,99 kg/mes.

Por último, según los datos consultados, disponibles en Energía Abierta actualizados a septiembre del 2021, banner a escala regional, Petorca no presenta proyectos asociados a Techos Solares Públicos, presentando 2 proyectos la comuna de San Felipe, 1 Valparaíso, 1 Catemu y 8 Los Andes, sumando en total una capacidad de 325 Kw

¹⁴www.generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile



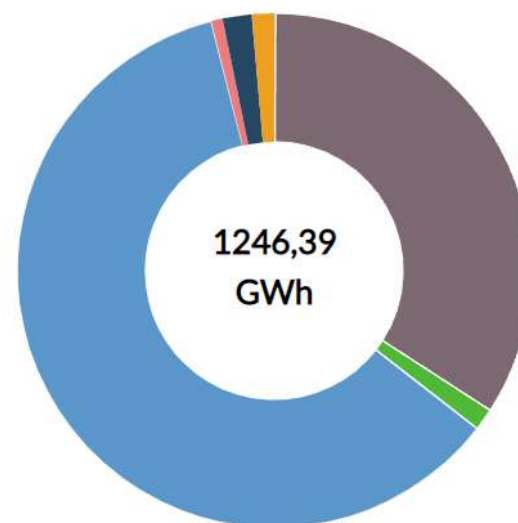
Figura N°14: Capacidad instalada, Agosto 2021.



■ Hidráulica de Pasada ■ Mini Hidráulica de Pasada ■ Petróleo Diesel ■ Solar Fotovoltaica
 ■ Gas Natural ■ Biomasa ■ Carbón

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°15: Generación eléctrica mensual, Julio 2021.



■ Hidráulica de Pasada ■ Mini Hidráulica de Pasada ■ Solar Fotovoltaica
 ■ Gas Natural ■ Biomasa ■ Carbón

Fuente: Elaboración propia.

Con relación a proyectos Net Billing y PMGD a nivel regional, los datos actualizados a septiembre 2021 son los siguientes:

- No existen en la comuna de Petorca instalaciones inscritas ante la SEC mediante el Trámite eléctrico TE4.
- Existen 14 PMGD en construcción a la fecha en la región que suman una potencia de 48 MW.
- Proyectos en Calificación SEIA
 - ✓ A nivel comunal : 0
 - ✓ A nivel Provincial : 5
 - ✓ A nivel Regional : 25

- Proyectos Aprobados con RCA
 - ✓ A nivel Comunal : 0
 - ✓ A nivel Provincial : 0
 - ✓ A nivel Regional : 2
 - Provincia de San Antonio: Planta Fotovoltaica Riccione Solar.
 - Provincia de Los Andes: Parque Solar El Triunfo.

4.1 Situación energética en la comuna

4.1.1 Oferta energía eléctrica

Los proveedores de servicios en la comuna de Petorca son los siguientes:

Electricidad: Compañía General de Electricidad Distribución S.A. (CGE)

Empresa que posee la Concesión Eléctrica en la comuna y tiene a cargo la distribución de electricidad en el territorio. Los productos y servicios ofrecidos por esta empresa son los siguientes: venta de empalmes, arriendo de medidores, instalación de equipos, PMGD, Generación Distribuida NetBilling. Es importante señalar que tal empresa no posee ni es de su responsabilidad la mantención de las instalaciones de alumbrado público, la cual recae en la Municipalidad de Petorca.

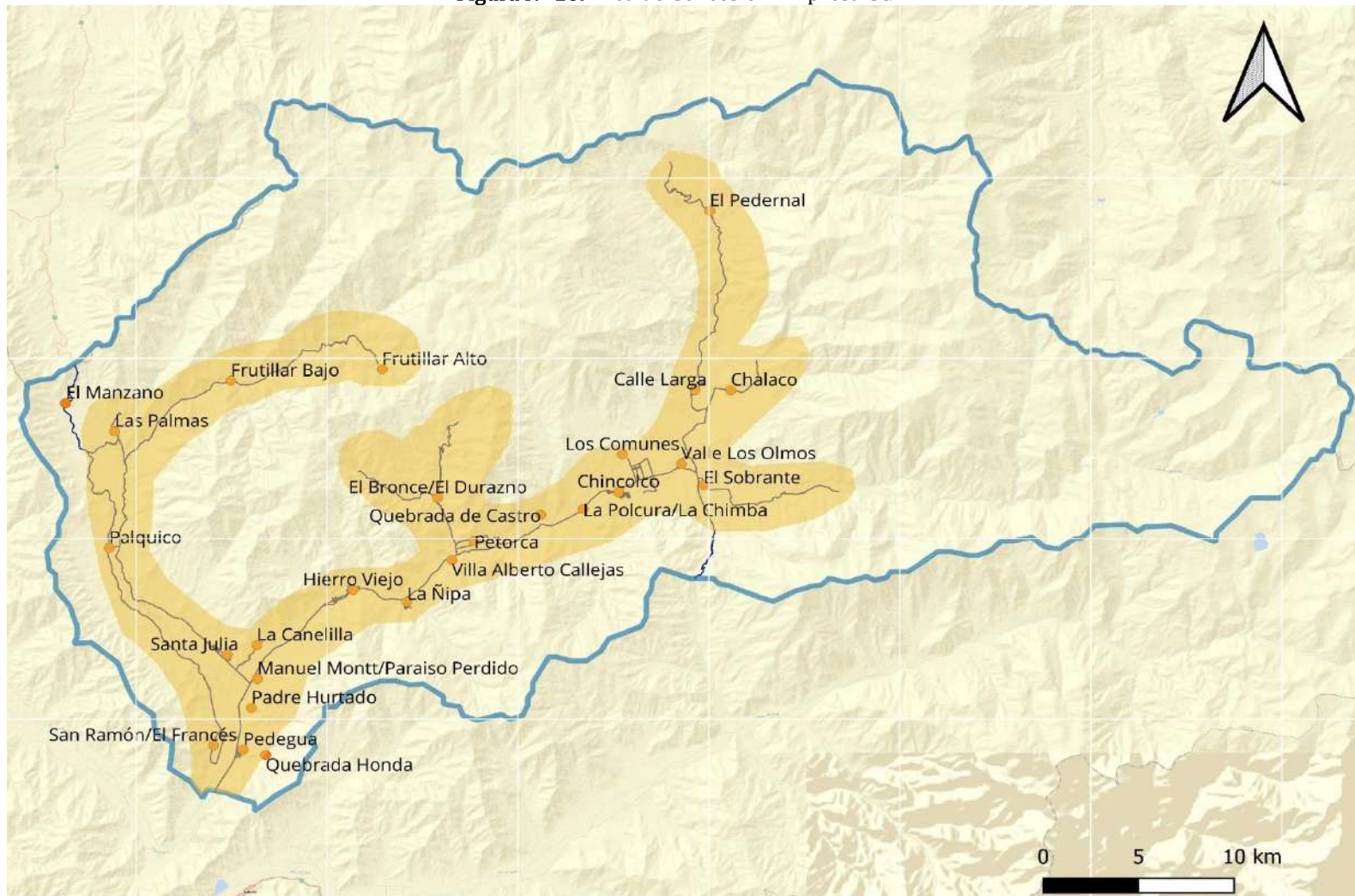
Las principales características del servicio prestado por tal empresa son las siguientes:

- La electricidad distribuida por CGE proviene del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).
- Su segmento de mercado posee características de monopolio natural y se encuentra regulado por el estado de Chile.
- Marco Regulatorio: se encuentra definido por la Ley General de Servicios Eléctricos (DFL N° 4-2006 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción); el Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos (Decreto N° 327-1997 del Ministerio de Minería); decretos tarifarios; normas técnicas y reglamentarias emanadas del Ministerio de Energía, de la Comisión Nacional de Energía y de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
- El sector tarifario de la comuna corresponde a STxB-2-A Aéreo.

El área de concesión eléctrica de la empresa CGE en la comuna de Petorca es la indicada en Figura N°16.



Figura N° 16: Área de Concesión Empresa CGE.



Fuente: www.energiamaps.cne.cl/

En Tabla N°15 se desagregan los servicios de electricidad prestados a nivel regional, provincial y comunal.

Tabla N°15: Servicios de electricidad.

<i>Electricidad</i>	Región Valparaíso	Provincia de Petorca	Comuna de Petorca
<i>Centrales Termoeléctricas</i>	20	0	0
<i>Centrales Hidroeléctricas</i>	8	0	0
<i>Líneas de Transmisión</i>	72	7	1

Fuente: www.energiamaps.cne.cl/

De la data de energía maps se obtiene que existe la línea de transmisión de electricidad “Quillota – Los Piuquenes 220 Kv” pasa por la comuna de Petorca, esta línea es propiedad de Minera Pelambres. Sin embargo, no existen subestaciones eléctricas en la comuna.

Además, existen los siguientes PMGD de generación solar en Petorca:

Tabla N°16: Proyectos de generación eléctrica.

<i>Nombre</i>	Tipo Categoría	Propietario	Potencia	Fecha Operación	Sistema Eléctrico
<i>Santa Julia</i>	Generación Fotovoltaico	SPV P4 S. A	3 MW	2016	SEN
<i>Parque Solar Esfena</i>	Generación Fotovoltaico	CVE Proyecto Nueve SpA	6 MW	2020	SEN
<i>Parque Montt Solar</i>	Generación Fotovoltaico	Canencia Energía SPA	3 MW	2019	SEN

Fuente: www.energiamaps.cne.cl/

4.1.2 Oferta energía térmica

Hidrocarburos: GAS (GLP)-ESTACIÓN DE SERVICIO-LEÑA

▪ Gas Licuado de Petróleo

A nivel comunal, la oferta de Gas Licuado de Petróleo está dada por las empresas **GASCO**, **LIPIGAS** y **ABASTIBLE**. No obstante, lo anterior, solo una de ellas tiene presencia física en la comuna (ABASTIBLE). Las otras dos empresas poseen puntos de venta en Cabildo (punto más cercano a la comuna).

La venta de combustible también se efectúa mediante Centro de Atención Telefónica.

La ubicación de los proveedores es la siguiente:

Tabla N°17: Proveedores de GLP.

<i>Proveedor</i>	<i>Dirección</i>	<i>Comuna</i>
<i>LIPIGAS</i>	Calle Ferrocarril a Iquique 451	Cabildo
<i>ABASTIBLE</i>	Calle Manuel Montt	Petorca
<i>GASCO</i>	Calle Humeres N° 1160	Cabildo

Fuente: www.lipigas.cl/www.abastible.cl/www.gasco.cl

El precio de venta del gas (cilindro de 15 kg) se ha estimado en \$ 18.500 utilizando los siguientes criterios:

- ✓ Precio de venta del cilindro de gas de 15 kg normal (no catalítico), asumiendo que es el más consumido.
- ✓ Precio de gas comprado en línea en Petorca¹⁵: \$ 18.990 (mayo del año 2020). Proveedor: Lipigas.
- ✓ Precio Nacional GLP Región Valparaíso al mes de enero de 2021¹⁶: \$ 19.917.
- ✓ Precio histórico de GLP distribuidor local Lipigas comuna de La Ligua¹⁷:

¹⁵www.energiaabierto.cl/hidrocarburos/

¹⁶www.energiaabierto.cl/hidrocarburos/

¹⁷www.energiaabierto.cl/hidrocarburos/

Tabla N°18: Precio de GLP cilindro 15 kg.

Precio \$	Fecha
17.990	24/01/2020
18.240	07/03/2020
18.000	24/03/2020
17.300	12/04/2020

Fuente: www.energiaabierta.cl/hidrocarburos

- **Estación de Servicio**

En la comuna de Petorca existe solo una estación de servicio perteneciente a la empresa COPEC (Concesionario: Comercializadora y Distribuidora Morro del Inca Ltda.). Esta estación se encuentra ubicada en el acceso a la localidad de La Ñipa S/N°, a un costado de la Ruta-E-35 (Ruta principal de acceso a la comuna).

La oferta (precio actualizado al 27 de mayo de 2021) de esta estación de servicio es la siguiente:

Tabla N°19: Precio Gasolina y Petróleo.

Tipo de Combustible	Precio \$/lts
Gasolina 93	898
Gasolina 97	958
Petróleo Diesel	623
Gasolina 95	928

Fuente: www.energiamaps.cne.cl

- **Leña**

La leña es el principal combustible utilizado a nivel residencial en Chile, sin embargo, no es considerado un combustible oficial, por tanto, no se encuentra sujeto a lo señalado en el Artículo N° 2 de la Ley N° 18.410 (fiscalización y supervisión de su proceso de generación, producción, almacenamiento, transporte y distribución de combustibles líquidos por parte de la SEC (Superintendencia de Electricidad y Combustibles).

En la comuna de Petorca, no existen recursos de materia prima que permitan la producción de leña en volúmenes considerables. Su proceso de producción se efectúa de forma informal y a baja escala. Tampoco existen políticas, normas, instructivo u ordenanzas a nivel municipal sobre el uso de la leña en el territorio.

Todo lo anterior trae como consecuencia: incertidumbre en la calidad y manipulación del combustible; pérdida económica para el fisco debido al no pago de tributos asociados a su proceso de producción; altas emisiones por su mala gestión. Por lo expuesto, actualmente, y considerando aspectos socioeconómicos de la población, el proceso de producción de la leña corresponde a un obstáculo para el desarrollo de la transición energética.

Caracterización del Mercado (proveedor)

La oferta de leña está dada por los productores (directos e indirectos¹⁸) y comercializadores¹⁹, como también instituciones de apoyo (ámbito público y privado al objeto de disminuir la degradación y mejorar la calidad de la leña)²⁰, inmersa en las distintas etapas del proceso productivo.

Con respecto a los recursos naturales, la Región de Valparaíso ha presentado un aumento de la superficie boscosa, lo cual se puede confirmar en catastro de bosque nativo²¹, el crecimiento se debe a una expansión de la industria maderera.

Tabla N°20: Mercado proveedor de leña y crecimiento de superficie.

<i>Región</i>	1998		2011		2017	
	Plantación Forestal	Bosque Nativo	Plantación Forestal	Bosque Nativo	Plantación Forestal	Bosque Nativo
Valparaíso	65,0*10 ³ ha	95,3*10 ³ ha	64,2*10 ³ ha	106,4*10 ³ ha	68,8*10 ³ ha	484,1*10 ³ ha

Fuente: Elaboración Propia/Informe Caracterización del mercado de la leña en Chile y sus barreras para la transición energética. Red Pobreza Energética.

Consultada la base de datos del SNCL (Sistema Nacional de Certificación de Leña), no existe información sobre licencias de certificación en la Región de Valparaíso. La existencia de licencias se encuentra desde la Región Metropolitana hacia el sur. Lo anterior demuestra la informalidad del mercado en la zona central del país.

Las encuestas disponibles caracterizan la oferta existente en la zona centro-sur del país, donde la producción y comercialización se efectúa bajo otros estándares de venta, manipulación, certificación, control de calidad, etc.

Al no existir datos concretos sobre la oferta de leña, su caracterización se ha desarrollado bajo criterios comunes y rurales, contenido en la plataforma Pobreza Energética, como también considerando las características en la comuna de Petorca: nivel socioeconómico bajo, localidad rural y emplazamiento precordillerano.

A nivel municipal se conoce información sobre 13 productores de leña/carbón usuarios de OMIL (Oficina Municipal de Intermediación Laboral y/o que han sido parte de los programas Familias (FOSIS) y jefas de Hogar (SERNAMEG) durante años

¹⁸Productores informales, productores en predio, mediería. Indirectos se refiere a los despuntes generados por las empresas madereras, los cuales pueden ser comercializados.

¹⁹ Vendedor ambulante, comerciante certificado, transportista, leñería, comercio minorista, retail, etc.

²⁰FOSIS, INDAP, SERCOTEC, CONAF, CORFO, etc.

²¹ Disponible en <http://redesvid.uchile.cl/pobreza-energetica/wp-content/uploads/2020/12/VF.07-dic.Mercado-de-la-leña.pdf>

anteriores. Tales productores no conforman un mercado formal (no poseen patente municipal o iniciación de actividades en 1ª categoría ante SII). Se estima que el número de productores de leña/carbón puede ser mayor a los 13 casos conocidos.

Para más información sobre el mercado de este tipo de combustible, y su marco normativo, se sugiere leer el Informe sobre Caracterización del mercado de la leña en Chile y sus barreras para la transición energética septiembre, 2020²².

4.1.3 Calidad del suministro

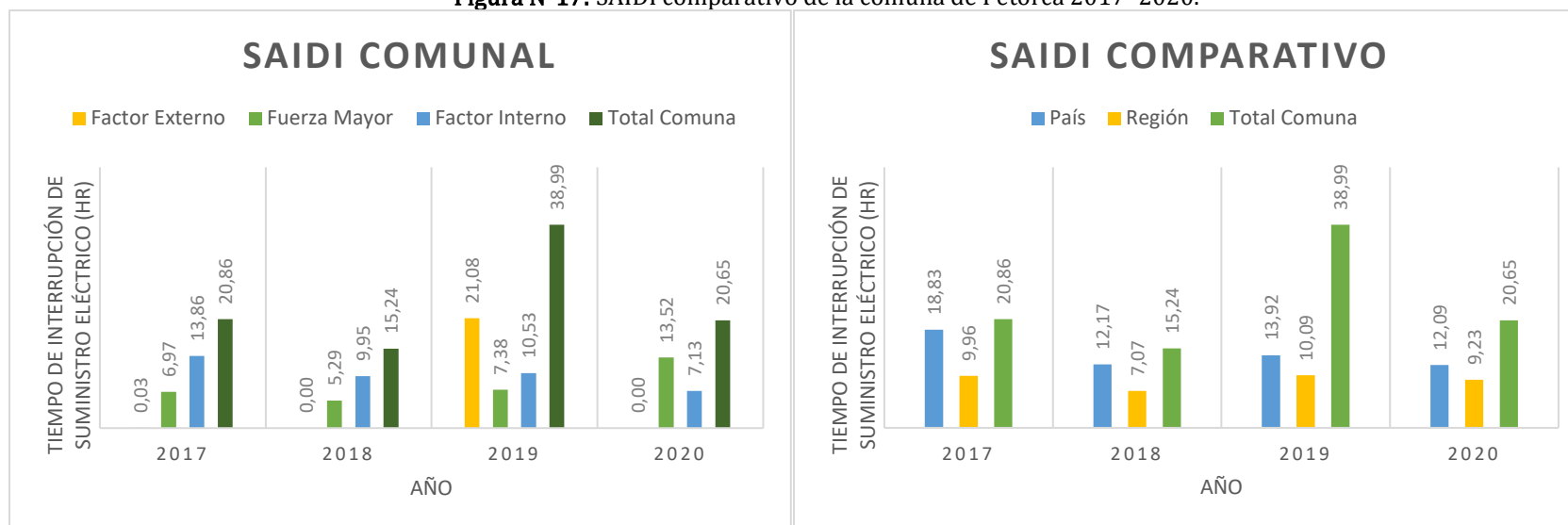
Los sistemas eléctricos tienen diferentes parámetros que cuantifican su calidad, como lo es: interrupciones en el servicio, la variación de frecuencia, fluctuaciones en el voltaje, el contenido armónico de las formas de onda de voltaje y de corriente. Todos estos parámetros tienen importancia para determinar la calidad; sin embargo, para la EEL de Petorca solo se analizará las interrupciones anuales que sufre el sistema eléctrico medido a través del indicador denominado SAIDI que se calcula como la sumatoria del número de consumidores por el tiempo de interrupción al año en cada punto de carga del sistema, dividido entre la sumatoria del número de consumidores del sistema²³. El indicador SAIDI se compone de 3 parámetros que producen interrupciones; factores externos, los cuales corresponden a causas externas de la empresa distribuidora; factores internos, que corresponden por causa de la empresa distribuidora; fuerza mayor, los cuales corresponde a factores no previstos ni evitables. A continuación, se presenta un gráfico comparativo entre el SAIDI comunal, regional y nacional entre los años 2017 a 2020.

²² <http://redesvid.uchile.cl/pobreza-energetica/wp-content/uploads/2020/12/VF.07-dic.Mercado-de-la-leña.pdf>

²³ Campos, Giovanni. Desarrollar un modelo de confiabilidad para redes eléctricas de distribución. Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. 2018. p. 12. Disponible en http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-4000/UCC4000_01.pdf



Figura N°17: SAIDI comparativo de la comuna de Petorca 2017–2020.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información recabada, la comuna de Petorca se encuentra muy por sobre la media regional (11,42 horas más de interrupción anual) y nacional (8,56 horas) del índice SAIDI y en su mayoría se deben a causas del factor interno correspondientes a la distribuidora de energía local. Sin embargo, este indicador no deja de ser desalentador considerando que el año 2020 fue uno de los años con menor cantidad de horas promedio de interrupción en el suministro eléctrico a nivel país, pero mejoró bastante en comparación al indicador del año 2019 para la comuna, por ende, se espera que el tipo de proyectos que podrían enmarcarse en la Estrategia Energética Local contribuya a atenuar el acentuado nivel de suspensión del servicio en el territorio.

4.2 Energía eléctrica

La demanda de energía se puede definir como la cantidad de energía requerida por un universo de consumidores para satisfacer sus necesidades. Desde el punto de vista del consumidor, el consumo de energía, por su naturaleza, corresponde a una demanda del tipo dependiente, ya que su uso se encuentra condicionado al uso de otros productos, donde el consumidor tiene control, como, por ejemplo: iluminación, uso de electrodomésticos y artefactos eléctricos, calefacción, insumos para desarrollar diversos

procesos productivos, etc. No obstante, lo anterior, también se considera una demanda independiente, ya que su uso podría verse afectado por externalidades no controlables como, por ejemplo, la modificación en las tarifas eléctricas y horas punta, precios de combustibles, restricciones y regulaciones de orden ambiental, etc.

Una caracterización de las fuentes de demanda de energía se detalla en la Figura N° 18.

Dos conceptos claves asociados a la demanda energética son la planificación y la gestión.

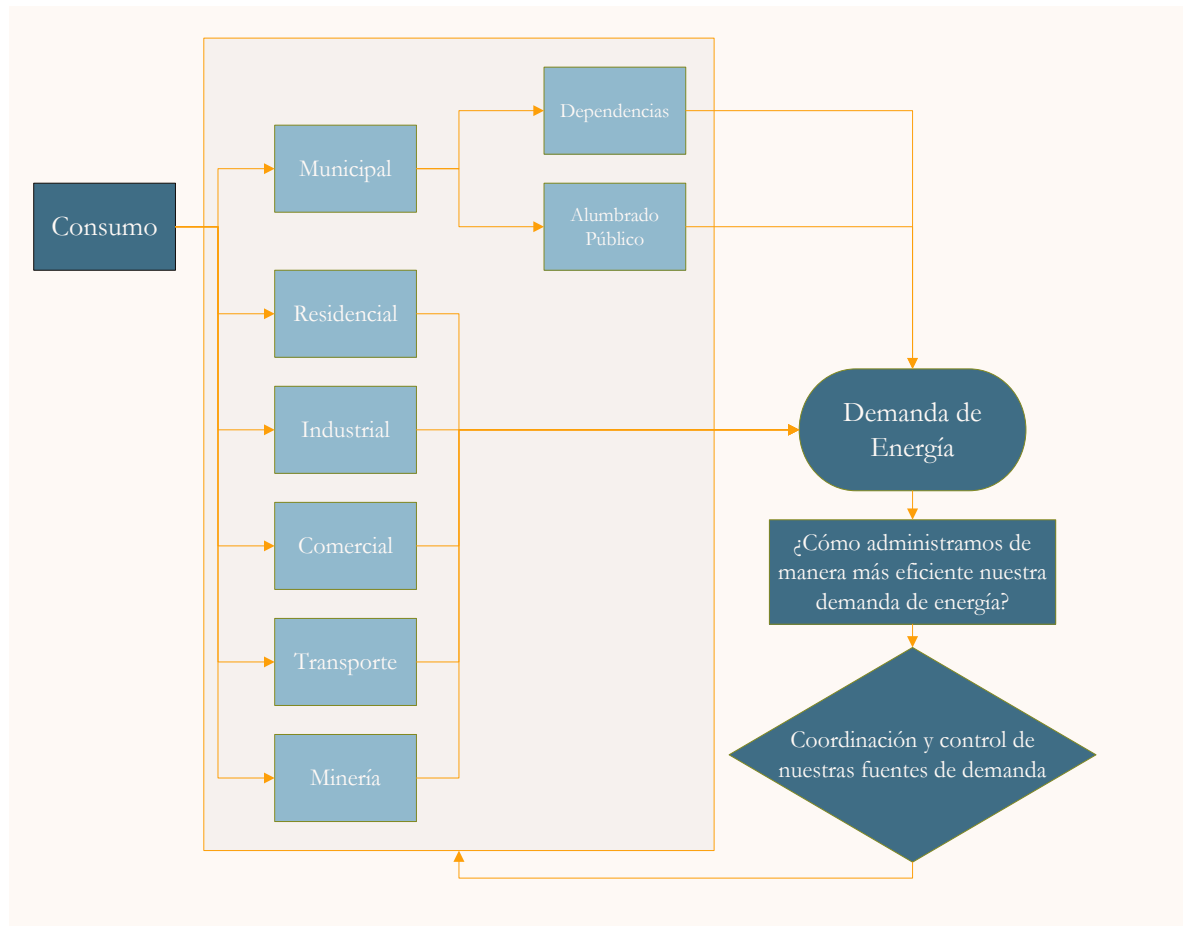
- a. Planificación: Se refiere al modelamiento y desarrollo de escenarios energéticos que incluyen tendencias de largo plazo, junto con el comportamiento del consumo y de la oferta energética futura del país²⁴. En esta planificación juega un rol importante la ciudadanía, como también, la Comisión Nacional de Energía.
- b. Gestión: Considera la planificación y también la operación y optimización de procesos orientados a ser más eficientes en el uso de la energía, considerando su ciclo productivo (oferta-demanda): generación, transmisión, distribución, almacenamiento y consumo.

Como el objetivo es, en todo uso de recursos, ser más eficientes, resulta imprescindible administrar la demanda de energía de forma óptima. Para lograr esta optimización en su administración, es necesario efectuar acciones de coordinación y control sobre las fuentes de demanda, asumiendo, para ello, un rol activo que permita influir en el buen uso de los recursos energéticos.

²⁴ <https://energia.gob.cl/planificacion-energetica-de-largo-plazo-proceso>



Figura N°18: Fuentes de demanda energética.



Fuente: Elaboración propia.

Demanda Global de Energía

La demanda global de energía, producto del consumo de las distintas fuentes de demanda unitarias, debe ser administrada bajo condiciones de coordinación y control que permitan lograr una máxima eficiencia en su uso.

La ciudadanía y los organismos públicos y privados especializados en recursos energéticos deben jugar un rol fundamental en su planificación y gestión.

4.2.1 Demanda eléctrica residencial

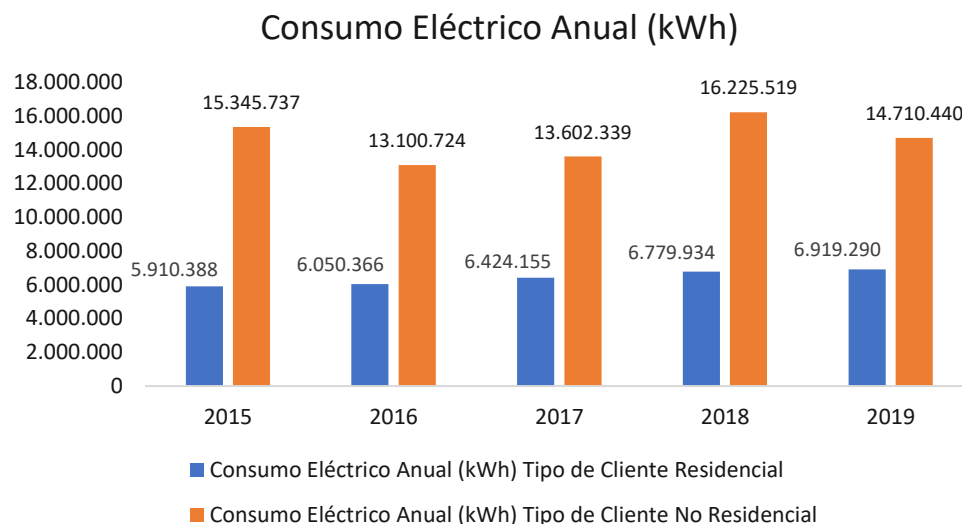
Para conocer la demanda de electricidad se han utilizado datos de consumo disponibles y actualizados en energía abierta²⁵ de 5 años hasta el 2019 según lo indicado en Tabla N°21.

Tabla N°21: Consumo eléctrico anual Petorca.

Año	Consumo Eléctrico Anual (kWh)	
	Tipo de Cliente	
	Residencial	No Residencial
2015	5.910.388	15.345.737
2016	6.050.366	13.100.724
2017	6.424.155	13.602.339
2018	6.779.934	16.225.519
2019	6.919.290	14.710.440

Fuente: www.energiaabierta.cl

Figura N°19: Consumo eléctrico de la comuna.



Fuente: Energía Abierta, 2021.

²⁵ www.energiaabierta.cl

4.2.2 Demanda eléctrica municipal

La demanda de electricidad municipal se ha dividido en 7 grupos²⁶, los cuales se detallan en Tabla N°22.

Tabla N°22: Demanda municipal.

N°	Grupos	N° de Servicios
1	Alumbrado Público	123
2	Multicancha	1
3	Establecimientos Educativos	7
4	Estadio Municipal	2
5	Juntas de Vecinos	1
6	Dependencias Municipales	37
7	Sala Cuna-Jardín Infantil	1
8	Centros de salud	2

Fuente: Elaboración propia.

▪ Dependencias Municipales

Las dependencias municipales se componen de 37 recintos en los cuales los funcionarios públicos desarrollan sus actividades. El consumo de electricidad registrado en cada uno de estos 37 servicios, considerando un periodo de 11 meses (junio 2020 – mayo 2021), se tiene en promedio una demanda mensual promedio de 9717 KWh y al anual de aproximadamente 116.900 KWh.

²⁶ Fuente: Datos entregados por Departamento de Tesorería de la Ilustre Municipalidad de Petorca.

Tabla N°23: Consumos dependencias municipales.
Consumo Dependencias Municipales

N° de servicio	Consumo KWh	N° de servicio	Consumo KWh	N° de servicio	Consumo KWh	N° de servicio	Consumo KWh
1329411	19	1350725	0	5094715	1453	1357571	3508
1332628	0	1352096	278	5098067	1215	1360194	396
1332948	0	1352486	3	5186927	444	1329041	8636
1334712	1222	1352701	780	5198421	1431	1338649	3580
1336540	0	1353088	5	5836672	35346		16120
1338988	1101	1359898	5012	5414619	278	Total KWh/año	106882
1341075	0	1375023	275	5567073	891		
1345278	2650	1377984	3966	5971173	1		
1345794	16942	6170234	12381	1358520	2284		
1349691	742	5076778	2043	6091169	0		
	22676		24742		43344		

Fuente: Elaboración propia.

▪ **Otros Grupos**

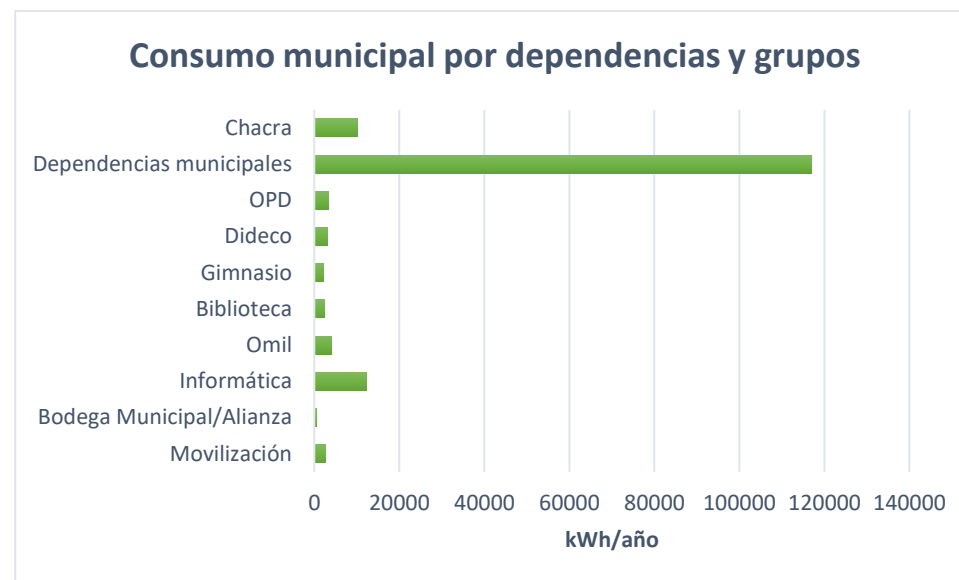
En Otros Grupos se agrupan los otros 5 servicios que son soportados por la Municipalidad de Petorca (establecimientos educacionales, estadios, junta de vecinos, jardines infantiles y multicancha). En Tabla N°24 se detallan los grupos, números de servicios y su respectivo consumo.

Tabla N° 24: Consumo otros servicios municipales.

<i>Consumo Otros Grupos</i>			
<i>N° de servicio</i>	<i>Consumo KWh</i>	<i>N° de servicio</i>	<i>Consumo KWh</i>
1327950	3332	1360226	922
1340537	116	1357911	40
1352690	965	1360907	27
1353693	936	1362212	0
1356932	7493	1362567	316
1384220	8647		1305
5770231	3722	Total KWh/año	34663
5506084	264		
1353311	76		
5816243	7807		
	33358		

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°20: Consumo por dependencias y grupos municipales.



Fuente: Elaboración propia.

▪ **Alumbrado Público**

El Alumbrado Público de la comuna se compone de 123 servicios sumando un total de 2.448 luminarias, los cuales se distribuyen en las distintas localidades y sectores del territorio.

El consumo de electricidad registrado en cada uno de estos 123 servicios, considerando el periodo 2020 – 2021, se presenta en la siguiente tabla:

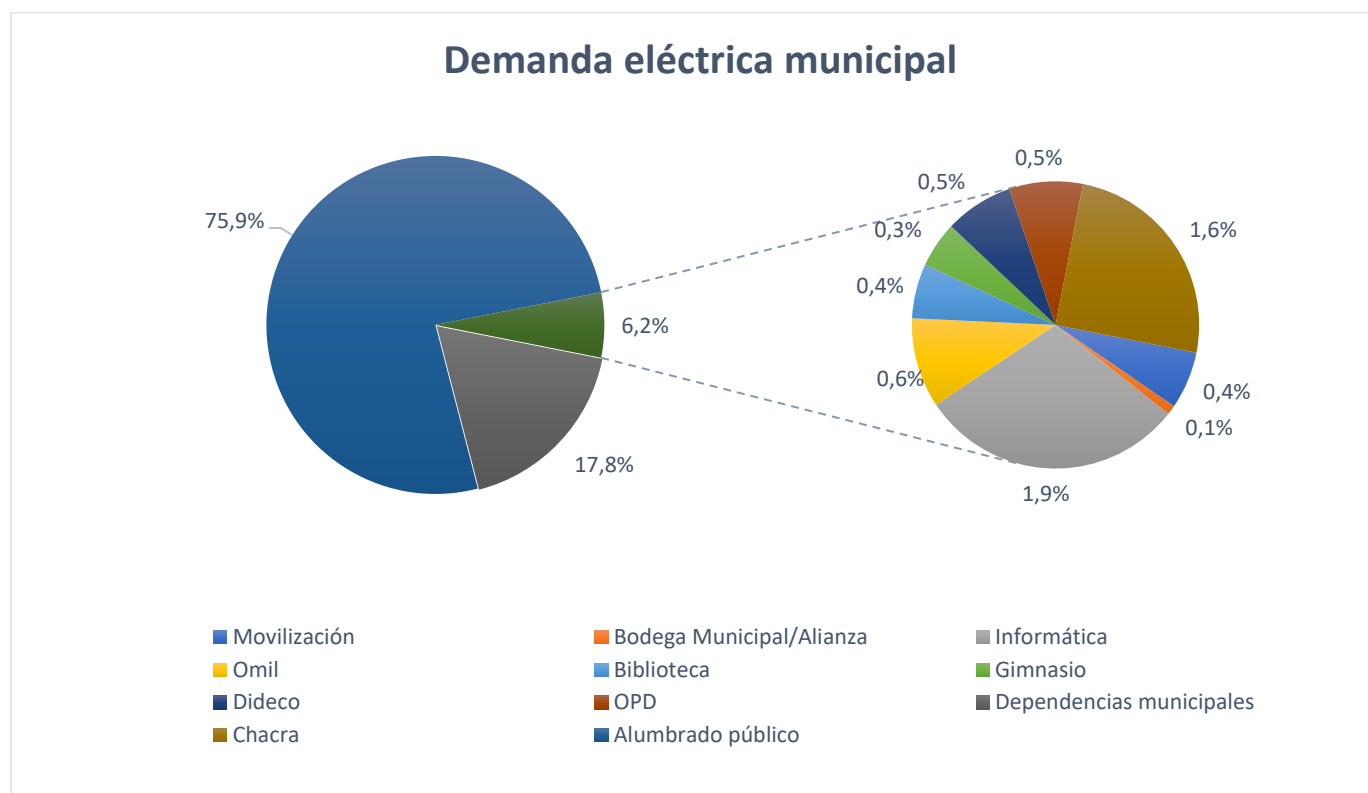
Tabla N°25: Consumo municipal alumbrado público.

Consumo Alumbrado Público Comuna de Petorca

N° de servicio	Consumo KWh	N° de servicio	Consumo KWh	N° de servicio	Consumo KWh	N° de servicio	Consumo KWh	N° de servicio	Consumo KWh	N° de servicio	Consumo KWh
1313617	710	1336049	5284	1339244	21854	1346019	4196	1353960	2050	5082496	789
1330757	3710	1336133	5537	1339566	4299	1346071	1711	1353924	2600	5082503	2022
1332306	700	1336209	10049	1339770	10456	1346098	3040	1353942	820	5082498	1298
1332460	2407	1336383	5311	1339923	11186	1348988	3371	1354287	4281	5082501	592
1334235	18340	1336556	6650	1340100	6704	1349281	3550	1353979	2000	5150365	1975
1334399	1715	1336723	7066	1340269	961	1350514	9454	1354270	6303	5297233	1734
1334553	13156	1336873	5833	1340442	6322	1350544	2127	1354304	5139	5349026	4265
1334715	1435	1337033	6980	1340582	1472	1350561	6579	1354847	14	5450122	3487
1334792	1744	1337196	1472	1340756	2613	1350580	3616	1356895	837	5543237	1971
1334873	1744	1337255	576	1341309	6272	1350638	4763	1357009	472	5543238	163
1335197	7870	1337358	1963	1341489	5234	1350696	8125	1358876	2257	5853040	1864
1335380	5262	1337487	1717	1341920	2956	1350733	1734	1358914	6274	6101419	5303
1335423	2401	1337660	489	1343132	3549	1351878	4298	1360223	4042	1338556	13
1335549	8524	1337835	9777	1343497	9538	1351896	7771	1360239	7369	1332778	395
1335682	2699	1338028	5876	1343731	2955	1351915	9541	1365895	1305	1352286	436
1335701	2559	1338207	6379	1343747	1323	1351934	9541	1367469	9914	1327125	557
1335723	478	1338379	0	1344946	5488	1353107	9541	1370178	0	1328772	474
1335743	8164	1338745	391	1344962	1716	1353871	2424	1379239	585	1360885	1400
1335775	5187	1338883	2994	1345973	1021	1353889	1927	5082489	1724		28737
1335878	5667	1339070	5863	1345988	3163	1353906	202	1336847	110	Total	497239
1371295	1871	1378170	10981	1384066	3350	5082491	2198	1314597	732	KWh/año	
	96342		101189		112431		99713		58828		

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°21: Demanda eléctrica total municipio de Petorca.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la Figura N°21 se puede visualizar la demanda de electricidad total de la municipalidad, en donde el mayor consumo se refleja en el alumbrado público en casi un 76%, seguido por el consumo de las dependencias municipales donde los funcionarios desarrollan sus actividades y por último se segrega en los otros servicios como establecimientos educacionales,

estadios, junta de vecinos, jardines infantiles y multicancha. Cabe señalar que estos consumos son a lo largo del año 2020 – 2021, por lo que su demanda futura podría variar según se desarrolle la situación de pandemia.

4.2.3 Demanda eléctrica privados

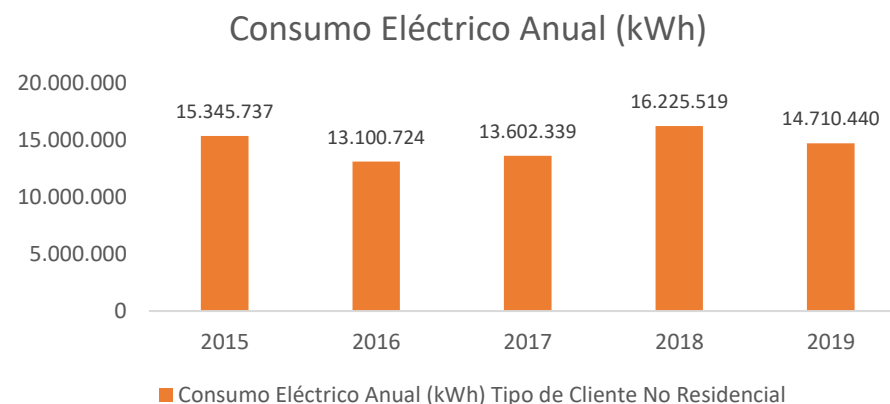
La demanda de electricidad no residencial comprende a la zona industrial y comercio que no utilizan tarifa eléctrica BT1, para este análisis se han utilizado datos disponibles y actualizados de consumo de Energía Abierta²⁷ de 5 años hasta el año 2019, presentado en Tabla N° 26.

Tabla N°26: Demanda No residencial.

<i>Consumo Eléctrico Anual (kWh)</i>	
<i>Año</i>	Tipo de Cliente
	No Residencial
2015	15.345.737
2016	13.100.724
2017	13.602.339
2018	16.225.519
2019	14.710.440

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°22: Consumo anual no residencial.



Fuente: Elaboración propia.

²⁷ www.energiaabierta.cl

4.5 Energía térmica

4.5.1 Demanda de combustibles uso térmico

- **Demanda de transporte**

Para el año 2021, se estima que en Chile existirán 5,5 millones de vehículos (livianos y medianos)²⁸. Lo anterior implica que en Chile existirá un vehículo por cada 3,62 personas.

Por otra parte, y según los datos disponibles en el INE, al año 2019 existía un parque automotriz de 5.718.409 a nivel nacional, desagregados de la siguiente manera según su uso:

Tabla N°27: N° de vehículos a nivel nacional y tipo de uso.

<i>Vehículo según tipo de uso</i>	N° de vehículos (a nivel nacional)
<i>Transporte Particular y Otros</i>	5.186.521
<i>Transporte Colectivo</i>	216.440
<i>Transporte de Carga</i>	315.448

Fuente: www.ine.cl

A nivel regional y provincial, la situación es la siguiente:

Tabla N°28: N° de vehículos a nivel regional y tipo de uso.

<i>Vehículo según tipo de uso</i>	N° de vehículos (a nivel regional)
<i>Transporte Particular y Otros</i>	548.440
<i>Transporte Colectivo</i>	22.723
<i>Transporte de Carga</i>	31.361

Tabla N°29: N° de vehículos a nivel provincial y tipo de

<i>Vehículo según tipo de uso</i>	N° de vehículos (a nivel provincial)
<i>Transporte Particular y Otros</i>	58.280
<i>Transporte Colectivo</i>	1068
<i>Transporte de Carga</i>	2657

²⁸Estimación ANAC Chile.

Fuente: www.ine.clFuente: www.ine.cl

Para la comuna de Petorca, la situación se desagrega de la siguiente manera:

Tabla N°30: N° de vehículos a nivel comunal y tipo de uso.

<i>Vehículo según tipo de uso</i>	N° de vehículos (a nivel comunal)
<i>Transporte Particular y Otros</i>	6.686
<i>Transporte Colectivo</i>	178
<i>Transporte de Carga</i>	720

Fuente: www.ine.cl

Tabla N°31: Segregación de transporte comunal.

<i>Vehículo según tipo de uso</i>	N° de vehículos
<i>Transporte Particular y Otros</i>	6.686
<i>Automóvil, Station Wagon¹ y Todo Terreno²</i>	2.364
<i>Furgón³</i>	1.669
<i>Minibús</i>	58
<i>Camioneta</i>	2.415
<i>Motocicleta y Similares</i>	161
<i>Otros con Motor⁴</i>	2
<i>Otros sin Motor⁵</i>	17
<i>Transporte Colectivo</i>	178
<i>Taxi Básico</i>	1
<i>Taxi Colectivo</i>	27
<i>Taxi Turismo</i>	0
<i>Minibús, Transporte Colectivo⁶</i>	70
<i>Bus Transporte Colectivo⁷</i>	80
<i>Transporte de carga</i>	720
<i>Camión Simple</i>	585
<i>Tractocamión</i>	68
<i>Tractor Agrícola</i>	0

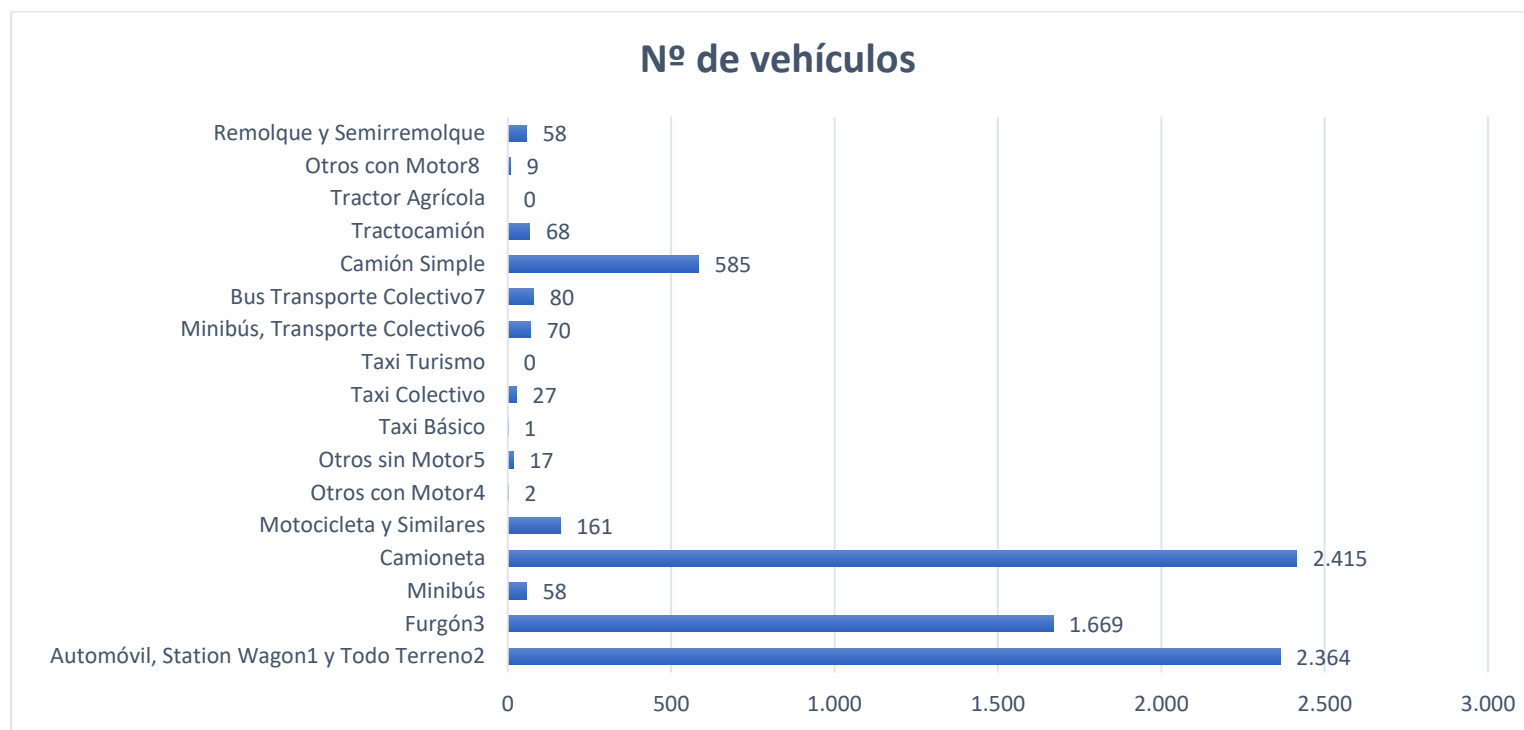
Otros con Motor⁸
Remolque y Semirremolque

Fuente: www.ine.cl

9

58

Figura N°23: Segregación de transporte e hidrocarburos de la comuna.



Fuente: www.ine.cl

De los datos expuestos, se desprende que el mayor consumo de hidrocarburos en transporte es efectuado por: automóvil, stationwagon, todo terreno, furgón, camioneta y camión simple. De los mismos datos expuestos, se puede concluir que el mayor consumo de hidrocarburos corresponde a Petróleo Diesel y Gasolina.

Al objeto de estimar el consumo de hidrocarburos, se asume que los vehículos livianos (automóvil, stationwagon, todo terreno, motocicleta y similares, taxi básico y colectivo), demandan gasolina, a diferencia de los vehículos de mayor tamaño y tara (furgón, minibús, bus, camioneta y camión simple, tractocamión, otros) que demandan petróleo diesel.

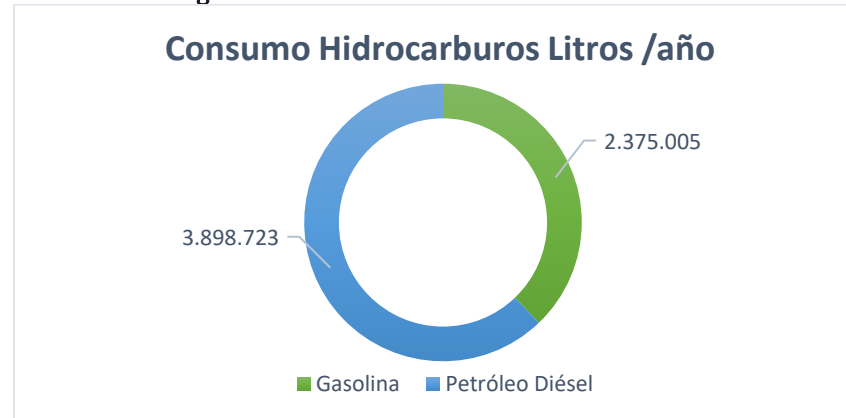
Tabla N°32: Demanda de combustible por transporte²⁹.

<i>Vehículo según tipo de uso</i>	Nº de vehículos	Tipo de Hidrocarburo	Consumo Per Cápita litros/año	Consumo Total litros/año	
<i>Transporte Particular y Otros</i>	6.686				
<i>Automóvil, Station Wagon¹ y Todo Terreno²</i>	2.364	Gasolina	930	2.199.182	
<i>Furgón³</i>	1.669	Petróleo Diesel	775	1.293.375	
<i>Minibús</i>	58	Petróleo Diesel	775	44.947	
<i>Camioneta</i>	2.415	Petróleo Diesel	775	1.871.480	
<i>Motocicleta y Similares</i>	161	Gasolina	930	149.775	
<i>Otros con Motor⁴</i>	2	Petróleo Diesel	775	1.550	
<i>Otros sin Motor⁵</i>	17	Petróleo Diesel	775	13.174	
<i>Transporte Colectivo</i>	178				
<i>Taxi Básico</i>	1	Gasolina	930	930	
<i>Taxi Colectivo</i>	27	Gasolina	930	25.118	
<i>Taxi Turismo</i>	0	-			
<i>Minibús, Transporte Colectivo⁶</i>	70	Petróleo Diesel	775	54.246	
<i>Bus Transporte Colectivo⁷</i>	80	Petróleo Diesel	775	61.995	
<i>Transporte de carga</i>	720				
<i>Camión Simple</i>	585	Petróleo Diesel	775	453.340	
<i>Tractocamión</i>	68	Petróleo Diesel	775	52.696	
<i>Tractor Agrícola</i>	0	-			
<i>Otros con Motor⁸</i>	9	Petróleo Diesel	775	6.974	
<i>Remolque y Semirremolque</i>	58	Petróleo Diesel	775	44.947	
		Total	Gasolina	2.375.005	23,14 GWh
			Petróleo Diesel	3.898.723	36,71 GWh

Fuente: Elaboración propia.

²⁹<https://energiaregion.cl/region/VALPO>

Figura N°24: Consumo de hidrocarburos anual.



Fuente: www.ine.cl

4.5.2 Gas licuado de petróleo

- **Demanda de Gas (GLP) y Leña Residencial**

Según datos obtenidos del Informe de Usos de la Energía de Los Hogares año 2018 del Ministerio de Energía, se obtiene que “el consumo promedio nacional de una vivienda equivale a 8.083 KWh/año de energía final. De este total, un 39,6% del consumo se asigna al uso de leña, un 31,4% de consumo de Gas (GLP3+GN), un 25,7% corresponde a Electricidad, un 2,6% a Parafina y un 0,8% a Pellets”. Considerando el análisis de población y vivienda desarrollado previamente, para la comuna de Petorca se tiene:

Tabla N°33: Análisis demanda térmica residencial.

Territorio	Área	N° de Vivienda Efectivamente Censadas	Total Viviendas	% con respecto al total	8.083 KWh/año de energía final	
					39,6 % Leña	31,4% Gas
Comunal	Urbana	1.809	4.446	41%	5.790.370	4.591.354
	Rural	2.637		59%	8.440.689	6.692.869

Fuente: www.energiaabierta.cl

- **Demanda de Gas Municipal (GLP)**

Para el cálculo de la demanda de gas licuado municipal, se ha considerado el consumo de los últimos 12 meses. La cantidad estimada de consumo se ha determinado en función del precio de venta del gas v/s el monto gastado en la compra del energético. Los criterios utilizados son los siguientes:

- Se utilizará el precio de venta del cilindro de gas de 15 kg normal (no catalítico), ya es el utilizado por la demanda interna municipal.
- Precio de gas comprado en línea en Petorca³⁰: \$ 18.990 (mayo del año 2020). Proveedor: Lipigas.
- Precio Nacional GLP Región Valparaíso al mes de enero de 2021³¹: \$ 19.917.
- Precio histórico de GLP distribuidor local Lipigas comuna de La Ligua³²:
- El gasto en compra de gas para dependencias municipales durante el año 2020 fue de \$ 1.617.924.

Tabla N°34: Precio año 2020 cilindro de 15 kg GLP.

Precio \$	Fecha
17.990	24/01/2020
18.240	07/03/2020
18.000	24/03/2020
17.300	12/04/2020

Fuente: Elaboración propia.

³⁰<http://energiaabierta.cl/hidrocarburos/>³¹ <http://energiaabierta.cl/hidrocarburos/>³² <http://energiaabierta.cl/hidrocarburos/>

Se ha estimado, considerando los criterios expuestos, un precio de \$ 18.500 por cilindro de gas de 15kg. Por lo tanto:

Tabla N°35: Demanda GLP municipalidad.

<i>Tipo de cilindro</i>	<i>Precio cilindro \$</i>	<i>Gasto año 2020 por compra de GLP \$</i>	<i>Demanda de cilindros</i>	<i>Demanda de energía</i>
15 kg	18500	1.617.924.	88 unidades	17489.12 KWh

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Demanda energética total

Para comprender de mejor manera la demanda total de energía de Petorca, se toma como referencia la demanda energética del año 2019; ya que, de ese año se tiene la información de las viviendas, y se crea la Figura N°25, que permite comparar la demanda eléctrica con la de combustibles y ver gráficamente como influye cada una en la demanda total. En las siguientes Tablas se puede visualizar el resumen de la demanda energética total, y desagregada entre los consumos térmicos y eléctricos.

TablaN°36: Demanda energética total de Petorca.

<i>Demanda Energética Total Petorca</i>	<i>Energía (GWh)</i>
<i>Eléctrica</i>	21,63
<i>Térmica</i>	35,95

Fuente: elaboración propia.

TablaN°37: Demanda energética eléctrica total de Petorca.

<i>Demanda Energética Total Eléctrica</i>	<i>Energía (GWh)</i>
<i>Municipal</i>	0,696
<i>Residencial</i>	6,92
<i>No Residencial</i>	14,014

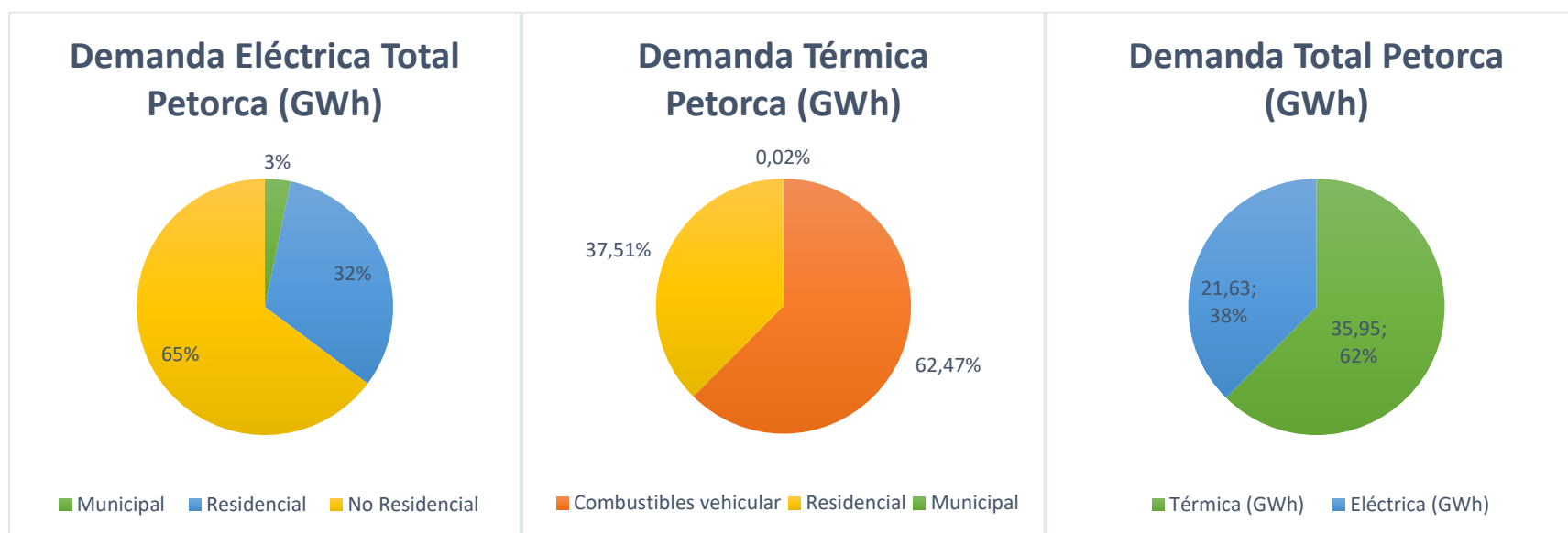
Fuente: elaboración propia.

Tabla N°38: Demanda energética térmica total de Petorca.

<i>Demanda Energética Total Térmica</i>	<i>Energía (MWh)</i>
<i>Municipal</i>	0,017
<i>Residencial</i>	35,94
<i>Combustibles vehiculares</i>	59,85

Fuente: elaboración propia.

Figura N°25: Demanda energética total de Petorca.



Fuente: Elaboración propia.

De los gráficos se puede visualizar que el 65% de la demanda eléctrica es representado por el sector privado o No Residencial, siendo por el contrario el consumo municipal bastante mínimo respecto a los otros, al igual que la demanda térmica es casi en su totalidad de las viviendas de la comuna que utilizan leña y gas para calefacción. Finalmente, la demanda total de la comuna es de 57,58 GWh, siendo un 62% demanda de térmica y el 38% restante electricidad.

Para poder tener indicadores energéticos comunales y comparar con sus pares, se crea la Tabla N°39, que muestra indicadores energéticos anuales de consumos per cápita y consumos por vivienda. Cabe destacar que los indicadores son realizados con la demanda eléctrica residencial.

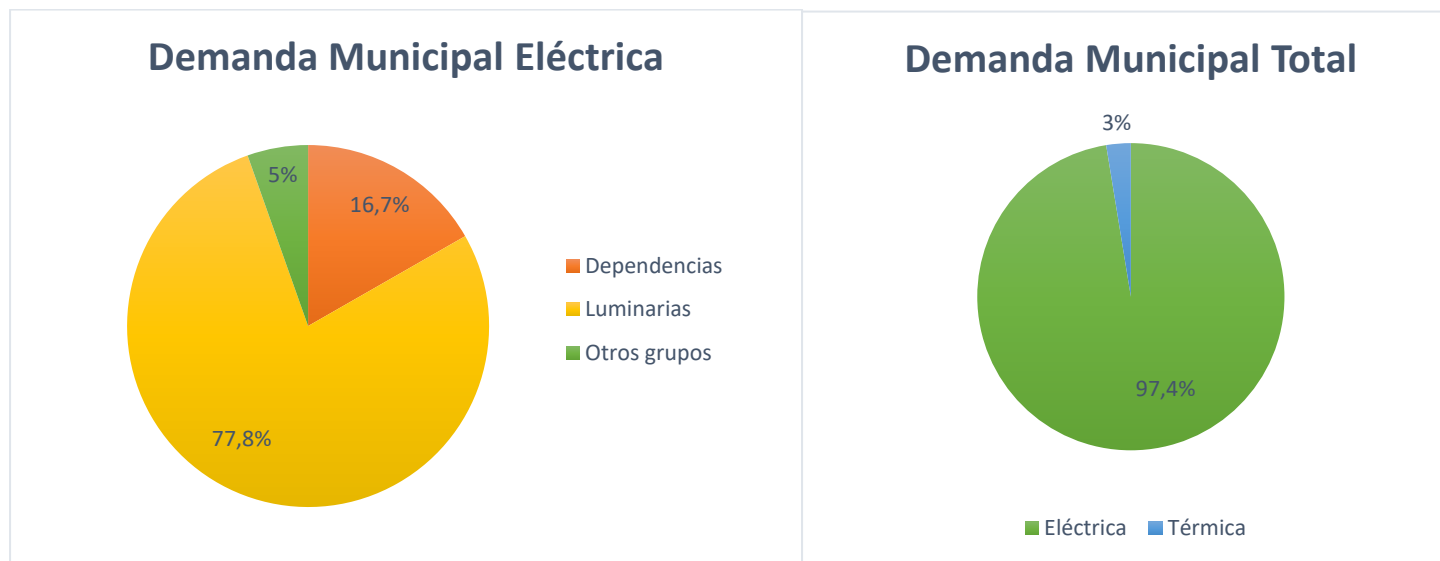
Tabla N°39: Indicadores de consumo.

<i>Indicador</i>	<i>Valor [MWh/habitante]</i>
<i>Consumo Combustibles Per Cápita</i>	0,70
<i>Consumo Electricidad Per Cápita</i>	3,66
<i>Consumo Energía Per Cápita</i>	4,36
<i>Consumo Combustibles Vivienda</i>	8,08
<i>Consumo Electricidad Vivienda</i>	1,56
<i>Consumo Energía Vivienda</i>	9,64

Fuente: Elaboración propia.

Para analizar el impacto del consumo total de energía municipal en la comuna, se toma como referencia la demanda eléctrica y de combustibles para el año 2020, aspecto detallado en el punto 4.6; ya que, de este año se tiene información de la demanda municipal. Para analizar el impacto se crea la Figura N°26 que muestra los porcentajes de consumo.

Figura N°26: Demanda municipal total.



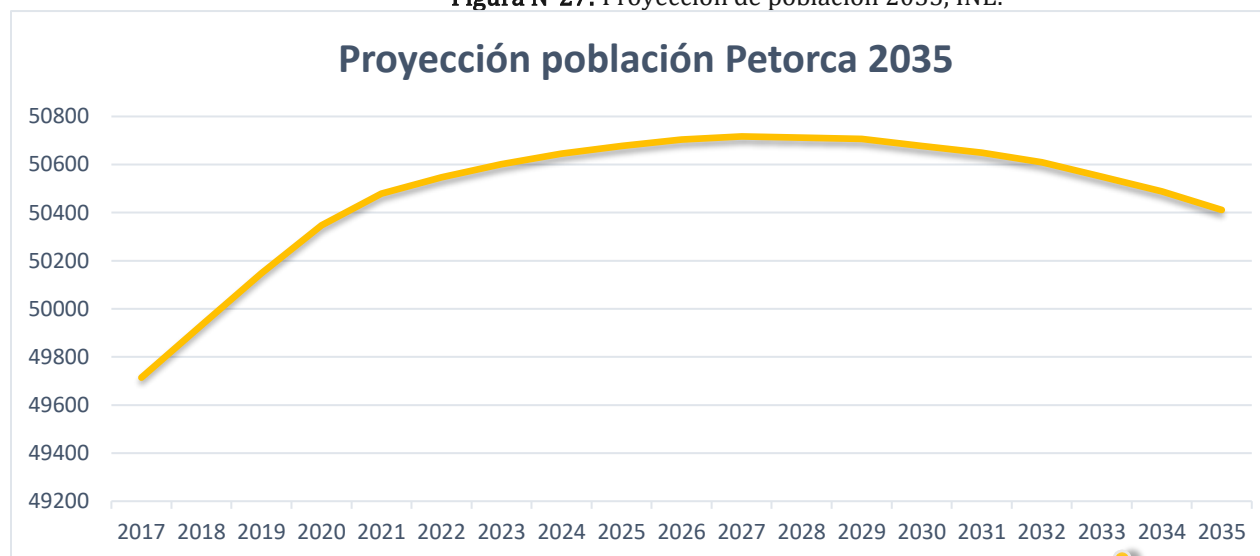
Fuente: Elaboración propia.

En los gráficos se presenta la demanda total de la municipalidad de Petorca, de aquí se puede visualizar que casi el 97,4% es eléctrica sumando una demanda total de 655.669 KWh durante los 11 meses entre Junio 2020 a Mayo 2021. Del total, el mayor gasto son las luminarias públicas (78%).

4.7 Proyección de consumo energético

Para conocer la proyección del consumo energético de la comuna, se utiliza como línea base la proyección de población hacia el 2035 realizada por el INE, la cual se puede visualizar en la Figura N°27.

Figura N°27: Proyección de población 2035, INE.



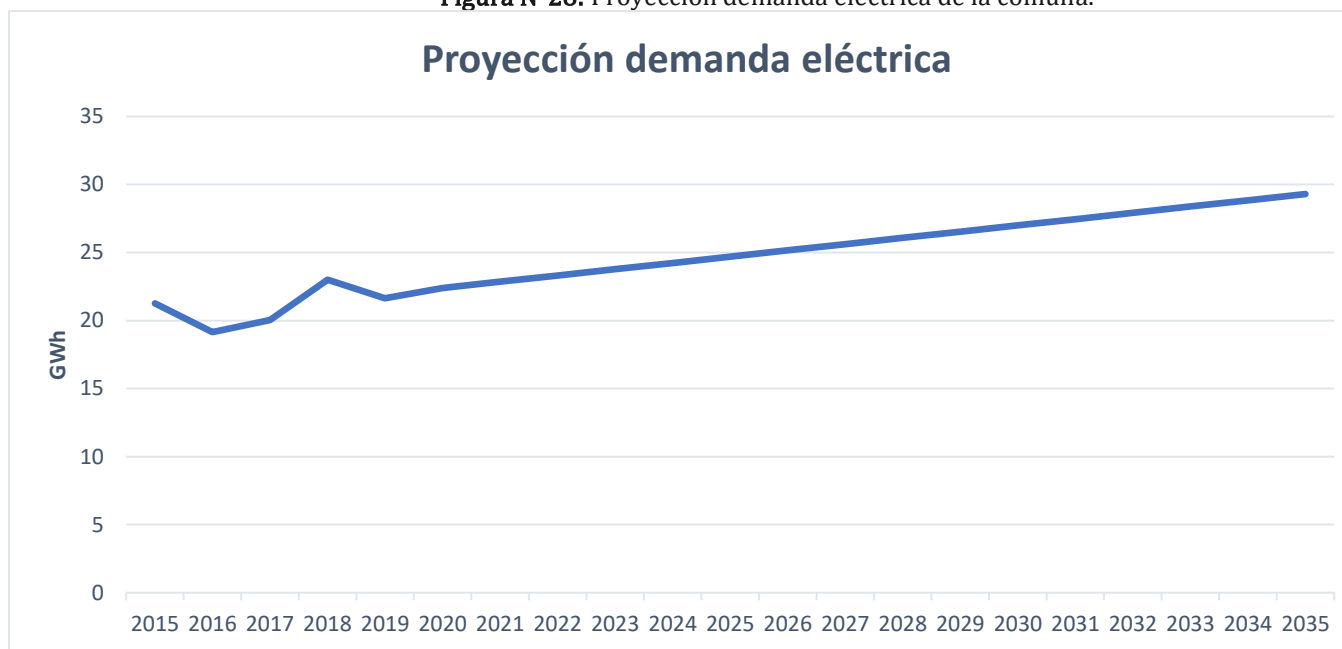
Fuente: Elaboración propia.

De aquí se puede ver que durante los próximos 8 años aproximadamente se prevé que la población de Petorca aumente, sin embargo, llegado al 2030 en adelante está irá decreciendo progresivamente, por lo que el consumo de la comuna se verá afectado por estas variaciones.

4.7.1 Proyección de consumo eléctrico

Para la proyección de consumo eléctrico, se considera principalmente la demanda histórica disponible en energía abierta, esta demanda y proyección considera a los consumidores residenciales, municipales y privados e industriales, con la base de datos se realiza la proyección para la comuna utilizando la función de pronóstico lineal. Cabe señalar que esta proyección es una estimación y puede estar sujeta a errores según las condiciones que se establecieron como constantes.

Figura N°28: Proyección demanda eléctrica de la comuna.



Fuente: Elaboración propia.

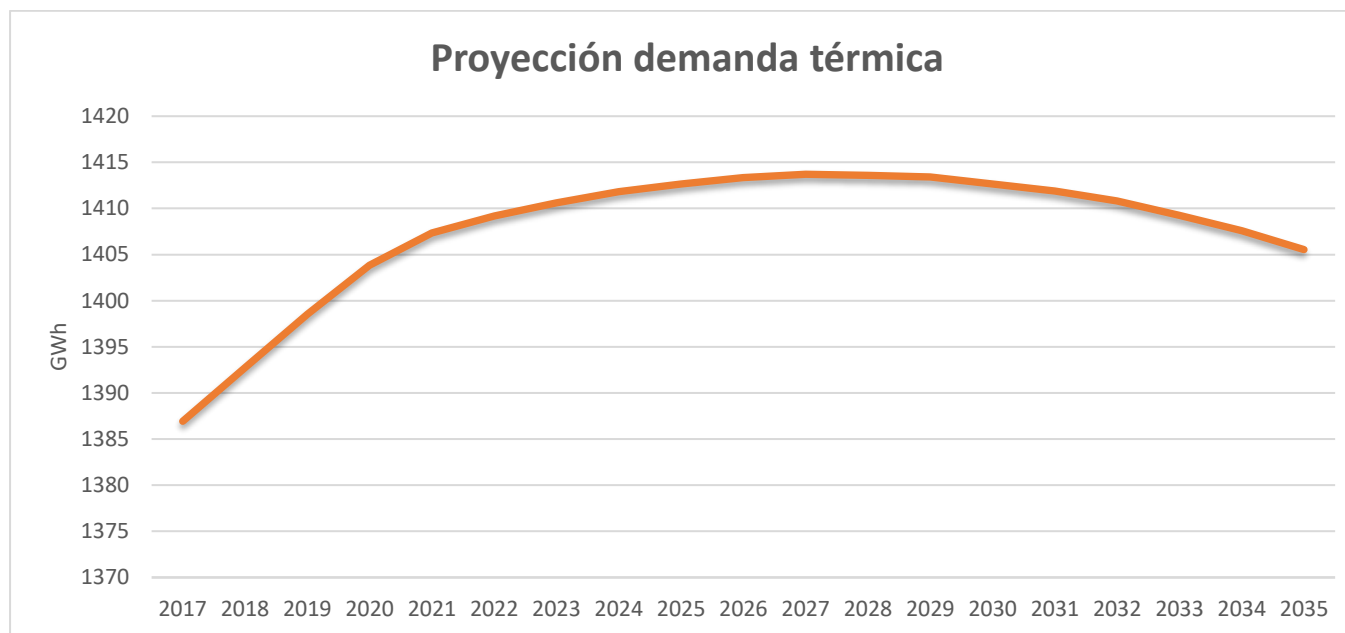
De aquí se puede ver que, durante los próximos años, el consumo de la comuna podría aumentar en aproximadamente un 30%, ya que actualmente la demanda de la comuna es aproximadamente de 22 GWh y para el 2035 podría llegar a aumentar a 29 GWh.

4.7.2 Proyección de consumo térmico

Para la proyección de consumo térmico, se considera principalmente la demanda promedio de las viviendas considerando a 3 personas por hogar según lo que se obtiene del CENSO 2017, conjunto a la proyección de población para la comuna realizada por el INE y considerando también el consumo de combustibles constante en la comuna. Cabe señalar que esta proyección es una estimación y puede estar sujeta a errores según las condiciones que se establecieron como constantes.

Figura N°29: Proyección demanda térmica.





Fuente: Elaboración propia.

De aquí se puede ver que, durante los próximos años, el consumo de la comuna variará en una demanda de 5 GWh más para el 2030 y luego retornará a una demanda de 1405 GWh en promedio.

4.8 Huella de carbono

Para conocer la huella de carbono se procede a ocupar un factor de emisión para la electricidad en Chile³³, el cual se relaciona con la demanda eléctrica para estimar la huella de carbono por electricidad, y factores de emisión de los combustibles³⁴, los cuales se relacionan con la demanda calculada. Con estos datos se procede a mostrar los resultados en la Tabla N°40.

³³ Comisión Nacional de Energía. Energía Abierta. [En línea] 2020. <http://energiaabierta.cl/>.

³⁴ Oficina Catalana del Cambio Climático. Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). 2011. p. 12.

Tabla N°40: Emisiones de Carbono Año 2017.

<i>Energético</i>	Factor Emisión [tCO_2eq/GWh]	Energía Consumida [GWh]	Emisiones [tCO_2eq]
<i>Electricidad</i>	405,6	21,63	8.773,13
<i>Térmica</i>	338,6	60,53	20.495.372

Fuente: Elaboración propia.

Del total de emisiones generadas por el consumo eléctrico y el consumo de combustibles para satisfacer la demanda térmica de los hogares se puede concluir que, las emisiones tienen como principal responsable la demanda eléctrica. Para comprender de mejor manera la información se procede a realizar indicadores per cápita de las emisiones de carbono generadas, estos indicadores se muestran en la Tabla N°41.

Tabla N°41: Indicadores de Carbono 2019.

<i>Indicador</i>	Valor [tCO_2eq]
<i>Huella de Carbono por Habitante</i>	0,7
<i>Huella de Carbono por Vivienda</i>	1,56

Fuente: Elaboración propia.

5 Potencial disponible ERNC

Para estimar el potencial de energías renovables de la comuna se estudian generaciones de energía solar, energía eólica, dendroenergía (leña) y biogás. Estos potenciales fueron elegidos para ser analizados sobre otros métodos de generación, como undimotriz, hidráulica y geotérmica, por su posible viabilidad. Para definir los potenciales de energías se consideran las restricciones técnicas, ecológicas y sociales, las cuales son determinadas para cada tipo de energía:

- Potencial teórico: Es la cuantificación de todo el potencial teóricamente disponible en la zona geográfica, sin considerar restricciones de ningún tipo.
- Potencial ecológico y técnico: Se toman en cuenta las restricciones ecológicas, técnicas, legales y sociales, que son descontadas del potencial teórico anteriormente estimado.
- Potencial disponible: Este es el potencial que económicamente es conveniente considerar, dado que permite determinar cuánta electricidad y energía térmica se puede generar en la zona de intervención a base de los recursos.

5.1 Potencial de biomasa

La biomasa es el conjunto de materia orgánica renovable de origen animal, vegetal o procedente de la transformación natural o artificial de la misma. Como fuentes de biomasa para fines energéticos se pueden considerar la biomasa natural, residual, excedentes de cosechas agrícolas, cultivos energéticos, entre otros.

La biomasa residual es la derivada de residuos o subproductos de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, así como de los procesos de las industrias agroalimentarias y de transformación de la madera. También incluye los residuos biodegradables correspondientes a efluentes ganaderos, efluentes de aguas residuales, lodos de depuradoras, y la parte orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU).



5.1.1 Potencial de producción de biodiesel

En la actualidad existen diferentes mecanismos para generar biodiesel, entre ellos una forma es sintetizar a partir de aceites vegetales o animales por medio de una reacción química llamada transesterificación.

En la comuna actualmente no se encuentran empresas que compren aceites utilizados ya sea a nivel industrial o residencial, por lo que es un potencial que podría ser provechoso y evitar que estos lleguen simplemente a rellenos sanitarios. Para el presente análisis se considerará la producción de biodiesel en base a aceites vegetales utilizados a nivel residencial. Se estima que una persona en Chile consume en promedio 12,6 litros de aceite anuales (BIOILS, 2012), de estos, alrededor del 10% se desecha. Por otro lado, en la comuna habitan 9.826 personas, según indica el CENSO 2017, de esta forma se puede estimar un volumen de 123.807,5 litros de aceite anual a nivel comunal, los cuales podrían traducirse en su 100% a litros de biodiesel.

Sin embargo, considerando la factibilidad técnica real de recolección y tratamiento de estos residuos se considera un factor de recolección del 5% para el cálculo del potencial. Obteniendo así una producción de 6.190 litros de biodiesel anual para la comuna de Petorca.

Tabla N°42: Producción de energía a partir de biodiesel.

<i>Volumen de aceite residencial desechado (L/año)</i>	123.807,5
<i>Factor de recolección (%)</i>	5%
<i>Generación de biodiesel (L/año)</i>	6.190
<i>Potencial energético (MWh/año)</i>	43,814

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando de referencia la densidad del aceite en 0,91 kg/L y un poder calorífico de 28 MJ/kg (Universidad de Chile, 2014), se estima que a partir de 6.190 litros de biodiesel al año es posible producir **43,814MWh (0,0438 GWh)** de energía. Sin embargo, este valor puede variar según el rendimiento de la tecnología que se utilice para la transformación del biodiesel en energía y el nivel de recolección.

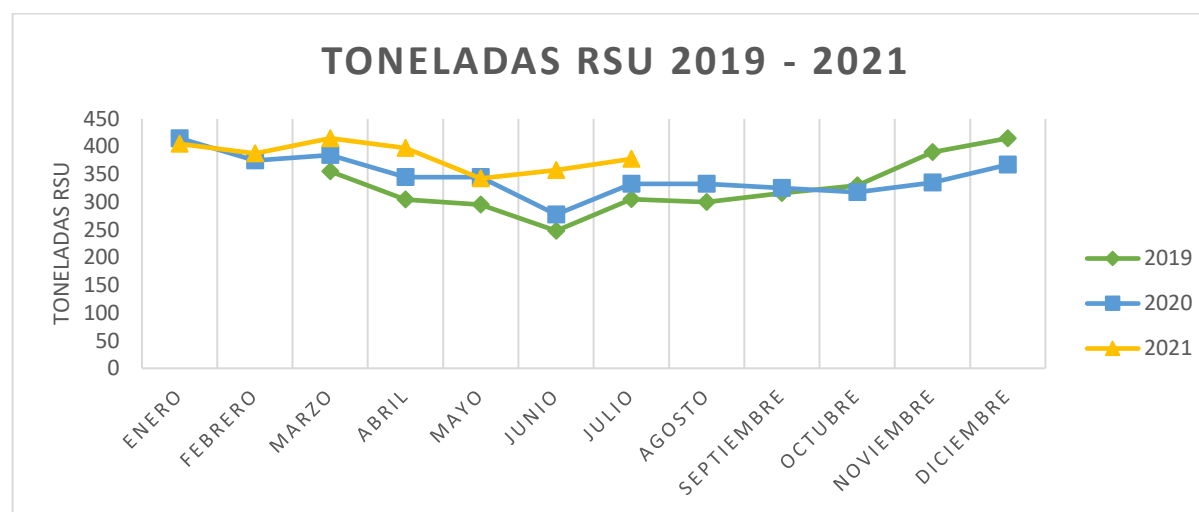
5.1.2 Potencial de producción de biogás

De la biomasa se puede obtener el biogás, el cual es una mezcla gaseosa compuesta principalmente por metano, dióxido de carbono y otras trazas de gases. Para obtener un biogás que sea inflamable es necesario alcanzar un contenido de metano superior al 45%. Pero la composición del biogás depende del material digerido y del funcionamiento del proceso; a la vez, dependiendo de esta composición es el potencial energético que se obtiene del biogás.



Para considerar este potencial se propone que el material orgánico de los residuos domiciliarios se utilice para la producción de biogás y así fomentar la reconversión de los pasivos ambientales en el territorio, como uno de sus principales lineamientos estratégicos para el desarrollo de una política de gestión de sus residuos. Para complementar esta estimación se procede a utilizar información del “Manual del Biogás”³⁵, el cual entrega la cantidad de residuos y producción de biogás que se tiene de la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) el 45% aproximadamente es materia orgánica. En la Figura N°30 se puede visualizar el registro de toneladas en la comuna registrado por la Municipalidad.

Figura N°30: Toneladas de RSU.

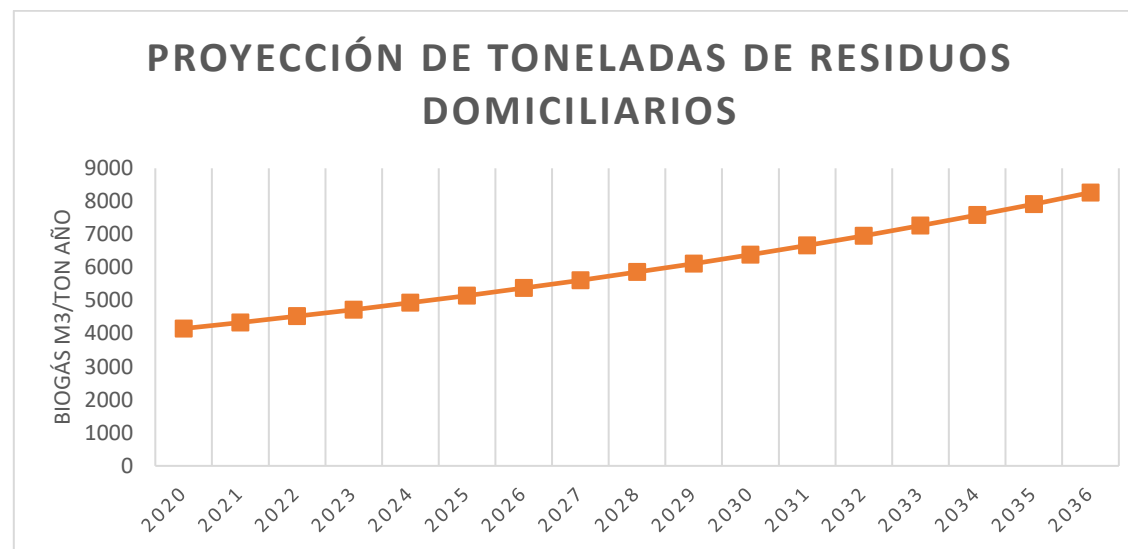


Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, gracias a la proyección de la población entregada por el INE y mediante la función pronóstico de Excel se estima una proyección de estos residuos a futuro, lo que se visualiza en la Figura N°31.

Figura N°31: Proyección de toneladas de RSU.

³⁵Ministerio de Energía, Manual del Biogás, 2011, p. 16.



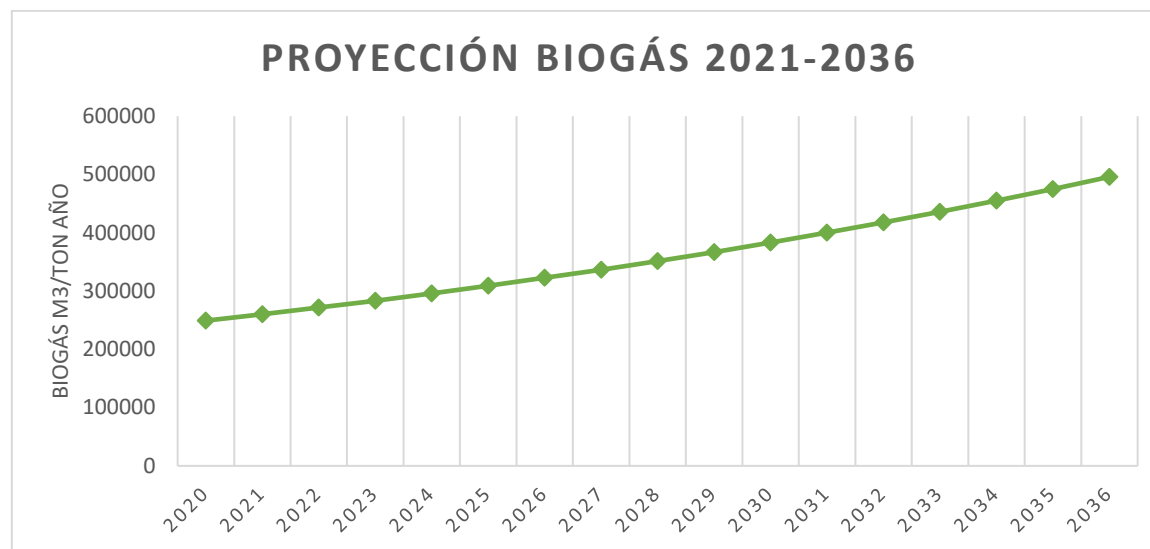
Fuente: Elaboración propia.

La Figura N°32 muestra el potencial máximo de biogás a partir de RSU dispuesta según los datos de la municipalidad que son enviados a los rellenos sanitarios de cabildo, subdivididos en aquellos que tienen captación de biogás y aquellos que no lo tienen. Para recuperar el biogás de estos últimos es necesario primero realizar inversiones para su captación y combustión.

Para la estimación de la producción de metano se consideró el promedio por habitante proyectado al año 2035, el censo poblacional 2017 del INE y el valor teórico de la generación de biogás a partir de RSU en reactores (60 m^3 biogás/ton residuo).³⁶

Figura N°32: Proyección potencial biogás.

³⁶<https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/guiabiomasaeia.pdf>



Fuente: Elaboración propia.

Actualmente la recolección de biogás que se realiza en los rellenos sanitarios chilenos se considera precaria, debido a la inexistencia de regulaciones específicas que obliguen a los rellenos a recolectarlo, quemarlo o utilizarlo, en alguna proporción determinada. Por lo tanto, la recolección de biogás es orientada a prevenir riesgos de incendio y explosiones más que a evitar su ventilación a la atmósfera, aunque actualmente se está implementando fundamentalmente para acceder a los bonos de carbono.

Tabla N°43: Potencial de Producción Energía Biogás.

<i>Toneladas RSU Año 2020</i>	Generación biogás a partir de RSU	Poder calorífico inferior de biogás	Volumen de biogás generado	Energía potencial
4.153 [ton]	40 [m^3 biogás/ton residuo]	5 [kWh/ m^3]	249.180 [m^3]	1,246 [GWh]

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3 Potencial dendroenergético



La dendroenergía es la energía que se obtiene de recursos vegetales, tales como bosques nativos, aprovechando el calor producto de su combustión. El potencial dendroenergético corresponde a la energía que es posible producir con instalaciones de potencia eléctrica que aprovecha biomasa obtenida –actualmente- de la simulación de un manejo forestal multipropósito del bosque nativo, de los estratos renoval, bosque adulto y bosque adulto-renoval.

La base para estimar el potencial de generación eléctrica corresponde a la biomasa aprovechable anual, a la cual se le aplicaron factores de eficiencia. Para estimar la potencia eléctrica se consideró un factor de planta de 80% y una eficiencia eléctrica de 35% (conversión en motores de combustión interna) según lo sugerido por el explorador de Bioenergía Forestal³⁷. La caracterización del recurso dendroenergético se muestra en la siguiente Tabla N°44.

Tabla N°44: Características del recurso dendroenergético de la comuna.

<i>Superficie bosque nativo total comuna</i>	952 [ha]
<i>Superficie bosque nativo potencial aprovechable</i>	51 [ha]
<i>Porcentaje Superficie Aprovechable (sobre el total regional)</i>	5,3%
<i>Principal Tipo Forestal en la Superficie Manejable</i>	Esclerófilo
<i>Principal Especie del Tipo Forestal (Nombre Común)</i>	Quillay
<i>Porcentaje Principal Tipo Forestal (Sobre la Superficie Manejable) [%]</i>	100%
<i>Estructura del Principal Tipo Forestal</i>	RE < 12
<i>Biomasa Aprovechable Anual [TS/año]</i>	15

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente Tabla presenta los resultados de potencial dendroenergético del bosque nativo.

Tabla N°45: Potencial plantaciones dendroenergías para el bosque nativo.

³⁷<https://sit.conaf.cl>

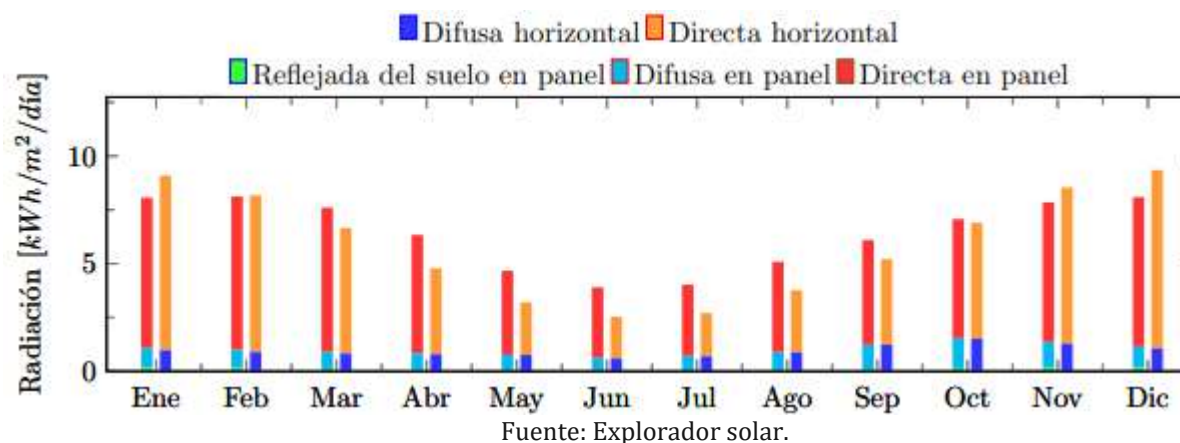
<i>Superficie bosque nativo total comuna</i>	Superficie bosque nativo potencial aprovechable	Potencial de generación total [MWh/año]	Potencial de generación eléctrica [MWh/año]	Potencial energía térmica instalable [MWh/año]
952 [ha]	51 [ha]	43 [MWh/año]	13 [MWh/año]	30 [MWh/año]

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Potencial solar

Este capítulo analiza la energía proveniente del sol, la cual puede ser transformada en energía eléctrica por medio de módulos fotovoltaicos, y energía térmica por medio de colectores solares. Para poder cuantificar el potencial se procede a utilizar la herramienta “Explorador Solar”, el cual entrega información detallada del potencial solar de la zona. Para conocer más detalles se presenta la Figura N°33 que muestra la diferencia entre la radiación que se recibe un panel.³⁸

Figura N°33: Radiación Diferentes Disposiciones.



El potencial de energía solar en la comuna de Petorca corresponde a 6,19 kWh³⁹ (irradiancia global horizontal). Al respecto, cabe señalar que la comuna posee una extensa superficie, con considerables diferencias de altura y presencia de viento. Considerando

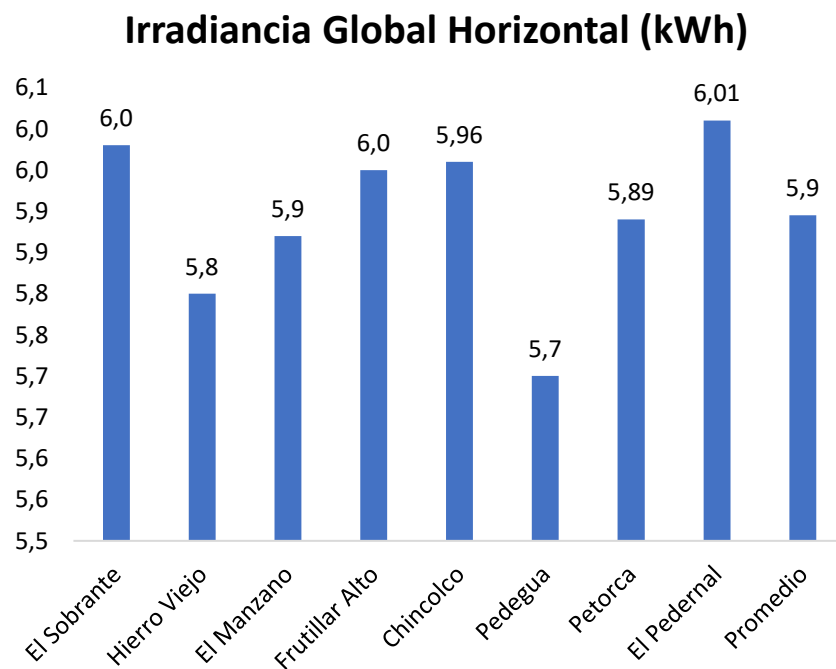
³⁸ <http://solar.minenergia.cl/fotovoltaico>

³⁹ www.energiamaps.cne.cl/

esta condición, se han determinado, mediante el Explorador Solar de la Universidad de Chile, 8 datos correspondientes a 8 localidades de la comuna, las cuales están distribuidas homogéneamente dentro del territorio.

En Tabla N°46 y Figura N°34 se muestran los datos y su distribución, determinado una potencia promedio de 5,9 kWh.

Figura N°34: Irradiancia solar por localidad.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°46: Potencial solar por localidad.

Potencial Solar

Localidad	kWh
El Sobrante	6,0
Hierro Viejo	5,8
El Manzano	5,9
Frutillar Alto	6,0
Chincolco	5,96
Pedegua	5,7
Petorca	5,89
El Pedernal	6,01
Promedio	5,9

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1 Producción de energía solar térmica

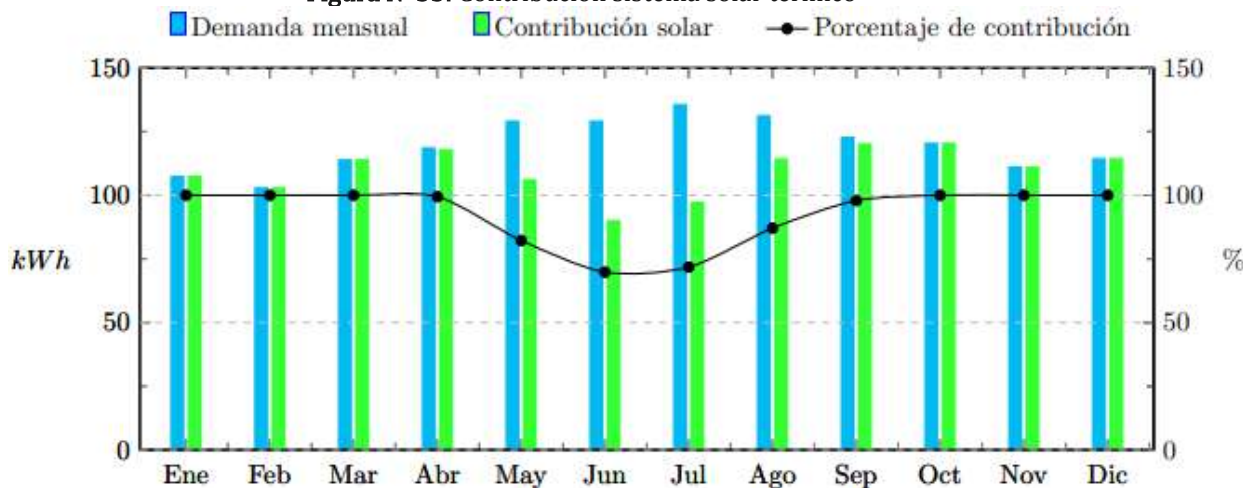
Para analizar un sistema térmico solar, el cual tiene el fin de proporcionar ACS (agua caliente sanitaria), se procede a trabajar con el “Explorador Solar” el cual brinda una herramienta para este fin. Conociendo la información de la cantidad promedio de personas que habitan las viviendas, se puede estimar un sistema que satisfaga esta necesidad de ACS. Por lo cual, en la Tabla N°47 se detalla el perfil de diseño para calcular el potencial disponible de energía térmica solar.

Tabla N°47: Parámetros Sistema Solar Térmico para ACS.

<i>Inclinación</i>	<i>Área</i>	<i>Residentes</i>	<i>Demanda por residente diaria</i>	<i>Eficiencia óptica colector</i>	<i>Coefficiente global de pérdida</i>	<i>Generación Anual</i>
30°	2,7 [m ²]	3	40 [l/hab]	67%	3,7 [W/m ² *K]	1319 [kWh]

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°35: Contribución sistema solar térmico

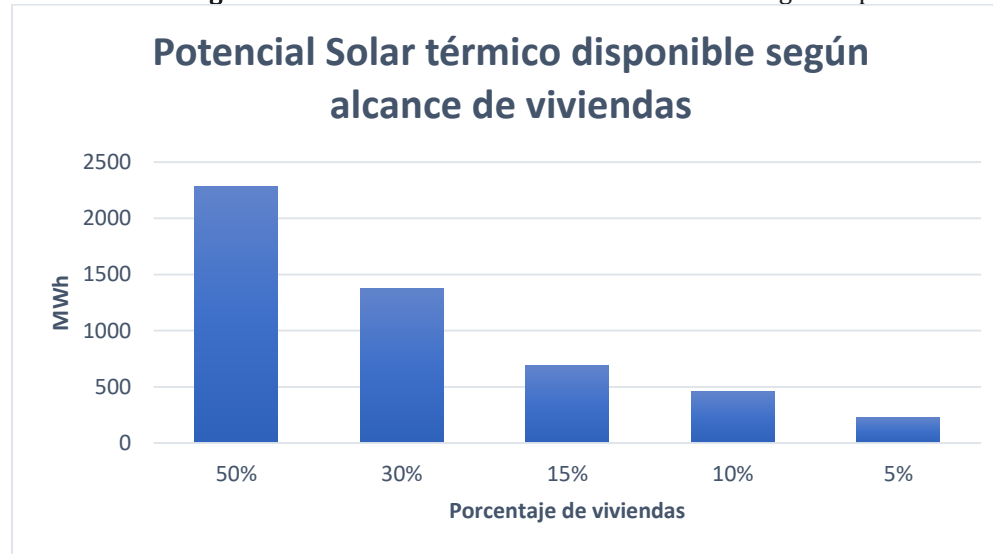


Fuente: Elaboración propia.

Del Censo 2017 se conoce que el total de 4.446 viviendas en la comuna existentes, solo 3.468 viviendas se encuentran habitadas y en buenas condiciones para poder instalar un sistema térmico solar y que sea utilizado, y en conjunto a la

generación anual del sistema planteado se crea la Figura N°36, donde se puede visualizar el impacto a nivel comunal en diferentes porcentajes de alcance de viviendas.

Figura N°36: Generación Anual Sistema Inclinado Según Impacto.



Fuente: Elaboración propia.

Considerando que Petorca es una de las comunas con mayor pobreza en la Región de Valparaíso y cercana al promedio nacional, se podría estimar que quizás un potencial factible de alcanzar para la comuna pueda ser del 1% al 5% dependiendo de la factibilidad y medios de las familias para adquirir estos sistemas, y el interés que tengan en futuros ahorros y generación limpia.

5.2.2 Producción de energía solar fotovoltaica a nivel residencial

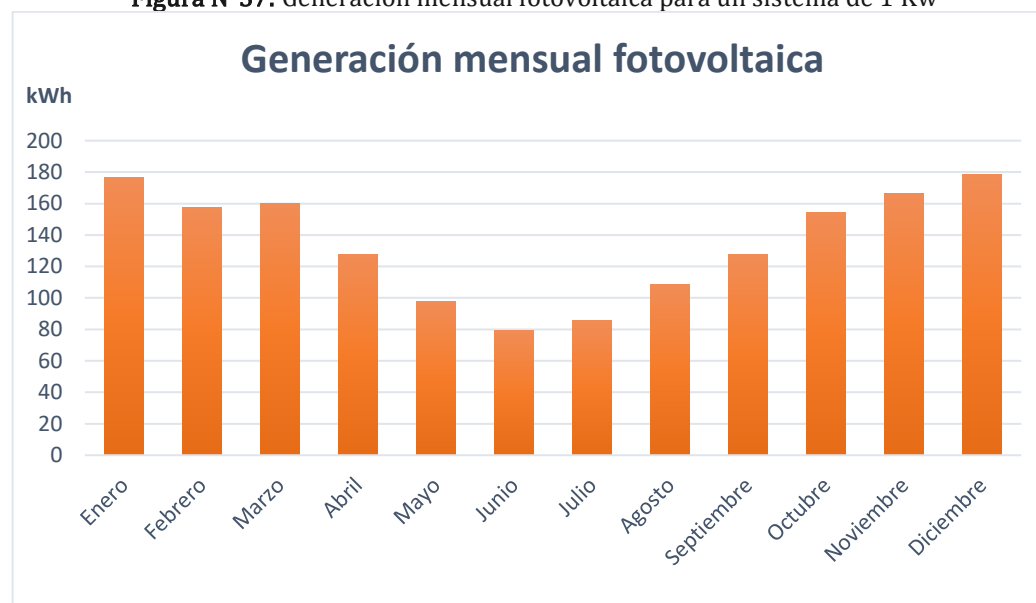
Para este sistema se crea un perfil de diseño, con la herramienta del “Explorador solar” se simula un sistema fotovoltaico de 1 kW aplicable para una vivienda con las optimizaciones presentadas en la Tabla N°48. En la Figura N°37 además, se presenta la generación mensual para el sistema simulado.

Tabla N°48: Parámetros Sistema Fotovoltaico Techumbre.

<i>Capacidad Instalada</i>	<i>Inclinación</i>	<i>Azimut</i>	<i>Eficiencia Panel</i>	<i>Eficiencia Inversor</i>	<i>Factor de Planta</i>	<i>Generación Anual</i>
1 [kW]	26°	-2°	86%	96%	18%	1,6 [MWh]

Fuente: Elaboración propia.

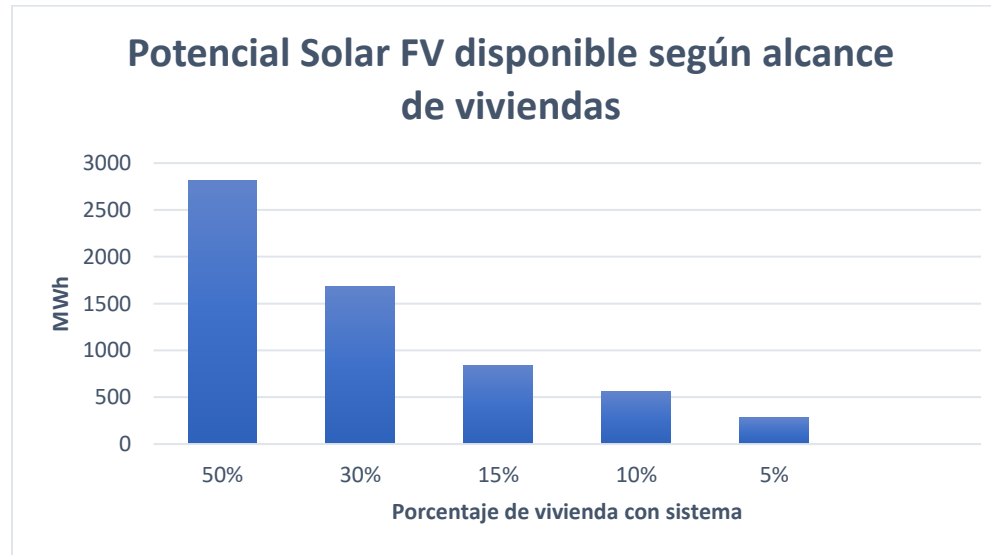
Figura N°37: Generación mensual fotovoltaica para un sistema de 1 Kw



Fuente: Elaboración propia.

Del Censo 2017 se conoce que el total de 4.446 viviendas en la comuna existentes, solo 3.468 viviendas se encuentran habitadas y en buenas condiciones para poder instalar un sistema fotovoltaico y que sea utilizado, en conjunto a la generación anual del sistema planteado se crea la Figura N°38, donde se puede visualizar la generación eléctrica a nivel comunal en diferentes escenarios de impacto en la ciudadanía.

Figura N°38: Generación Anual Sistema Inclinado Según Impacto.



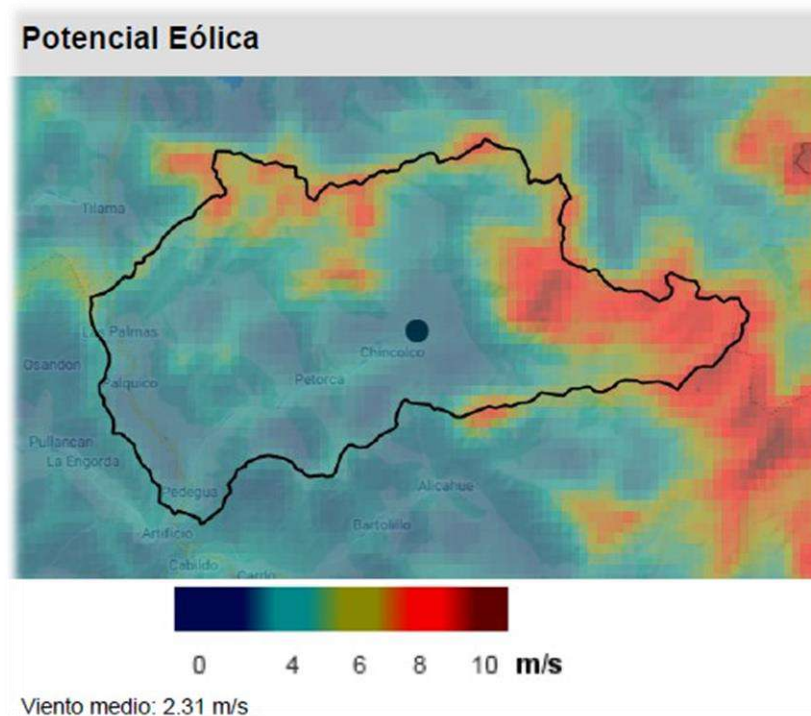
Fuente: Elaboración propia.

Considerando que Petorca es una de las comunas con mayor pobreza en la Región de Valparaíso y cercana al promedio nacional, se podría estimar que quizás un potencial factible de alcanzar para la comuna pueda ser del 1% al 5% dependiendo de la factibilidad y medios de las familias para adquirir estos sistemas, y el interés que tengan en futuros ahorros y generación limpia. Además, esto debido a que probablemente algunas familias prioricen tener o un sistema fotovoltaico o un solar térmico para agua caliente según lo permitan las condiciones de los techos.

5.3 Potencial eólico

El potencial de energía eólica en la comuna de Petorca corresponde a 2,31 m/s (viento medio)⁴⁰, tal como se muestra en la Figura N°39. De la misma imagen se desprende que existen zonas con una velocidad mayor (pudiendo llegar a los 4 m/s), las cuales se ubican en zonas urbanas (pueblo de Petorca) o rurales con características urbanas (localidad de Chincolco).

Figura N°39: Potencial eólico.



⁴⁰www.energiamaps.cne.cl/

Fuente: www.energiamaps.cne.cl/

Para calcular el potencial eólico técnico de la comuna de Petorca, se realizó un análisis de un aerogenerador que se adecue al viento de la zona. Para lo cual se procede a utilizar el “Explorador Eólico”, el cual brinda información del funcionamiento de diferentes modelos de aerogeneradores en el territorio nacional.⁴¹ De esta herramienta se procede a seleccionar un equipo diseñado para emplazamientos con vientos de baja velocidad, el cual se detalla en la Tabla N°49, con información del factor de planta y la superficie que utiliza este aerogenerador. Para el cálculo de la superficie utilizado por cada aerogenerador se estima en 8 veces el diámetro del rotor, lo que permite un espacio óptimo entre equipos para un correcto funcionamiento, pero no implica que el suelo libre de los cimientos de los equipos no pueda ser utilizado para agricultura u otro fin.

Figura N°40: Potencial de generación eólica por equipo.



Tabla N°49: Características de equipo de generación.

<i>Potencial Eólico</i>	
<i>Potencia instalada por equipo</i>	4,5 [MW]
<i>Factor de planta</i>	28,8%
<i>Modelo</i>	Gamesa G136 – 4,5 [MW]
<i>Diámetro Rotor</i>	136 [m]
<i>Superficie ocupada por equipo</i>	118,4 [ha]
<i>Generación Anual</i>	10,880 [kWh]

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia.

⁴¹ <http://eolico.minenergia.cl/potencia>

Sin embargo, el potencial eólico queda sujeto a la disponibilidad de terrenos de la comuna, lo que considera un análisis mayor debido a que se busca beneficiar a la comunidad y los bajos vientos en las zonas residenciales pueden no ser factibles para llevar proyectos de esta índole para la Municipalidad ni para la comunidad residencial. En la Figura N°40 se tiene que la generación anual es de aproximadamente 10.840 kWh considerando un equipo de 4,5 MW con las características ya descritas, según lo entregado por la base de datos del Explorador, el cual solo permite analizar los vientos del periodo 2015 a 2016 como estimativo.

5.4 Potencial hídrico

En la comuna de Petorca no existen centrales hidroeléctricas en operación y no se prevé su desarrollo⁴², por lo demás al ser una comuna que se enfrenta a la escasez hídrica y la misma cuenca de la comuna se ha declarado zona de catástrofe, no es posible determinar algún potencial hídrico para la comuna.

5.5 Potencial geotérmico

Chile, al poseer volcanismo activo, presenta características favorables para el uso de recurso geotérmico. Se estima que el potencial de este recurso sería 3000 MW. No obstante, lo anterior, este tipo de energía se encuentra en fase de estudios. En la precordillera de la Región de Valparaíso existe potencial geotérmico de alta temperatura (≥ 200 °C) asociado a volcanismo No se prevé desarrollo en los próximos 20 años⁴³.

5.5.1 Potencial geotérmico de baja entalpía

El potencial geotermal hace referencia a la posible energía que se puede obtener usando la energía interna de la tierra. Bajo la superficie y en cualquier parte del mundo, la temperatura aumenta progresivamente a medida que se está más profundo. En promedio, por cada kilómetro que se desciende la temperatura aumenta 30 grados Celsius (30 °C/Km), sin embargo, existen lugares en el planeta donde ese gradiente es mayor, llegando a cifras superiores a los 200°C/Km en sectores donde hay volcanismo activo; o menor, llegando a cifras bajo los 30°C/Km.

⁴²<http://www.centralenergia.cl/centrales/mapa-centrales-operacion/>

⁴³ <https://www.aprendeconenergia.cl/potencial-geotermico-en-chile>



Este calor interno fluye hacia el exterior, y la cantidad que sale depende de varios parámetros, entre los que se considera la geometría de la zona de subducción, la tasa de subducción, la edad de la placa subductante, la reología de la cuña mantélica y las propiedades termales, el flujo de calor de litologías locales y la cantidad de elementos radiogénicos en la corteza⁴⁴.

En Petorca no existe volcanismo activo. Geológicamente, el territorio en la latitud de 32° se encuentra sometido a un régimen de subducción plana (*flatslab*), el cual no genera esta condición, a diferencia de lo que ocurre en el sector norte, centro sur y sur de Chile. Por esta razón, el potencial geotermal existente en la comuna descarta completamente la generación de energía eléctrica, pues esta necesita al menos gradientes de 150 °C/km para producirse.

Respecto al potencial de energía térmica mediante geotermia, no existen estudios específicos del sector que indiquen cual es el gradiente geotermal existente. Sin embargo, el que más se acerca es el trabajo de Valdenegro et al. (2019), quién hizo un estudio consistente en una modelación regional del flujo de temperatura y el gradiente geotermal a los 33° de latitud. Según este trabajo, el gradiente geotermal y el flujo de calor más cercano a la zona de interés de este informe corresponde a un valor entre 13 a 20°C/Km y 40 a 50 mW/m² respectivamente.⁴⁵

Existe otra forma en la cual se puede aproximar una cifra para el flujo de calor, es usar la siguiente fórmula (Banks, 2012)⁴⁶:

$$E = m * \Delta T * Cp$$

Siendo:

- E = Energía
- m = caudal
- ΔT = diferencia de temperatura
- Cp = Calor específico del agua (4.2 J/Kg °C)

⁴⁴Chulick, G. S., Detweiler, S., & Mooney, W. D. (2013). Seismic structure of the crust and uppermost mantle of South America and surrounding oceanic basins. *Journal of South American Earth Sciences*, 42, 260-276.

⁴⁵ Valdenegro, P., Muñoz, M., Yáñez, G., Parada, M. A., & Morata, D. (2019). A model for thermal gradient and heat flow in central Chile: The role of thermal properties. *Journal of South American Earth Sciences*, 91, 88-101.

⁴⁶ Banks, D., 2012. An introduction to thermogeology: ground source heating and cooling. John Wiley & Sons.

Considerando el caudal de agua extraído de la cuenca, dato que según la DGA corresponde a 3427,5 litros/segundo inscritos, considerando un ΔT de 3°C , y tomando en cuenta una eficiencia de 4,2 por bomba, debido a que por cada Kw térmico se ocupan 0,25 Kw eléctricos (factor $5/4$ en la ecuación), se llega a la siguiente cifra para la energía termal factible de obtener mediante geotermia de baja entalpía:

$$E = 3427,5 \frac{l}{s} * 3^{\circ}\text{C} * \frac{5}{4} * 4,2 \frac{J}{\text{Kg}^{\circ}\text{C}}$$

$$E = 53983,125 \text{ kWh}$$

5.6 Potencial undimotriz

Debido a la geografía que presenta la comuna de Petorca, esta no presenta costa por lo que estimar el potencial undimotriz no es factible, sin embargo, se puede mencionar que la energía undimotriz corresponde a la “energía producida por el movimiento generado de las olas. Esta energía es aprovechada por turbinas, las cuales a su vez mueven la mecánica de un alternador que genera energía eléctrica. Finalmente, este último está conectado con una central en tierra que distribuye la energía hacia la comunidad y las industrias”⁴⁷.

Chile posee un potencial undimotriz enorme, considerando su extensa costa, sus corrientes y su gran oleaje. Se estima que el recurso posible de explotar supera los 160 GW⁴⁸. El máximo potencial se ubica en el sur de Chile, específicamente desde Chiloé hasta el Estrecho de Magallanes, considerando la existencia de fiordos, canales, línea costera no lineal (corrientes de marea sobre 1m/s). En la zona central, la situación es radicalmente distinta. Bajas oscilaciones del nivel del mar y baja velocidad de las corrientes existentes no hacen atractivo el potencial undimotriz. Para ejemplificar lo señalado anteriormente, a continuación, se comparan potenciales existentes en centro y sur de Chile.

**Tabla N°50: Potencial Chiloé.
Isla Grande de Chiloé**

*Costa Océano Pacífico frente a
Castro*

**Tabla N°51: Potencial Regional.
Región de Valparaíso**

*Costa Océano Pacífico desembocadura Río
Petorca*

⁴⁷ www.hrudnick.sitios.ing.uc.cl/alumno12/costosernc/D._Mare.html

⁴⁸ www.energia.gob.cl/noticias/nacional/el-centro-tecnologico-meric-instala-en-chile-el-primer-convertidor-de-energia-marina-escala-real



<i>Latitud</i>	-42.4834	<i>Latitud</i>	-32.4058
<i>Longitud</i>	-74.2129	<i>Longitud</i>	-71.4146
<i>Potencia</i>	54.07 Kw/m	<i>Potencia</i>	15.67 Kw/m

Fuente: Explorador Recurso Energía Marina (<http://marino.minenergia.cl/explorador>).

No obstante, lo anterior, las mediciones para determinar el potencial undimotriz en kW/m (Altura Significativa: Hs; y Período Medio del Oleaje: T), han sido efectuadas mediante modelos numéricos y no a través de datos de campo. Al respecto, es importante señalar que el presente año, el Centro Tecnológico MERIC ha instalado en Chile el primer convertidor de energía marina a escala real⁴⁹, lo que permitirá medir de forma más precisa la factibilidad de desarrollar iniciativas que permitan dar solución, por ejemplo, a necesidades de agua potable y energía para zonas alejadas en el territorio nacional. La comuna de Petorca, por su ubicación (localidad emplazada en sector precordillerano), no posee potencial undimotriz directo. Sin embargo, y considerando lo señalado en párrafos precedentes, resulta necesario contar con datos históricos de mediciones de campo que permitan evaluar de forma más precisa la disponibilidad de recurso undimotriz en zonas costeras de similar latitud, que permitan evaluar posibles alternativas orientadas a otorgar solución de suministro de agua y energía a zonas extremas, ya sea de forma individual y/o colectiva, y que puedan contar con financiamiento público y/o privado. Como muestra de lo anterior, mediante la Figura N°42 se intenta reflejar el impacto que tendría la implementación de una solución de este tipo para factibilizar, por ejemplo, la ejecución de plantas desaladoras, obras eléctricas y obras hidráulicas, que permitan suministrar agua potable a localidades alejadas y/o ubicadas en zonas de escasez hídrica⁵⁰.

La generación de energía mediante mareas permitiría factibilizar proyectos que otorgarían solución de suministro de agua a un universo rural compuesto por 41 servicios de agua potable rural aproximadamente, distribuidos en la comuna de Papudo; La Ligua; Cabildo y Petorca. Para ello, se requiere: planta(s) desaladora(s), obras eléctricas, impulsiones.

⁴⁹ www.energia.gob.cl/noticias/nacional/el-centro-tecnologico-meric-instala-en-chile-el-primer-convertidor-de-energia-marina-escala-real

⁵⁰ www.dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/decretosZonasEscasez/Paginas/default.aspx

Figura N°42: Potencial de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

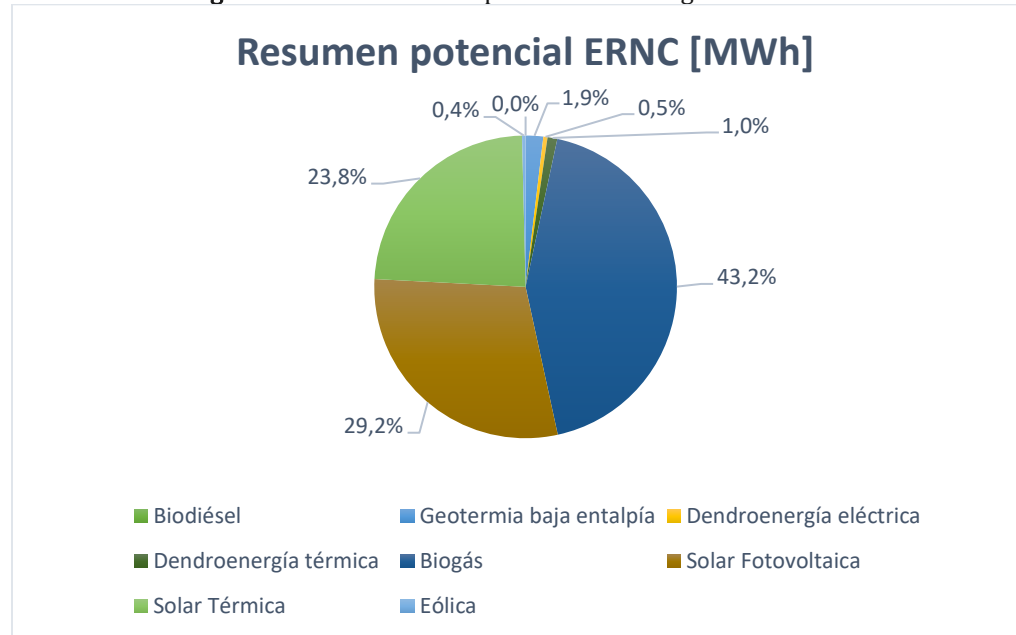
5.7 Resumen potencial de energías renovables no contaminantes

De los 7 potenciales de generación de energía se realiza un resumen que permite comparar la generación entre las diferentes tecnologías. Por esto se crea la Figura N°43 que muestra detalladamente el potencial de generación, pudiendo apreciar el valor y porcentaje que representa en el potencial total.

TablaN°52: Resumen de potencial de energías renovables.

<i>Potenciales de Energías Renovables</i>	GWh
<i>Biogás</i>	1245,9
<i>Biodiesel</i>	0,0438
<i>Dendroenergía Eléctrica</i>	13
<i>Dendroenergía Térmica</i>	30
<i>Solar Fotovoltaico</i>	280.94
<i>Solar Térmico</i>	228,71
<i>Eólico</i>	10,84
<i>Geotérmico</i>	53,98

Figura N°43: Resumen de potencial de energías renovables.



Fuente: Elaboración propia.

Con la información expuesta se puede concluir que, el potencial total de generación energética en base a fuentes renovables es de 2882,72 [MWh], del cual un 43,2 % es por potencial de biogás. En cuanto a la generación según el tipo de energía, el 69,9 % corresponde a energía térmica (Sistema solar térmico para ACS, Biogás, Geotermia y Dendroenergía térmica) y un 30,1 % a energía eléctrica (Solar Fotovoltaico, Eólico y Dendroenergía eléctrica). La información expuesta en este apartado es resultado de las siguientes consideraciones que afectan al potencial que se calcula:

- En el potencial eólico lo primero a destacar es el alto valor de esta tecnología y el riesgo de viabilidad económica que existe debido a la baja velocidad del viento. De igual manera, no se considera en áreas urbanas por la poca consolidación de sistemas para el interior de las ciudades además de ser bajo en la localidad de Petorca.

- En el potencial solar, al generar un perfil de diseño para las viviendas de la comuna, la demanda eléctrica de los hogares es un limitante para el diseño; ya que, se busca una neutralidad entre demanda eléctrica y generación del sistema.
- Los porcentajes de impacto son considerados de 15% hacia abajo en los gráficos, por ser el rango de impacto más probable que se tenga en los potenciales de energías renovables, considerando el nivel socioeconómico de la comuna y la poca sensibilización de la comunidad. De las tecnologías mencionadas las más factibles de obtener y alcanzar serían las solares tanto térmicas como fotovoltaicas.

6 Potencial de eficiencia energética

La eficiencia energética busca reducir los consumos energéticos manteniendo la misma calidad o servicio que presta cierto producto o proceso, pues al implementar medidas de eficiencia se permite reducir costos energéticos en viviendas, industrias y diferentes tipos de consumidores.

6.1 Eficiencia energética municipal

▪ Alumbrado público

A nivel municipal, se tiene como antecedente del capítulo de demanda que el 97,4% del gasto y consumo municipal es eléctrico y, el 78% de este gasto es presentado por las luminarias públicas. Según los registros que se tienen, el total de luminarias municipales es de 2.448 con una potencia total instalada de 135, 56 kW; de las cuales 1.516 han sido cambiadas a LED representando un 61,93%

Tabla N°53: Caracterización luminaria de Petorca.

<i>Tipo de Luminaria (Potencia)</i>	Cantidad
<i>LÁMPARA TIPO LED 50 W</i>	1210
<i>VIENTO LED 60 W</i>	315
<i>LÁMPARA SAP 60 W promedio</i>	936

Fuente: Elaboración propia.

Esto deja restante un 38% aproximadamente sujeto como potencial de eficiencia energética, el cual debería considerarse con la finalidad de completar el 100% como un objetivo de eficiencia municipal y no solo por el fallo de las luminarias de sodio.

▪ Sensibilización de la población y personal municipal

Además, es relevante mencionar que actualmente la municipalidad ni la comunidad en general tienen algún plan o taller de capacitación en cuanto a Eficiencia Energética en general y las medidas que se pueden adoptar, por lo que una tarea importante y desafío que tiene la Municipalidad es poder sensibilizar a la población en cuanto a materia de energías y consumo responsable.



Ya no es suficiente trabajar desde el concepto de la soberanía del consumidor que se refiere a su carácter privado e individual como un sujeto libre, racional y autónomo que puede elegir los bienes y servicios que necesita y desea en base a su poder de decisión.

Actualmente hablamos de un consumidor responsable cuyas acciones tienen una repercusión en el medio ambiente, la sociedad y la economía. Por esta razón, es importante informar constantemente al consumidor, para que las opciones que elija constituyan buenas prácticas y, de esta forma, impulsar cambios en el comportamiento de la sociedad en general, logrando pasar de la información a la acción. Asimismo, es preciso empoderar a las personas para que adopten un estilo de vida sostenible a través de la educación, la sensibilización y la participación.

El uso eficiente de la energía es un tema relevante, ya que son múltiples las acciones que el consumidor puede realizar en esta línea, como, por ejemplo: comprar electrodomésticos que tengan un mejor desempeño (consuman menos electricidad), ahorrar energía en su hogar (agua, luz, gas), tener conciencia de cuál es el consumo de energía de los medios de transporte, etc.

Cada una de estas acciones contribuye al uso de los servicios disponibles sin consumir más energía y, lo que es muy importante, a cuidar nuestros recursos, para que seamos menos vulnerables como país ante posibles crisis de suministro y abastecimiento.

El uso eficiente de la energía contribuye a proteger los recursos naturales, y reduce el impacto ambiental que tienen las diversas actividades de los seres humanos, en pequeña y gran escala. Para ello, no sólo es necesario contar con tecnologías eficientes, sino también que los usuarios sean consumidores responsables. El uso eficiente se refiere a aquellas acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Significa hacer más con menos. Las personas en sus actos de consumo deben tener en cuenta diversos aspectos que van más allá de la mera satisfacción personal.

Un consumidor responsable:

- Se preocupa de saber qué es lo que necesita.
- Cotiza para ver qué es lo que le conviene.
- Compra en el comercio establecido.
- Averigua si los productos tienen sello ecológico o de eficiencia energética.
- Se cerciora que éstos hayan sido elaborados dentro de las normas de justicia, por ejemplo, no utilizar menores de edad en su producción.
- Se asegura que el producto no dañe el medio ambiente.

En resumen, se preocupa de buscar su conveniencia, pero también piensa en aspectos sociales, ecológicos, medio ambientales y de justicia social.



6.2 Eficiencia energética residencial

En Chile, cerca del 25% de la energía generada se utiliza en el sector residencial y el consumo de energía por el concepto de aislación térmica de las viviendas es un tema para tratar en la eficiencia energética; ya que, de los consumos energéticos expuestos en el apartado 4.5, se calcula que en Petorca una vivienda consume 8,08 [MWh] al año de combustibles, del cual el consumo bruto de energía residencial a nivel país se considera⁵¹: un 56% para calefacción del consumo total en la vivienda, un 18% para agua caliente sanitaria y un 8% cocina; es decir, 4,52 [MWh] de calefacción al año por vivienda.

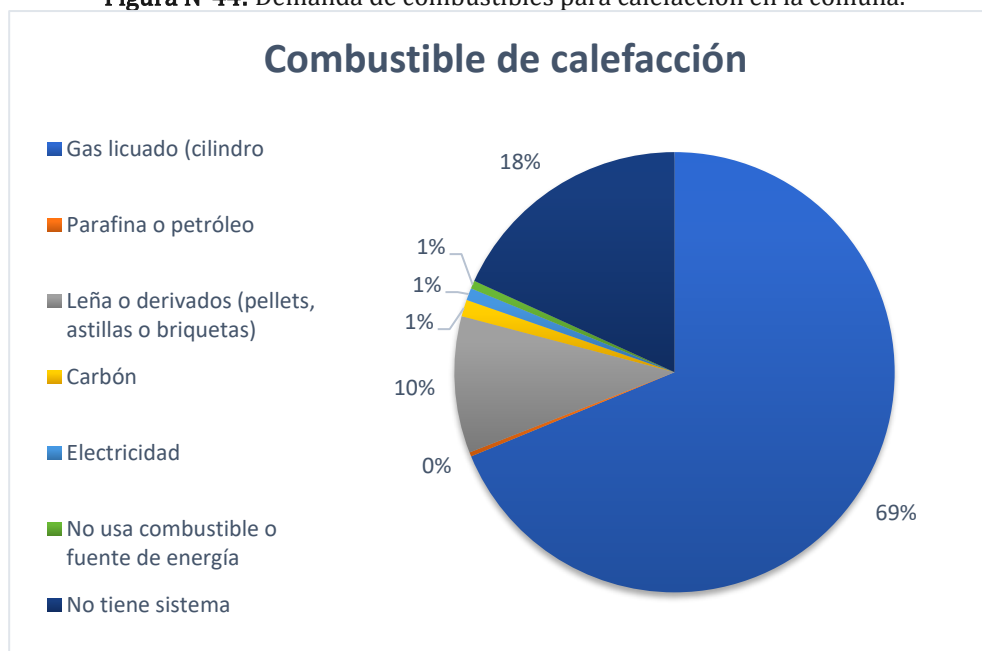
Es por ello la importancia de reducir el consumo de energía en calefacción, para contribuir así a una disminución en el consumo total de energía en el país. Los principales combustibles utilizados son la leña y derivados (lo que corresponde a un 59% del total del consumo de combustibles), seguidos en menor cantidad por el gas licuado (17%), electricidad (15%) y gas natural (7%). Si se logra un correcto reacondicionamiento de la vivienda, es posible disminuir el consumo de estos combustibles, alrededor del 30%-40% según características de la vivienda como la orientación, su nivel de aislación previo, su forma y la zona térmica en que se encuentre, lo que se traduce en una menor contaminación y por ende una mejor calidad de aire dentro y fuera de la vivienda junto con una mejor calidad de vida para los usuarios.

Sin embargo, de la encuesta CASEN 2017 se obtienen los siguientes datos de la preferencia de combustibles para calefacción según algunos usuarios, en donde prima la demanda de GLP, seguido por quienes simplemente no tienen ningún sistema y por quienes utilizan leña o derivados.

⁵¹<https://www.calificacionenergetica.cl/media/CEV-2014.pdf>



Figura N°44: Demanda de combustibles para calefacción en la comuna.



Fuente: Elaboración propia.

Lo primero que se debe conocer para calcular el potencial de eficiencia son las diferentes medidas existentes de aislación, por lo que se procede a crear la Tabla N°54 con la información de la “Cámara Chilena de la Construcción”, en donde se muestra el porcentaje de ahorro energético y el indicador de costo efectividad de diferentes mejoras en la envolvente térmica de las viviendas dispuestas en el “Informe final de usos de la energía de los hogares de Chile, 2018”.⁵²

⁵² https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe_final_caracterizacion_residencial_2018.pdf

Tabla N°54: Mejoras envolvente térmica de viviendas.

<i>Mejora</i>	Ahorro de Energía Estimado %	Indicador Costo Efectividad [CLP/kWh]
<i>Aislación Techumbre</i>	23	35
<i>Aislación Piso</i>	1,5	155
<i>Aislación Interior Muros</i>	16	450
<i>Aislación Exterior Muros</i>	21	590
<i>Ventanas Termo paneles</i>	14,9	1400
<i>Caso Combinado</i>	>60	-

Fuente: Elaboración propia.

El procedimiento para calcular el ahorro potencial energético por reacondicionamiento térmico en el sector residencial se basa en el estudio de agregados de viviendas de la comuna construidas en distintos periodos. Cada uno de los tres períodos corresponde a un estado de desarrollo de la normativa de construcción respecto a la calidad de aislación térmica de las viviendas (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2015). De esto, se obtienen tres clasificaciones para las viviendas:

- Categoría 1:** Viviendas construidas con anterioridad al año 2000, previo a la promulgación de la normativa.
- Categoría 2:** Viviendas construidas con posterioridad al año 2000 y antes de 2007, que corresponde a la implementación de la primera etapa de la RT (aislación térmica en techumbre).

•**Categoría 3:** Viviendas construidas con posterioridad al año 2007, que corresponde a la implementación de la segunda etapa de la RT (aislación térmica en techumbre, muro y piso ventilado).

Luego, es necesario conocer la aislación que tienen las viviendas; para ello, se procede a utilizar la información del MINVU respecto al porcentaje de viviendas construidas con las 3 reglamentaciones térmicas existentes, esto se relaciona con las viviendas establecidas con la CENSO 2017 (4.446viviendas) en relación con las respuestas de la CASEN 2017, mostrando la información en la TablaNº55.

Tabla Nº55: Demanda de combustible por transporte.			
<i>Periodo</i>	Aislación	Porcentaje CASEN	Estimación Viviendas
<i>Pre-2000</i>	Sin Aislación	48,77%	2168
<i>2001 – 2007</i>	Aislación térmica en techumbre	16,70%	743
<i>Pos 2008</i>	Aislación térmica en techumbre, muro y piso ventilado	34,53%	1535

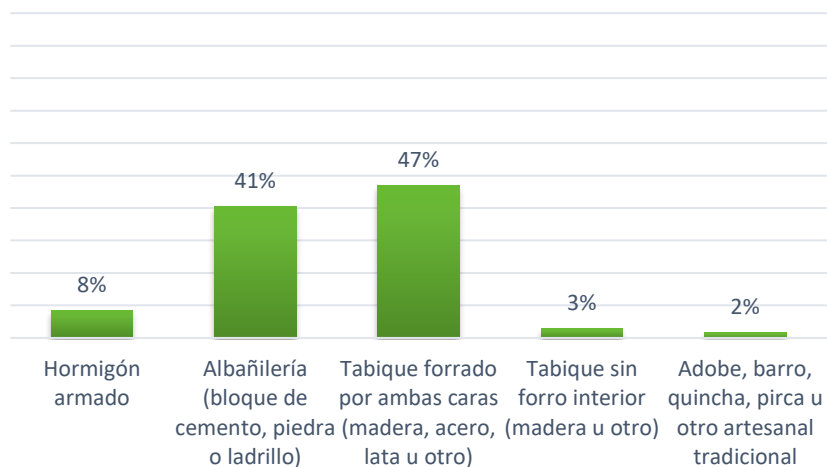
Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar, que, según la data entregada por el registro de calificación energética de viviendas, la comuna de Petorca no posee ninguna vivienda calificada.

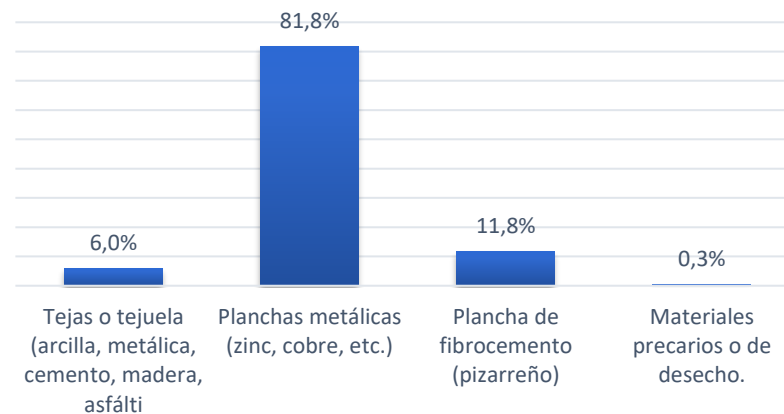
De la encuesta CASEN 2017 se tiene que de las viviendas totales (4.446 viviendas), la mayoría tiene muros exteriores de tabique forrado, cemento y ladrillo, las techumbres en su mayoría son de planchas metálicas y el piso de cerámicos. Además, solo un 12% ha realizado reparaciones estructurales de muros, techo o piso.

Figura Nº45: Materialidad y porcentaje de mejoras en las viviendas de Petorca.

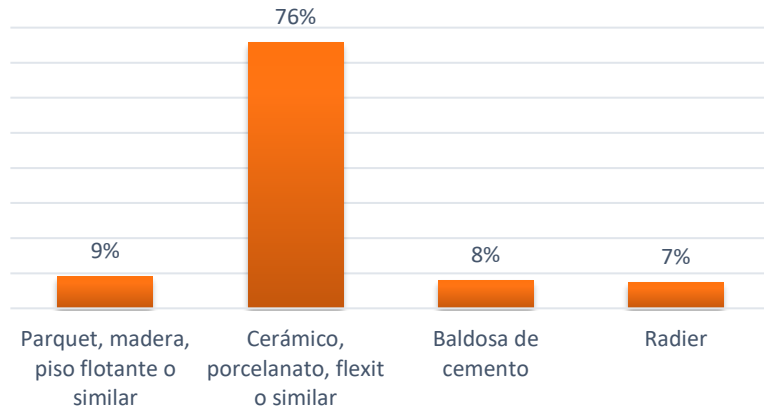
Material muros exteriores de vivienda



Material predominante techumbre de vivienda



Material predominante en piso de vivienda



Mejoras o transformaciones en la vivienda



Teniendo un estimado de viviendas con los diferentes tipos de aislaciones, se procede a proponer una mejora de aislación para cada periodo de construcción. Esto permite calcular un ahorro de energía por vivienda y un potencial de eficiencia. Esto queda definido en la Tabla N°56.

Tabla N°56: Demanda de combustible por transporte.

Periodo	Estimación Viviendas	Mejora	Ahorro de Energía por Vivienda Año [MWh]	Potencial Total Año [MWh]
Pre-2000	2168	Aislación techumbre y muro exterior	2,2	4770
2001 - 2007	743	Aislación muros exterior	1,1	817
Post 2008	1535	Ventanas Termo Paneles	0,7	1075

Fuente: Elaboración propia.

Con las mejoras propuestas se alcanza un potencial de 6,7 [GWh] al año, lo que equivale a un 18,55% del consumo de la energía de calefacción utilizada en la comuna.

En el análisis de la eficiencia energética las propuestas van apuntadas a la calefacción de las viviendas, aspecto que tiene un gran porcentaje de consumo energético en la comuna y una fuerte dependencia de la leña, como se pudo apreciar en el apartado del diagnóstico energético de la comuna. Para comprender mejor este potencial se deben conocer las consideraciones:

- Los potenciales de eficiencia de energía estudiados son una guía del posible ahorro energético que en la práctica se puede generar; ya que, se debe considerar que estos valores pueden variar por diferentes factores como: tamaño de viviendas, gestión energética en el hogar, temperaturas ambientales, especificaciones técnicas de los productos de las medidas propuestas, entre otras variables.
- Si bien las medidas tienen un gran impacto en el ahorro energético, existen otras iniciativas que también producen un ahorro importante de energía a nivel comunal.
- Cabe considerar que, hasta la actualidad, no existe ninguna vivienda calificada energéticamente en la comuna según el registro de calificación energética del ministerio.
- Por lo demás, la comuna tiene una fuerte dependencia al GLP.

7 Proceso participativo

7.1 Talleres participativos: metodología y descripción de actividades

Desarrollar una serie de talleres resulta indispensable para la obtención de los productos deseados, por consiguiente, en la elaboración de la Estrategia Energética Local es preciso comprender que la participación de los actores del territorio en este tipo de sesiones no se reduce a su mera asistencia, sino más bien, supone asegurar que cada uno de ellos se involucre de forma activa en el desarrollo energético comunal.

Siguiendo las orientaciones para construir una EEL, la Municipalidad de Petorca presentó a los actores locales –identificados en la etapa diagnóstica- información energética atinente, en un intento por generar un primer acercamiento y dar cuenta de lo importante que es la temática para el auge de la zona.

Estos fueron agrupados de acuerdo a origen público/privado y a eje de desarrollo/campo de acción. Para cada grupo se programó un taller expositivo capaz de abordar temáticas entre las cuales se cuenta la descripción y origen del programa Comuna Energética, la transcendencia de la elaboración de una EEL, el escenario energético local, entre otras.

Ahora bien, es preciso mencionar que, de los seis talleres iniciales programados, cinco de ellos se desarrollaron con normalidad⁵³. Los mismos se realizaron en el mes de junio del presente año y, considerando que la comuna de Petorca se encontraba en fase 2 del “Plan Paso a Paso” del Ministerio de Salud debido a la emergencia sanitaria por COVID-19, la modalidad de ejecución fue virtual, específicamente a través de la plataforma Google Meet.

La exposición de estos talleres estuvo a cargo de profesionales de la Municipalidad de Petorca, y contó con la supervisión, en ciertas sesiones, de profesionales del Ministerio de Energía y de la Agencia de Sostenibilidad Energética. La duración aproximada de cada taller fue de 60 minutos, y participó un total de 44 personas, es decir, el promedio fue de casi 9 asistentes por taller.

⁵³ Los intentos por contactar formalmente a representantes de la Compañía General de Electricidad S.A (CGE) fueron infructuosos, en tanto a la fecha no hay respuesta a las solicitudes formuladas vía correo electrónico por el municipio para generar una reunión en el contexto de la elaboración de una EEL para la comuna de Petorca.

Tras su ejecución fue posible determinar que gran parte de los ausentes en las sesiones corresponde a representantes de organizaciones comunitarias, particularmente de juntas de vecinos. El principal motivo de su ausencia dice relación con el bajo dominio de herramientas digitales y/o la ausencia de conexión a Internet, por lo que el equipo municipal decide, si es que la comuna avanza de fase en el “Plan Paso a Paso”, llevar a cabo los próximos talleres dirigidos a la comunidad en modalidad presencial para asegurar una adecuada asistencia, evitando así el sesgo tecnológico.

En agosto la comuna de Petorca avanzó de fase, por lo que se programó para el mes siguiente una serie de talleres presenciales dirigidos a la comunidad que tuvieron un enfoque práctico y participativo. A cada sesión fueron invitados telefónicamente dirigentes de juntas de vecinos, clubes de adulto mayor, clubes deportivos, representantes de establecimientos educacionales, representantes de agrupaciones comerciales, mineras y turísticas (sector privado), entre otras entidades de la sociedad civil. Además, se difundió el calendario de talleres y la invitación general a la comunidad mediante el sitio web y el perfil municipal de Facebook.

En lo concreto, se contempló el desarrollo de 4 talleres participativos capaces de abordar la situación actual de la comuna en materia energética, los objetivos y metas a alcanzar en el futuro, como también la definición de una serie de acciones que permitan acceder al escenario ideal propuesto.

El desglose de los 4 talleres mencionados es el siguiente:

- Taller 1.a: Visión energética (funcionarios municipales)
- Taller 1.b: Visión energética (comunidad)
- Taller 3: Objetivos energéticos y metas (comunidad)
- Taller 4: Plan de acción (comunidad)

7.1.1 Taller 1: Visión energética

Taller 1.a

Pese a que en el mes de junio los encargados de área de la Municipalidad de Petorca participaron de uno de los talleres expositivos, en septiembre se sostuvo un nuevo encuentro virtual dirigido esta vez a todos los funcionarios que conforman la organización, comprometiendo la participación activa de al menos un representante por dirección, departamento, u oficina.

Considerando que tras la asunción de una nueva autoridad comunal se integraron nuevos trabajadores al municipio, en primera instancia fue necesario exponer de manera breve los lineamientos de Comuna Energética, asimismo el presente de la comuna en este tipo de materias, y las posibilidades de desarrollo a nivel energético.



En segunda instancia se destacó la importancia del rol que debe jugar la municipalidad en el contexto del programa y se generó un *brainstorming* cerca de los principales valores y aspiraciones de la comuna en materia energética. Adicionalmente, tras el ejercicio de lluvia de ideas, se invitó a cada funcionario a responder una encuesta construida por la oficina de Informática para abordar la proyección de Petorca a mediano y largo plazo. Esta encuesta fue puesta a disposición a través de la plataforma Google Forms, e incorporó las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se imagina o sueña la comuna en 15 años más en cuanto a energía y sostenibilidad?
- ¿Qué imagen quiere proyectar la comuna en materia ambiental y gestión energética local?
- ¿Cómo será reconocida la comuna en el futuro?
- ¿Cuáles son los valores naturales, sociales, culturales o productivos que la comuna quiere destacar en su visión?

Desde las respuestas obtenidas, tanto en el *brainstorming* como en la encuesta, se recogieron ideas y conceptos clave que se transformaron en un insumo relevante a la hora de comenzar a definir una visión energética comunal.

Taller 1.b

Este taller fue desarrollado de manera presencial y tuvo lugar en el Salón Cultural Presidente Manuel Montt de Petorca, el recinto más icónico de la comuna para este tipo de actividades⁵⁴.

A la cita se congregaron diversos actores locales, a quienes se les presentó el programa Comuna Energética, las etapas para contar con una Estrategia Energética Local, el panorama actual del consumo y el potencial energéticos a nivel local.

⁵⁴ Todos los talleres presenciales se llevaron a cabo en este recinto.



Figura N°46: Taller 1.b Visión Energética.



Fuente: Registro fotográfico propio.

En el segundo bloque se llevó a cabo un *focus group*, a través del cual se abordaron extensamente las cuatro preguntas que orientaron el taller con funcionarios municipales, a saber:

- ¿Cómo se imagina o sueña la comuna en 15 años más en cuanto a energía y sostenibilidad?
- ¿Qué imagen quiere proyectar la comuna en materia ambiental y gestión energética local?
- ¿Cómo será reconocida la comuna en el futuro?
- ¿Cuáles son los valores naturales, sociales, culturales o productivos que la comuna quiere destacar en su visión?

En este espacio se conjugaron diversos puntos de vista sobre la imagen comunal a largo plazo en materia energética, los cuales fueron posteriormente analizados y cotejados con los elementos recopilados en el taller de funcionarios municipales. Desde allí se levanta una propuesta de visión energética para la comuna, la cual fue presentada y validada en el taller de objetivos y metas.

7.1.2 Taller 2: Objetivos energéticos y metas

Para abrir esta sesión presencial se expuso a los presentes la visión energética preliminar, solicitando su modificación y/o aprobación. La misma fue corregida por los asistentes al taller en cuanto a algunos términos, aprobándose finalmente la imagen de futuro.

Posterior a este ejercicio se trabajó en la definición conceptual y el proceso de conformación de objetivos y metas, poniendo énfasis en que su configuración debe ceñirse a la realidad local y responder a las necesidades energéticas de la comuna.

Figura N°47: Taller 2 Objetivos energéticos y metas.



Fuente: Registro fotográfico propio.

A continuación, se formaron equipos de trabajo con la intención de revisar los resultados del diagnóstico de la gestión energética local, profundizando en aquellas categorías que responden al Sello de Comuna Energética y que tienen menos avances en el territorio, para luego definir de qué manera dichos objetivos pueden ser cumplidos y en qué periodo se pueden alcanzar.

7.1.3 Taller 3: Plan de acción

Previo a éste el equipo municipal se reunió en una mesa de trabajo para estudiar aquellas iniciativas contenidas en el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) –con vigencia en la actualidad– que están vinculadas directa e indirectamente con la temática energética, con la intención de someterlas a la revisión de la comunidad.

Ahora bien, en el taller propiamente tal, se abrió un espacio de conversación donde vecinas y vecinos de la comuna de Petorca debatieron acerca de las acciones que, para ellos, debían implementarse una vez finalizada la construcción de la Estrategia Energética Local. Las iniciativas debatidas por los presentes dicen relación con aquellas identificadas en el PLADECO, como también con aquellas propuestas levantadas por los asistentes al inicio de la sesión. Cabe destacar que este ejercicio incluyó la descripción general de cada acción, facilitando de esa manera la identificación y el alcance de las mismas.

Figura N°48: Taller 3 Plan de acción.



Fuente: Registro fotográfico propio.

Tras ello, con ayuda del equipo moderador, las acciones planteadas fueron ordenadas de acuerdo a categorías del Sello Energético y a su periodo de ejecución; cuya temporalidad de implementación se sintetizó en ejecución de corto, mediano, y largo plazo.

Por último, teniendo a la vista esta cartera de acciones, algunas iniciativas fueron priorizadas de acuerdo a las debilidades encontradas en el diagnóstico territorial y a los requerimientos esbozados por los actores locales y la comunidad en general.



8 Plan de acción EEL

8.1 Visión

De acuerdo a la validación de la comunidad, la visión futura en materia energética es la siguiente:

“Petorca, comuna líder, limpia y sustentable, que busca preservar su identidad rural y utilizar a su favor las condiciones climáticas del territorio para la generación de energía renovable. Que educa y concientiza a sus habitantes de manera transversal para el uso eficiente y responsable de sus recursos.”

8.2 Objetivos y Metas

Desde el trabajo participativo con la comunidad surgen 4 objetivos, los que a su vez contienen metas asociadas. A continuación, se muestra cómo se articulan estas herramientas:



Tabla N°57: Objetivos y metas energéticos.

OBJETIVOS	METAS
Objetivo 1 Fortalecer las directrices y competencias municipales en materia energética mediante la adquisición de herramientas de diagnóstico y capacidades técnicas para el perfeccionamiento de la gestión local	• Al año 2022, el 5% del total de funcionarios municipales estará capacitado en materias energéticas y podrá orientar a las entidades que requieran formular propuestas que involucren el uso de ERNC. • Para el año 2023, la municipalidad oficializará una política medioambiental bajo el alero de ordenanzas, regulaciones y normativas vinculadas a la temática energética.
Objetivo 2 Fomentar la educación energética de la comunidad mediante una campaña de concientización que promueva el uso racional de los recursos disponibles en el territorio	• Para el año 2024, 100 habitantes de la comuna serán capacitados en manejo de sistemas de energía renovable y reutilización de recursos hídricos. • Para el año 2030, al menos el 15% de los habitantes de la comuna participará de alguna jornada de concientización (sensibilización) sobre la trascendencia actual y futura de las energías renovables y la eficiencia energética.
Objetivo 3 Aplicar soluciones de optimización de recursos para reducir la contaminación del medioambiente	• Para el año 2031, se incrementará en un 10% el uso de la bicicleta como medio de transporte predilecto en las calles de la comuna Petorca. • Al año 2026, la comuna reciclará un 10% más de papel y plástico de lo que recicla en la actualidad. • Para el año 2022, al menos 2 establecimientos educacionales municipalizados contarán con un sistema integrado de reutilización de aguas grises.
Objetivo 4 Implementar soluciones de energía y eficiencia energética mediante generación local sustentada en ERNC para disminuir costos energéticos actuales	• Para el año 2030, se reducirá en un 10% el consumo de energía eléctrica en infraestructura no residencial.

Fuente: Elaboración propia.

8.3 Plan de acción

Pensando en cumplir con la visión, objetivos y metas identificadas previamente, se presenta el plan de acción validado por la comunidad. Cada una de las iniciativas es vinculada a la categoría de Sello Energético correspondiente, como también se determina el periodo de su implementación.

Tabla N°58: Plan de acción.

Iniciativas	Categoría Sello Energético	Corto Plazo 2022-2026	Mediano Plazo 2027-2031	Largo Plazo 2032-2036
Definición de una política medioambiental sustentable para la comuna de Petorca	Planificación energética	X		
Diagnóstico comunal de gestión de residuos domiciliarios, industriales, de la construcción	Planificación energética	X		
Estudio de factibilidad de inserción de ERNC en el sector agrícola.	Planificación energética	X		
Instalación de una Estación Hídrica en Parque Municipal de Petorca abastecida mediante una planta fotovoltaica.	Planificación energética	X		
Capacitación a funcionarios municipales en materias de eficiencia energética y ERNC	Organización y finanzas	X		
Instalar asesoría técnica para la formulación de propuestas en temas energéticos originadas en el sector público y privado.	Organización y finanzas	X		
Implementación de un fondo concursable que financie iniciativas de microempresas orientadas a la incorporación de ERNC en su actividad económica	Organización y finanzas	X		
Talleres de educación energética en organizaciones comunitarias.	Sensibilización y cooperación		X	
Talleres de educación energética en establecimientos educacionales.	Sensibilización y cooperación		X	

Talleres de educación energética a pequeños y medianos agricultores.	Sensibilización y cooperación		X	
Capacitación a jefas/es de hogar en el funcionamiento e instalación de un sistema solar de reutilización de aguas grises a nivel domiciliario.	Sensibilización y cooperación	X		
Capacitación a jóvenes de 18 a 29 años de edad en oficios del área energética	Sensibilización y cooperación	X		
Instalación de sistemas solares de reutilización de aguas grises en establecimientos educacionales municipalizados.	Energías renovables y generación local	X		
Instalación de planta piloto de reciclaje en Parque Municipal de Petorca, abastecida con ERNC.	Energías renovables y generación local			X
Replicar las actuales iniciativas de reciclaje de plástico y papel en todas las localidades de la comuna	Energías renovables y generación local		X	
Cicletadas familiares preventivas	Movilidad sostenible	X		
Construcción de la primera ciclovía para la comuna	Movilidad sostenible	X		
Instalación de plantas solares fotovoltaicas en comités de APR	Eficiencia energética en la infraestructura		X	
Recambio de luminarias actuales por luminarias eficientes LED en alumbrado público de Santa Julia y Chalaco	Eficiencia energética en la infraestructura	X		
Instalación de techo solar en establecimientos educacionales municipalizados	Eficiencia energética en la infraestructura		X	
Recambio a luminarias eficientes LED mediante mejoramiento de Plaza Pedegua	Eficiencia energética en la infraestructura	X		

Fuente: Elaboración propia.

9 Análisis Sello Comuna Energética

9.1 Seguimiento y evaluación del plan de acción

Entendiendo la EEL como una carta de navegación que orientará el tránsito de la comuna de Petorca en materia energética, es indispensable contar con ciertos mecanismos que permitan dar cuenta de la evaluación y monitoreo del plan de acción a corto, mediano y largo plazo.

Siguiendo las orientaciones respecto de la planificación para el seguimiento de la Estrategia Energética Local, resulta pertinente desarrollar las siguientes actividades:

- En un plazo no superior a 6 meses desde la publicación de la EEL, realizar una reunión entre los miembros del comité energético municipal⁵⁵ para definir roles, tareas y periodos asociados al monitoreo del instrumento.
- Presentar anualmente ante el Concejo Municipal un reporte de avance de la EEL, el cual resuma las actividades desarrolladas en materia energética en el territorio.
- Presentar anualmente ante el Concejo de la Sociedad Civil un reporte de avance de la EEL, el cual resuma las actividades desarrolladas en materia energética en el territorio⁵⁶.
- Reportar anualmente a la Agencia de Sostenibilidad Energética y a la SEREMI de Energía Regional sobre el estado de ejecución del plan de acción definido en la EEL.
- Habilitar para descarga directa de la ciudadanía dichos reportes anuales en el sitio web de la municipalidad.
- Actualizar la EEL de Petorca cada 5 años a contar desde su validación inicial, teniendo en cuenta eventuales avances en tecnología de índole energética y modificaciones a nivel de política pública. Ello supone la realización de nuevos talleres participativos con la comunidad que posibiliten ratificar/modificar ciertas iniciativas propuestas originalmente.

⁵⁵Comité conformado por las unidades de Administración, Secretaría Comunal de Planificación, Dirección de Obras, Dirección de Desarrollo Comunitario, Departamento de Salud, Departamento de Educación, Oficina de Medio Ambiente, Oficina de Asuntos Hídricos, Oficina de Información Laboral, Oficina de Informática, Inspección, Oficina Agrícola, Ganadera y de Protección Animal, Oficina de Vivienda.

⁵⁶ Cabe recordar que actualmente el COSOC local no está vigente.



El desarrollo de las actividades mencionadas será liderado por el encargado energético municipal, figura que formalmente recae en el (la) director(a) de turno de la Secretaría Comunal de Planificación de la Municipalidad de Petorca.

9.2 Recomendaciones futuras

Una vez culminado el proceso de elaboración de una Estrategia Energética Local para la comuna de Petorca, resulta necesario esbozar algunas recomendaciones para que el municipio tenga en consideración al momento de implementar esta herramienta de planificación en el territorio, a saber:

- Teniendo presente que para el seguimiento y evaluación del plan de acción inmerso en la EEL se define una actualización cada 5 años a contar de su validación inicial, es importante que el encargado energético comunal mantenga comunicación directa con el encargado de organizaciones comunitarias de la DIDECO y, de ese modo, considerar en este proceso nuevas agrupaciones que se gesten en el territorio (juntas de vecinos, agrupaciones medioambientales, agrupaciones productivas, entre otras).
- Sobre el plan de acción propuesto, donde se establecen prioridades en términos de tiempo para la realización de proyectos, la municipalidad de no debe caer en solo centrarse en los primeros proyectos, si no que realizar una evaluación general, con el objetivo de poder levantar proyectos que desde un inicio puedan ser más fáciles de concretar.
- Se sugiere que la municipalidad mantenga contacto fluido con el Ministerio de Energía, a fin de que la ciudadanía pueda informarse mediante las distintas plataformas municipales de manera oportuna sobre la apertura de convocatorias relacionadas con el uso de energías renovables. Un ejemplo de ello es el programa “Casa Solar”, el cual tuvo dos llamados de postulación habilitados para vecinas y vecinos de la región de Valparaíso durante el año 2021.
- En lo posible, crear una división de energía dentro de la municipalidad con el objetivo de consolidar la gestión e implementación futura de proyectos energéticos.



10 Referencias

- a) Hidrografía Hans Niemeyer Fernández, Pilar Cereceda Troncoso. Instituto Geográfico Militar, 1984.
- b) Luzio L, Walter y Alcayaga C, Sergio. Mapa de asociaciones de grandes grupos de suelos de Chile, 1992.
- c) PELP. Planificación Energética de Largo Plazo. Periodo 2018 – 2022. Informe de Actualización de Antecedentes, 2019.
- d) Anuario Estadístico de Energía, 2019.
- e) Estilos de Vida lo largo de todo chile. GFK, 2020.
- f) Informe Final de Caracterización Residencial. Ministerio de Energía, 2018.
- g) Estudio de actualización y complementación de herramientas de prospectivas de Largo Plazo asociadas a la demanda energética. Informe final. Centro de Energía. Noviembre de 2019.
- h) Síntesis de resultados CENSO 2017. Instituto Nacional de Estadísticas. Junio 2018.
- i) Caracterización del Mercado de leña: un abordaje integral. Red de Pobreza Energética. Universidad de Chile. Septiembre 2019.

Páginas Web:

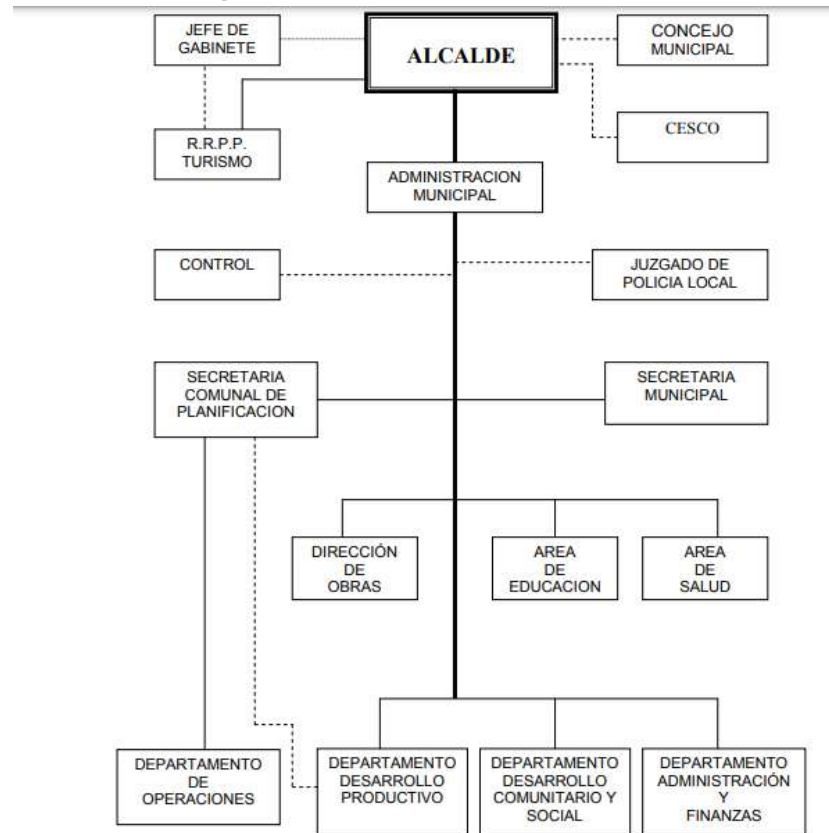
- a) <http://energiaabierta.cl/>
- b) <https://www.coordinador.cl/>
- c) <https://energia.gob.cl/>
- d) <https://www.agenciase.org/>
- e) <https://www.comunaenergetica.cl/>
- f) <https://www.sitrural.cl/>



11. Anexos

11.1 Estructura Municipalidad de Petorca

FiguraNº49: Organigrama municipal vigente.



11.2 Barreras, oportunidades y fortalezas en electromovilidad para la comuna

Tabla N°59: Barreras Electromovilidad Residencial (Elaboración propia).

N°	Barreras Electromovilidad Residencial
1	Proveedores: Mercado inmaduro
2	Consumidores: desconocimiento general
3	Costos de instalación elevados e inciertos
4	Tarifas eléctricas reguladas no son un incentivo
5	Instalaciones eléctricas no aptas
6	Falta de estacionamiento propio
7	Arrendatarios requieren de autorización del dueño de la vivienda para instalar IC
8	Edificios de departamentos reúnen una serie de características que dificultan la carga residencial
9	Capacidad limitada del empalme y las redes de distribución
10	Vulnerabilidad energética

Tabla N°60: Oportunidades y Fortalezas Electromovilidad Parque Vehicular Municipal.

N°	Oportunidades y Fortalezas Electromovilidad Parque Vehicular Municipal
1	Organismo público autónomo y con patrimonio propio
2	Disponibilidad de terrenos en zona urbana y rural, para la implementación de IC.
3	Parque vehicular diverso y utilizado para prestación de servicios públicos, preferentemente en el territorio local.
4	Posibilidad de optar a financiamiento público externo para adquisición de activos (Ej.: Circular 33 ⁵⁷ del FNDR que financia adquisición de vehículos y equipamiento)
5	Posibilidad de optar a financiamiento público externo para la implementación de sistema de respaldo de energía (Ej.: FNDR-PMB para implementación de plantas fotovoltaicas y/o adquisición de generadores).

⁵⁷ <http://www.dipres.gob.cl/598/w3-article-47841.html>

11.3 Proceso participativo

11.3.1 Registro talleres expositivos para actores locales relevantes

Figura N°50: Actores locales relevantes.

Id		Nombre de tarea
1		PAC Estrategia Energética Local
2		Talleres PAC Virtuales
3		Equipo Municipal
4		Departamento de Salud
5		Departamento de Educación
6		CGE
7		DOH-Asociación Gremial APR-Unión APR
8		INDAP-PRODESAL
9		UNCO
10		Organizaciones Comunitarias
11		Comercio local
12		Empresas Agrícolas

Tabla N°61: Contenidos abordados en talleres expositivos.

a) ¿Qué es el Programa Comuna Energética y una Estrategia Energética Local?
b) Origen de Estrategia Energética Local en la comuna: “Proyecto Petorca Sustentable”
c) Definición y cronograma Fases Estrategia Energética Local
d) Caracterización territorial y energética de la comuna
e) Indicadores y antecedentes de potencial energético de la comuna
f) Beneficios de la implementación de una EEL para la comunidad

Figura N°51: Taller Virtual Equipo Municipal (Id3), Departamento de Salud (Id4), Departamento de Educación (Id5).



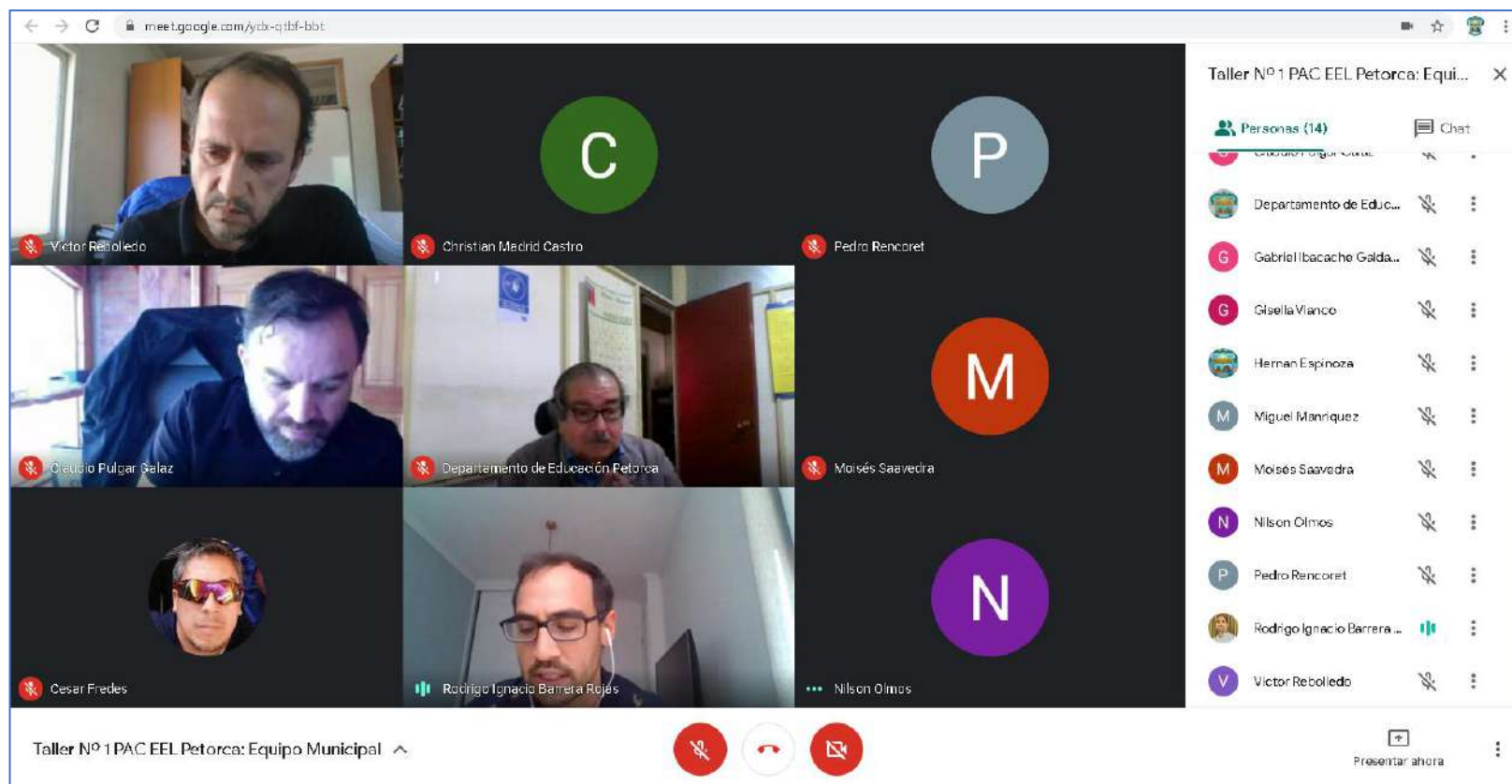


Tabla Nº62: Participantes Taller Virtual Equipo Municipal (Id3), Departamento de Salud (Id4), Departamento de Educación (Id5).

Administrador I. Municipalidad de Petorca
Secretario Municipal
Director SECPLAC
Director DIDECO
Director Control
Encargado Operaciones y Emergencia

Encargado OMIL
Encargado Informática
Asesor Jurídico
Director Departamento de Salud I. Municipalidad de Petorca
Director Departamento de Educación I. Municipalidad de Petorca
Representante Agencia Sostenibilidad Energética
Representantes Ministerio de Energía

Figura N°52: Taller Virtual DOH (Id7), Asociación Gremial APR (Id7), Unión APR (id7).

Hernan Espinoza está presentando

¿Cómo se gesta la EEL?

Mediante la postulación de un proyecto al 4to Concurso de Inversión Energética Local-Programa Comuna Energética- Agencia Sostenibilidad Energética, año 2020.

En esta iniciativa participa la Ilustre Municipalidad de Petorca y la Empresa Privada AMC Energía Ltda.

El proyecto busca la implementación de una planta fotovoltaica de generación comunitaria de aproximadamente 66kw, cuyos excedentes fotovoltaicos serán valorizados y distribuidos a familias con integrantes electrodendientes para disminuir sus gastos energéticos asociados a la electrodendencia, como también a beneficio municipal. Sumado a lo anterior, se integrarán medidas de eficiencia energética como el recambio de iluminación LED y calentadores de agua en estas viviendas a modo de generar ahorros energéticos adicionales.

Verifique con su computadora si puede. Escuchar solo. Cerrar

Oficina Municipal d... (Tú)

ASOCIACION GREMIAL...

Carolina Pulgar

Carolina Vargas

Claudia Roseco

Hernan Espinoza

Hernan Espinoza Presentación

OF. Asuntos Hidricos Pe...

Tamara Tapia

Hernan Espinoza está presentando su pantalla

Tabla N°63: Participantes Taller Virtual DOH (Id7), Asociación Gremial APR (Id7), Unión APR (Id7).

Encargado Informática
Encargado OMIL
Profesionales Oficina de Asuntos Hídricos y Medio Ambiente
Representantes DOH Provincial y Regional
Presidente Asociación Gremial APR
Presidente Unión APR Petorca (con intermitencias en conexión a reunión)
Representante Agencia Sostenibilidad Energética

Figura N°53: Taller Virtual INDAP (Id8), PRODESAL (Id8).

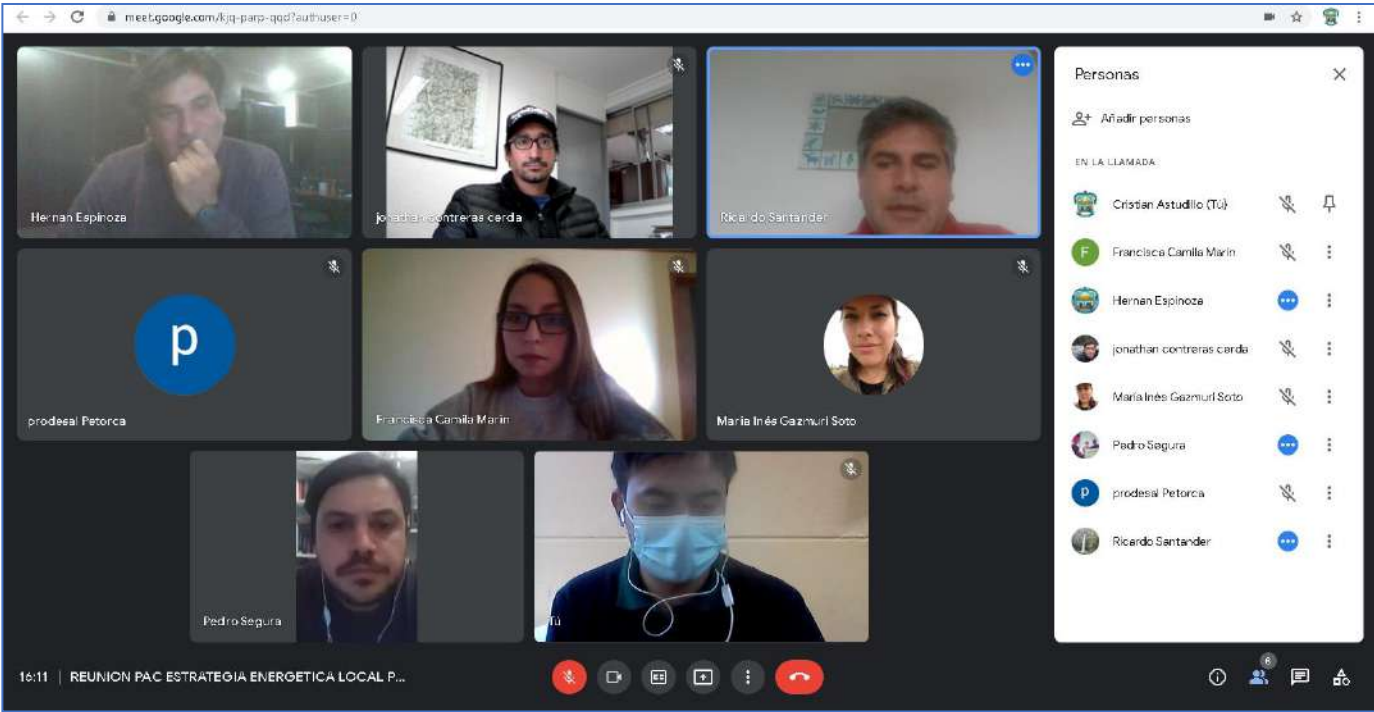


Tabla N°64: Participantes Taller Virtual INDAP (Id8), PRODESAL (Id8).

Encargado Informática
Encargado OMIL
Jefe Área y profesionales INDAP Petorca
Profesionales PRODESAL Petorca
Profesionales Equipo Servicio País Petorca

Figura N°54: Taller Virtual UNCO (Id9), Organizaciones Comunitarias (Id10).



Hernan Espinoza está presentando

Presentación Estrategia de Ener...

Agencia de Sostenibilidad Energética

COMUNA ENERGÉTICA

Taller Participación Ciudadana

Estrategia Energética Local
Comuna de Petorca

Hernan Espinoza

Cesar Fredes

Jose Bravo

Candy Delgado

Antonieta Espinoza

Veronica de las Mercedes

Oficina Municipal de... (Tú)

Antonieta Espinoza

Candy Delgado

Cesar Fredes

Hernan Espinoza

Hernan Espinoza Presentación

Jose Bravo

Veronica de las Mercedes

Presentación Estrategia de Energía Local, Petor...

Tabla N°65: Participantes Taller Virtual UNCO (Id9), Organizaciones Comunitarias (Id10).

Encargado Informática
Encargado OMIL
Presidente UNCO Chicolco
Presidente JJVV Chicolco Centro
Presidente JJVV Calle Larga
Presidente JJVV El Llano

Presidente JJVV Cordillera

Presidente JJVV A. Guzmán

Figura N°55: Taller Virtual Comercio Local (Id11), Empresas Agrícolas y Mineras (Id12).

meet.google.com/frsj-bxjd-wp?authuser=1

Hernan Espinoza está presentando

12:37

Agencia de Sostenibilidad Energética

COMUNA ENERGÉTICA

Fase N° 1: Diagnóstico Energético

Esta fase contempla las siguientes actividades:

- Diagnóstico territorial (características sociales, económicas, ambientales de la comuna) e identificación de actores.
- Diagnóstico de la gestión energética local.
- Oferta de energía térmica y eléctrica (incluye reporte SAIDI).
- Demanda de energía térmica y eléctrica (incluye proyección de la demanda y estimación de las emisiones de carbono del sector energético).
- Potencial de Energías Renovables.
- Potencial de Eficiencia Energética.

Ilustre Municipalidad de Potosí

Presentación Estrategia Energética Local, Peto... ^

Hernan Espinoza está presentando su pantalla

Tabla N°66: Participantes Taller Virtual Comercio Local (Id11), Empresas Agrícolas y Mineras (Id12).

Encargado Informática
Encargado OMIL
Directivo Cámara de Comercio Petorca
Presidente Agrupación de Artesanas de Chicolco
Directivo Agrupación cultural, turística y patrimonial “Donde el diablo perdió el poncho” (con intermitencias en conexión a reunión)

11.3.2 Registro talleres participativos con funcionarios municipales y comunidad general

Figura N°56: Taller Virtual 1.1 Visión Energética Funcionarios Municipales.



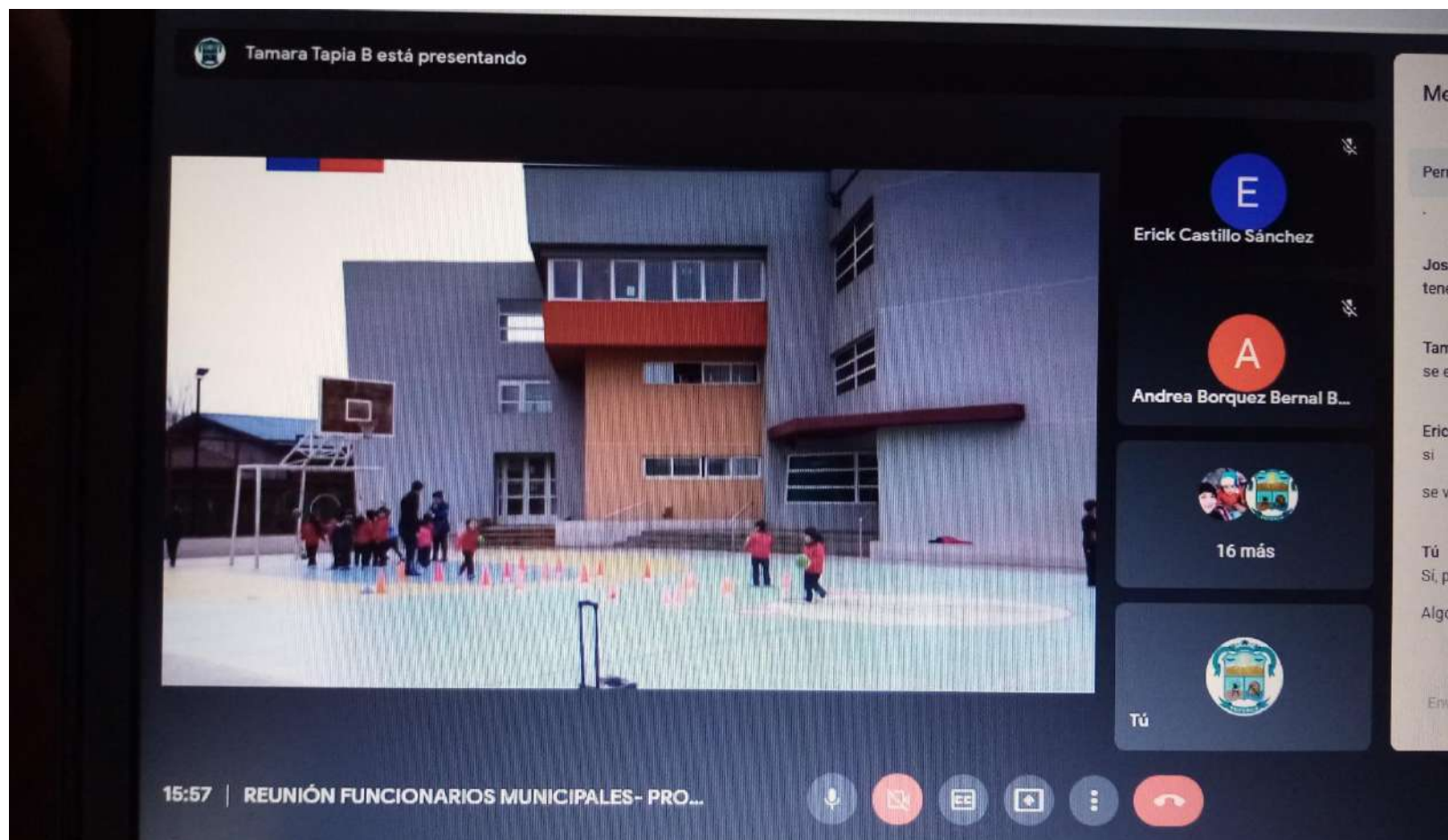


Figura N°57: Formato Encuesta Taller 1.1. Visión Energética Funcionarios Municipales.

UOg46s_hlyCoANdpiYtI3u0qrHub7NA/viewform?embedded=true

Estrategia Energética Local Petorca

Encuesta Taller EEL

 emil@municipalidadpetorca.cl (no compartidos)
[Cambiar de cuenta](#)

***Obligatorio**

Nombre *

Tu respuesta

¿Cómo se imagina o sueña la comuna en 15 años más en cuanto a energía y sostenibilidad?

Tu respuesta

¿Qué imagen quiere proyectar la comuna en materia ambiental y gestión energética local?

Tu respuesta

¿Cómo será reconocida la comuna en el futuro?

Tu respuesta

¿Cuáles son los valores naturales, sociales, culturales o productivos que la comuna quiere destacar en su visión?

Tu respuesta

Gracias por responder

Enviar [Borrar formulario](#)

Figura N°58: Participación en Taller Virtual 1.1 y Encuesta según dependencia municipal.



Figura N°59: Programa Taller N°1.2 Visión Energética.



   		
PROGRAMA Estrategia Energética Local de Petorca Taller 1: Visión Energética Septiembre de 2021		
En el marco de la definición de una Estrategia Energética Local para Petorca, se presenta el programa del primer taller participativo “Visión energética para la comuna” a realizarse de manera presencial en el Salón Cultural Presidente Manuel Montt de la ciudad:		
Hora	Tema/Actividad	Expositor
18:45 - 19:00	Palabras de bienvenida Municipalidad de Petorca	Alcalde Sr. Ignacio Villalobos
19:00 - 19:10	Video introductorio Comuna Energética	Ministerio de Energía - Agencia de Sostenibilidad Energética
19:10 - 19:25	¿Qué entendemos por Comuna Energética y Estrategia Energética Local?	Cristian Astudillo - Encargado OMIL Municipalidad Petorca
19:25 - 19:40	Exposición de resultados del diagnóstico Energético	Vladimir Vicencio – Encargado Oficina Medio Ambiente Municipalidad Petorca
19:40 - 19:50	¿Qué es una visión energética?	Cristian Astudillo- Encargado OMIL Municipalidad Petorca
19:50 - 20:20	Trabajo en grupos para la formulación de visión energética para la comuna	Trabajo en grupos
20:20 - 20:30	Exposición de resultados y despedida	Trabajo en grupos

Figura N°60: Taller N°1.2 Visión Energética.



Figura N°61: Registro Asistencia Taller N°1.2 Visión Energética.

Figura N°62: Programa Taller N°2 Objetivos y Metas Energéticas.

   		
PROGRAMA Estrategia Energética Local de Petorca Taller 2: Objetivos y metas energéticos Septiembre de 2021		
En el marco de la definición de una Estrategia Energética Local para Petorca, se presenta el programa del segundo taller participativo “Objetivos y metas energéticas para la comuna” a realizarse de manera presencial en el Salón Cultural Presidente Manuel Montt de la ciudad:		
Hora	Tema/Actividad	Expositor
18:45 - 19:00	Palabras de bienvenida Municipalidad de Petorca	Erick Castillo, Director SECPLAC Municipalidad Petorca
19:00- 19:05	Video de apoyo Comuna Energética	Ministerio de Energía - Agencia de Sostenibilidad Energética
19:05 – 19:20	Resumen 1° Taller Comunidad y Definición visión energética comunal	Vladimir Vicencio – Encargado Oficina Medio Ambiente Municipalidad Petorca
19:20–19:30	¿Qué es y cómo se elaboran los objetivos y metas energéticas?	Equipo Municipalidad Petorca
19:30–20:00	Trabajo en grupos para la formulación de objetivos y metas energéticas	Trabajo en grupos
20:00 – 20:20	Lluvia de ideas de proyectos energéticos	Trabajo en grupos
20:20 – 20:30	Exposición de resultados y despedida	

Figura N°63: Taller N°2 Objetivos y Metas Energéticas.



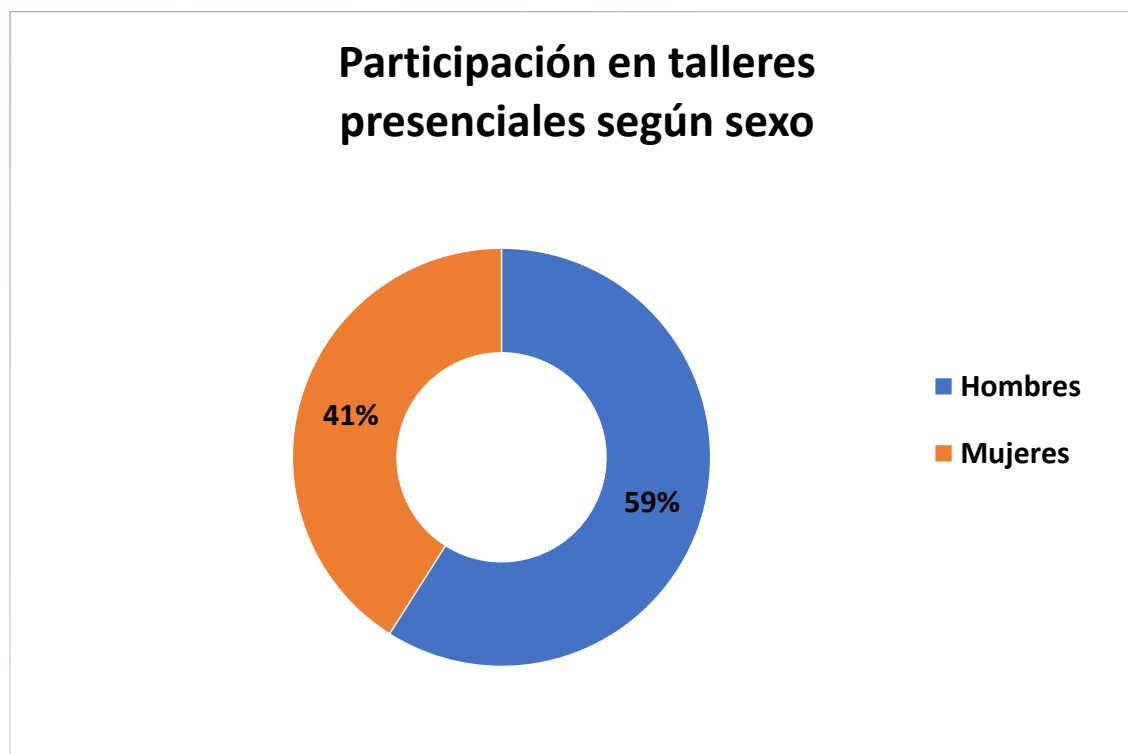
Figura N°65: Programa Taller N°3 Plan de Acción.

   		
PROGRAMA Estrategia Energética Local de Petorca Taller 3: Plan de Acción Octubre de 2021		
En el marco de la definición de una Estrategia Energética Local para Petorca, se presenta el programa del tercer taller participativo “Plan de Acción” a realizarse de manera presencial en el Salón Cultural Presidente Manuel Montt de la ciudad:		
Hora	Tema/Actividad	Expositor
18:45 - 18:50	Palabras de bienvenida Municipalidad de Petorca	Cristian Astudillo – Encargado OMIL Municipalidad Petorca
18:50 - 19:00	Resumen Taller N°1 y N°2	Vladimir Vicencio – Encargado Oficina Medio Ambiente Municipalidad Petorca
19:00 – 19:15	¿Qué entendemos por Plan de Acción y qué iniciativas energéticas contiene el PLADECO local?	Cristian Astudillo - Encargado OMIL Municipalidad Petorca
19:15 – 19:45	Focus Group sobre iniciativas energéticas a implementar en el territorio	Trabajo en grupos
19:45 – 20:10	Descripción de iniciativas y vinculación con Sello Energético CE	Trabajo en grupos
20:10 – 20:30	Definición periodo de implementación de iniciativas y priorización	Trabajo en grupos
20:30 – 20:40	Exposición de resultados y despedida	Trabajo en grupos

Figura N°66: Taller N°3 Plan de Acción.



Figura N°68: Participación de la comunidad en talleres presenciales según sexo
(No incluye moderadores municipales).



11.4 Fichas de Acción

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Definición de una política medioambiental sustentable para la comuna de Petorca.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	4 Organización y finanzas 4.6 Presupuesto municipal para el desarrollo de políticas energéticas
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Fortalecer las directrices y competencias municipales en materia energética mediante la adquisición de herramientas de diagnóstico y capacidades técnicas para el perfeccionamiento de la gestión local.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
El municipio plasmará en un documento formal una política medioambiental para la comuna, ello bajo la implementación de ordenanzas, normativas y regulaciones asociadas a temas energéticos, poniendo énfasis en el desarrollo sostenible en todas sus esferas de gestión en el territorio.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Promover la sustentabilidad ambiental y definir lineamientos del quehacer comunal, con miras a mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental con foco energético.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2023.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Residentes de la comuna.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	Administración/Oficina de Medio Ambiente.
RIESGOS ASOCIADOS:	Marco regulatorio ambiental vigente en el país (ejemplo, código de aguas).



4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Esta política medioambiental para la comuna será útil a la hora de fundamentar postulaciones a fuentes de financiamiento externas que aborden la temática.
SOCIALES:	Instalación de un marco regulatorio que tienda a mejorar la calidad de vida de la población de manera transversal.
AMBIENTALES:	Impulsar el desarrollo sostenible del municipio en todas sus esferas de gestión en el territorio.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño.	2022.
Implementación.	2023.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa. Diseño política medioambiental. Implementación.
Agencia de Sostenibilidad Energética.	Asistencia técnica en función de experiencias positivas de otras municipalidades respecto de la configuración de ordenanzas, normativas y regulaciones asociadas a la materia medioambiental y energética.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Diagnóstico comunal de gestión de residuos domiciliarios, industriales, de la construcción.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	1. Planificación energética. <i>1.3 Concepto de residuos.</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Fortalecer las directrices y competencias municipales en materia energética mediante la adquisición de herramientas de diagnóstico y capacidades técnicas para el perfeccionamiento de la gestión local.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Definir la situación actual de la comuna en cuanto a su gestión de residuos (domiciliarios, construcción, industriales, etc.) e identificar las zonas donde actualmente no se realiza retiro o cuentan con una frecuencia de retiro deficiente, para posteriormente elaborar una gestión acorde a las necesidades de cada localidad.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Desarrollar un estudio a modo de línea base sobre la gestión actual de residuos en la comuna, con la intención de disminuir y/o erradicar el depósito de estos en puntos no habilitados del territorio, favoreciendo de paso la consolidación de una gestión de residuos integral y participativa con la comunidad.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2023.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Residentes de la comuna.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	SECPLAC/Oficina de Medio Ambiente.
RIESGOS ASOCIADOS:	Sujeto al realce que otorguen vecinas y vecinos a la temática.

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Este diagnóstico permitirá canalizar y optimizar los recursos humanos y monetarios del municipio, toda vez que los esfuerzos por gestionar residuos son aislados en la actualidad. Además, la información recopilada será útil a la hora de fundamentar postulaciones a fuentes de financiamiento externas que aborden la temática.
SOCIALES:	Consolidar una gestión de residuos integral, es decir, donde la comunidad también sea parte de la solución.
AMBIENTALES:	Disminuir y/o erradicar el depósito de residuos domiciliarios, industriales, de la construcción, en puntos no habilitados del territorio.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño.	2022.
Implementación.	2023.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa. Diseño diagnóstico. Implementación.
SEREMI de Medio Ambiente.	Asistencia técnica para la construcción del diagnóstico comunal de residuos.

1. IDENTIFICACIÓN



NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Estudio de factibilidad de inserción de ERNC en el sector agrícola.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	3. Energías renovables y generación local 3.2 <i>Influencia sobre el comportamiento y consumo de clientes</i> 3.4 <i>Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna</i> 5. Sensibilización y cooperación. 5.7 <i>Apoyo para la protección del sector forestal y agrícola</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Fortalecer las directrices y competencias municipales en materia energética mediante la adquisición de herramientas de diagnóstico y capacidades técnicas para el perfeccionamiento de la gestión local.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Análisis sobre el estado del arte del uso de las ERNC en el sector agrícola, aplicado a la optimización de recursos energéticos e hídricos en la actividad productiva. Búsqueda de tecnologías y casos de estudio aplicables a la realidad local del sector.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Por medio de esta información, se podrán identificar cuáles son las principales necesidades que presenta la actividad agrícola en la comuna, y cuáles son los mejores usos de las ERNC en base a la tecnología existente, aplicadas a la realidad de la actividad agrícola y sus múltiples dimensiones, tanto físicas, geográficas, climáticas, hídricas, sociales y económicas. Se perfilan de antemano como tecnologías a implementar el bombeo solar, la creación de parcelas fotovoltaicas que inyecten energía al sistema central y/o abastezcan directamente a un servicio, los invernaderos climatizados y generadores de agua atmosférica.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2023.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Productores agrícolas de menor y mediana escala.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	SECPLAC/Oficina de Asuntos Hídricos/Oficina de Emergencia Agrícola, Ganadera y de Protección Animal.

RIESGOS ASOCIADOS:	Ausencia de viabilidad técnica en la implementación.
---------------------------	--

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Generar ahorro económico para aquellos agricultores que utilizan generadores de gasolina y/o utilizan energía proveniente de la red eléctrica para impulsar el agua de riego.
SOCIALES:	Redistribución del ahorro económico obtenido para satisfacer otras necesidades presentes en el núcleo familiar del agricultor. Levantamiento de un diagnóstico que, si corresponde, permitirá impulsar iniciativas que irán en directo beneficio del sector productivo agrícola.
AMBIENTALES:	Potencial implementación de ERNC en el sector agrícola, haciendo más eficiente el consumo de recursos naturales.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño.	2022.
Implementación.	2023.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa. Diseño.
Agencia de Sostenibilidad Energética.	Asistencia técnica para el diseño del estudio de factibilidad de incorporación de ERNC en el sector agrícola.
Privado adjudicatario.	Desarrollo del estudio.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Instalación de una Estación Hídrica en Parque Municipal de Petorca abastecida mediante una planta fotovoltaica.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	3.Energías renovables y generación local. <i>3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna.</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Fortalecer las directrices y competencias municipales en materia energética mediante la adquisición de herramientas de diagnóstico y capacidades técnicas para el perfeccionamiento de la gestión local.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Construcción de una estación hídrica, la cual consiste en un pozo profundo en propiedad municipal. Para su habilitación es útil una estación de carga de camiones aljibes, un sistema de tratamiento para potabilización, la construcción de una planta solar con conexión a red para demanda energética del sistema, y una caseta de operaciones para la sala de maquinarias.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Generar un sistema de abastecimiento de agua potable municipal, con el fin de disponer del recurso para apoyar a la comunidad más afectada por la catástrofe hídrica, y reducir el gasto municipal por concepto de compra de agua.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2026.
COSTO ESTIMADO:	\$250.000.000.-
BENEFICIARIOS:	Población comunal fuera del área de concesión de ESVAL.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	SECPLAC/Oficina de Asuntos Hídricos.

RIESGOS ASOCIADOS:	Fuente finita del recurso agua, disminución de caudales, mayor demanda y agudización de la emergencia hídrica.
---------------------------	--

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Generar ahorro económico para el municipio ante el gasto asociado a la compra de agua potable para dotar del suministro a localidades más afectadas de la comuna.
SOCIALES:	Entregar el recurso hídrico a la población más afectada, posibilitando el normal desarrollo de sus actividades cotidianas, particularmente aquellas propias del hogar.
AMBIENTALES:	Utilización de energías limpias en la demanda energética de la estación hídrica.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño	2022.
Implementación.	2023.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa.
Privado(s) adjudicatario(s).	Diseño. Implementación.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Capacitación a funcionarios municipales en materias de eficiencia energética y ERNC.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	4.Organización y finanzas. <i>4.4 Plan de capacitaciones de funcionarios</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Fortalecer las directrices y competencias municipales en materia energética mediante la adquisición de herramientas de diagnóstico y capacidades técnicas para el perfeccionamiento de la gestión local.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Esta iniciativa busca que los funcionarios municipales, particularmente aquellos vinculados estrechamente con la temática, ahonden en la comprensión de las problemáticas y desafíos energéticos en el territorio en base a la necesidad de contar con una matriz energética sustentable, diagnósticos, y normativa vigente, así como también el levantamiento de proyectos e iniciativas energéticas de forma participativa. Entre las opciones para capacitare asoma con fuerza la Academia de SUBDERE.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Capacitar a funcionarios municipales con la finalidad de entregar herramientas que permitan levantar, formular, evaluar, implementar, monitorear y replicar proyectos e iniciativas asociadas a la sostenibilidad energética en el ámbito residencial, público y privado.
ALCANCES:	Municipal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2026.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Funcionarios municipales.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	Administración.



RIESGOS ASOCIADOS:	Compromisos laborales previos, rotación de personal.
---------------------------	--

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	La municipalidad no incurrirá en gastos adicionales por contratación de profesionales externos o consultorías especializadas en materia energética.
SOCIALES:	Levantamiento de proyectos e iniciativas energéticas a nivel local que cuenten con una metodología participativa, involucrando a la comunidad en su construcción y validación.
AMBIENTALES:	Generar iniciativas asociadas a la sostenibilidad energética en el ámbito residencial, público y privado.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Inscripción funcionarios.	2022-2025.
Capacitación funcionarios.	2022-2025.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa.
SUBDERE, Ministerio de Energía.	Organismo capacitador.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Instalar asesoría técnica para la formulación de propuestas en temas energéticos originadas en el sector público y privado.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	4.Organización y finanzas. <i>4.4 Plan de capacitaciones de funcionarios</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Fortalecer las directrices y competencias municipales en materia energética mediante la adquisición de herramientas de diagnóstico y capacidades técnicas para el perfeccionamiento de la gestión local.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
La presente iniciativa busca orientar técnicamente a representantes de organizaciones públicas y privadas en la formulación de proyectos que apunten a preservar el medioambiente y/o utilizar recursos con potencial energético en el territorio, con apoyo especial en la configuración de un modelo de negocio y los instrumentos financieros disponibles para tales efectos.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Incentivar a que diversas entidades del sector público y privado formulen propuestas a fondos de financiamiento en materia ambiental, a saber, “Contigo en cada gota” de ESVAL, “FNDR 6%” de Gobierno Regional, “Fondo de Protección Ambiental” del Ministerio de Medio Ambiente, “Ponle energía a tu PYME” del Ministerio de Energía, entre otros. El Municipio apoyará también a las organizaciones comunitarias en la formulación de propuestas.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2026.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Organizaciones comunitarias y empresariado local.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	DIDECO/Oficina de Medio Ambiente/OMIL

RIESGOS ASOCIADOS:	Brecha digital en representantes de organizaciones públicas y privadas.
---------------------------	---

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	La municipalidad no incurrirá en gastos adicionales por contratación de profesionales externos o consultorías especializadas en materia energética.
SOCIALES:	Igualdad de oportunidades para que diversas organizaciones públicas y privadas accedan a fuentes de financiamiento que abarquen iniciativas de orden medioambiental.
AMBIENTALES:	Aumentar la cantidad de organizaciones públicas y privadas que se inclinan por preservar el medioambiente y/o utilizar recursos con potencial energético en el territorio.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Formalización asesoría técnica municipal.	2023.
Implementación.	2024-2026.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa. Diseño. Implementación.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Implementación de un fondo concursable que financie iniciativas de microempresas orientadas a la incorporación de ERNC en su actividad económica.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	4.Organización y finanzas. <i>4.6 Presupuesto municipal para el desarrollo de políticas energéticas.</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Fortalecer las directrices y competencias municipales en materia energética mediante la adquisición de herramientas de diagnóstico y capacidades técnicas para el perfeccionamiento de la gestión local.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Fondo concursable individual y no reembolsable disponible para microempresarios del territorio que deseen agregar un componente de innovación a su actividad económica independiente, por medio de la incorporación de ERNC. Este fondo posee una cobertura multisectorial, es decir, abarca rubros tales como turismo, agricultura, minería, comercio, entre otros.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Fomentar el desarrollo productivo del territorio mediante el financiamiento de inversiones relacionadas con el uso de energías renovables no convencionales en la cotidianeidad del emprendimiento (bombeo, electrificación, climatización, refrigeración, etc.)
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2024.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Microempresarios de la comuna.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	Administración/OMIL.
RIESGOS ASOCIADOS:	Ausencia de viabilidad técnica en la implementación.

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Generar ahorro económico para aquellos microempresarios que decidan utilizar ERNC en la cotidianeidad de su emprendimiento.
SOCIALES:	Mejoramiento de las condiciones de trabajo del emprendedor y/o perfeccionamiento del servicio/producto ofrecido al cliente.
AMBIENTALES:	Utilización de energías limpias en la actividad económica independiente.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño.	2023.
Implementación.	2024.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa. Diseño. Implementación.
Agencia de Sostenibilidad Energética.	Asistencia técnica para evaluación de propuestas que incorporen ERNC.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Talleres de educación energética en organizaciones comunitarias.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	5. Sensibilización y cooperación. <i>5.8 Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Fomentar la educación energética de la comunidad mediante una campaña de concientización que promueva el uso racional de recursos disponibles en el territorio.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Desarrollo de actividades comunitarias, modalidad presencial y cooperativista. Charlas y capacitaciones en temáticas medioambientales, ERNC, eficiencia energética, naturaleza, reciclaje. Trabajos grupales y desarrollo de un proyecto comunitario.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Educación ambiental, capacitación, actividad comunitaria, conciencia ambiental.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2031.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Dirigentes y socios de organizaciones comunitarias de la comuna de Petorca.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	DIDECO/Oficina de Medio Ambiente.
RIESGOS ASOCIADOS:	Horarios de convocatoria.

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Fomentar la reducción del uso de energía eléctrica y el consumo responsable del agua por parte de las organizaciones comunitarias.
SOCIALES:	Que cada socio de organización comunitaria pueda replicar en su entorno familiar lo aprendido en materia medioambiental.
AMBIENTALES:	Cambio conductual tiende al uso racional de los recursos disponibles en el territorio.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño talleres.	2022.
Implementación.	2023-2031.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa. Diseño. Implementación.
SEREMI de Medio Ambiente, Agencia de Sostenibilidad Energética.	Asistencia técnica para el diseño de los talleres de cuidado ambiental.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Talleres de educación energética en establecimientos educacionales.



CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	5. Sensibilización y cooperación. <i>5.9 Cooperación y comunicación con colegios y establecimientos pre-escolares</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Fomentar la educación energética de la comunidad mediante una campaña de concientización que promueva el uso racional de recursos disponibles en el territorio.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Talleres de educación ambiental, ERNC, eficiencia energética, cuidado del medio ambiente, abarcando nivel preescolar, primario y secundario; incluido como una política de gestión en el Plan Anual de Desarrollo de la Educación Municipal, capaz de instalar capacidad técnica en liceos (fomento de la innovación, robótica, domótica, meteorología, electrónica, diseño).	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Crear conciencia ambiental, cambio de paradigmas, cambio cultural.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2031.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Alumnos de establecimientos educacionales municipalizados.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	DAEM/Oficina de Medio Ambiente.
RIESGOS ASOCIADOS:	Dificultad para fidelizar con distintos segmentos etarios.

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Fomentar la reducción del uso de energía eléctrica y el consumo responsable del agua por parte de la comunidad educativa.



SOCIALES:	Que cada miembro de la comunidad educativa pueda replicar en su entorno familiar lo aprendido en materia medioambiental.
AMBIENTALES:	Cambio conductual tiende al uso racional de los recursos disponibles en el territorio.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño talleres.	2022.
Implementación.	2023-2031.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa. Diseño. Implementación.
Departamento de Educación Municipal.	Diseño. Implementación.
SEREMI de Medio Ambiente, Agencia de Sostenibilidad Energética.	Asistencia técnica para el diseño de los talleres de cuidado ambiental.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Talleres de educación energética a pequeños y medianos agricultores.



CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	5.Sensibilización y cooperación. <i>5.7 Apoyo para la protección del sector forestal y agrícola.</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Fomentar la educación energética de la comunidad mediante una campaña de concientización que promueva el uso racional de recursos disponibles en el territorio.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
El proyecto se basa en concientizar a pequeños y medianos agricultores sobre el uso eficiente de los recursos naturales mediante un manejo integrado de suelo, agua, agentes biológicos e insumos externos. Capacitación y fomento a la utilización de nuevas tecnologías y procesos productivos. Cooperativismo, intercambio de experiencias a nivel intercomunal, investigación, parcelas demostrativas.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Crear conciencia ambiental, instaurar un modelo de producción eficiente y sostenible, hacer conciencia del daño medioambiental, y las fuentes finitas de recursos. Conocer beneficios de las ERNC, y la utilización de herramientas tecnológicas para la producción, creando capacidad técnica.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2031
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Productores agrícolas de menor y mediana escala.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	Oficina de Asuntos Hídricos/Oficina de Medio Ambiente/Oficina de Emergencia Agrícola, Ganadera y Protección Animal.
RIESGOS ASOCIADOS:	Convocatoria para productores agrícolas de puntos extremos de la comuna.

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Fomentar la reducción del uso de energía eléctrica y el consumo responsable del agua por parte de pequeños y medianos agricultores. Uso de ERNC en la actividad agrícola podría traer consigo un ahorro económico significativo.



SOCIALES:	Que cada agricultor pueda replicar en su entorno familiar lo aprendido en materia medioambiental.
AMBIENTALES:	Cambio conductual tiende al uso racional de los recursos disponibles en el territorio.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño talleres.	2022.
Implementación.	2023-2031.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa.
Oficina de Emergencia Agrícola, Ganadera y Protección Animal, INDAP-PRODESAL.	Diseño. Implementación.
SEREMI de Medio Ambiente, Agencia de Sostenibilidad Energética.	Asistencia técnica para el diseño de los talleres de cuidado ambiental.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Capacitación a jefas/es de hogar en el funcionamiento e instalación de un sistema solar de reutilización de aguas grises a nivel domiciliario.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	3. Energías renovables y generación local. 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna. 5. Sensibilización y cooperación. 5.8 Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro.



OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Fomentar la educación energética de la comunidad mediante una campaña de concientización que promueva el uso racional de recursos disponibles en el territorio.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Realización de talleres de capacitación en distintos puntos de la comuna para jefas y jefes de hogar, con la intención de dar a conocer que las aguas grises refieren a un recurso que, una vez recicladas, puede sustituir el agua de consumo humano en ciertos usos comunes tales como riego de jardines, limpieza y otros fines domésticos. Adicionalmente, estos talleres abordarán la instalación y funcionamiento de un sistema básico de reutilización de aguas grises que puede ser replicado en el hogar, el cual se abastece de energía solar.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Entregar a los participantes contenidos sobre buenas prácticas para el ahorro del recurso hídrico a nivel domiciliario, por medio del aprendizaje en cuanto a costos e instalación de un sistema solar de reutilización de aguas grises.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2024.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Jefas y jefes de hogar residentes de la comuna.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	Oficina de Asuntos Hídricos/OMIL/Oficina de Vivienda.
RIESGOS ASOCIADOS:	Horarios de convocatoria.
4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Generar ahorro económico para aquellos hogares que implementen este tipo de iniciativas ante la reducción del consumo del recurso hídrico.

SOCIALES:	Socialización de instalación, funcionamiento y beneficios asociados a este tipo de iniciativas acrecentará interés de otros residentes de la comuna en implementarlo.
AMBIENTALES:	De ser replicado el modelo de reutilización de aguas grises, se generará consumo eficiente en un territorio que se caracteriza por la escasez del recurso hídrico.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño.	2023.
Implementación.	2023-2024.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa. Diseño. Implementación.
SEREMI de Medio Ambiente.	Asistencia técnica para la definición de contenidos de la capacitación.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Capacitación a jóvenes de 18 a 29 años de edad en oficios del área energética.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	5.Sensibilización y cooperación. <i>5.8 Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro.</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Fomentar la educación energética de la comunidad mediante una campaña de concientización que promueva el uso racional de recursos disponibles en el territorio.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Desarrollo de cursos presenciales de índole teórico-práctico, destinados a participantes de entre 18 y 29 años de edad. La iniciativa sugiere el aprendizaje de oficios que paulatinamente se abren campo en el mercado laboral. Por ejemplo, montaje de paneles solares fotovoltaicos, mantenimiento eólico, instalación de sistemas solares térmicos.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Brindar cursos de capacitación en oficios capaces de incrementar los niveles de empleabilidad del segmento juvenil de la comuna.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2024.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Residentes de la comuna de entre 18 y 29 años de edad.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	OMIL.
RIESGOS ASOCIADOS:	Grado de interés del segmento juvenil.

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Entregar herramientas teórico-prácticas en oficios no convencionales para incrementar los niveles de empleabilidad y remuneración de los beneficiarios.
SOCIALES:	Fomentar la educación energética del segmento juvenil.
AMBIENTALES:	Incorporar este tipo de conocimientos abrirá nuevas puertas a la implementación y uso de ERNC en la comuna.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Postulación a programas de capacitación.	2023.
Implementación.	2023-2024.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa.
Servicio Nacional de Capacitación y Empleo.	Organismo capacitador.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Instalación de sistemas solares de reutilización de aguas grises en establecimientos educacionales municipalizados.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	Energías renovables y generación local.
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Aplicar soluciones de optimización de recursos para reducir la contaminación del medioambiente.



2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Intervención de la red hidráulica de los establecimientos, con el fin que el agua gris entre al sistema de reutilización. Instalación de filtros en lavamanos, los cuales limpian el agua utilizada para ser conducida a un estanque de almacenamiento, desde donde se le puede dar un nuevo uso. Instalación de una bomba hidráulica solar en el sistema de reutilización, la cual permitirá el transporte del agua al lugar de interés.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Recuperar y reutilizar aguas grises de los establecimientos educacionales para optimizar el escaso recurso hídrico disponible en el territorio, usando energía solar.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2026.
COSTO ESTIMADO:	\$120.000.000.-
BENEFICIARIOS:	Alumnos, cuerpo docente y directivos de establecimientos educacionales municipalizados.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	SECPLAC/DAEM/Oficina de Asuntos Hídricos.
RIESGOS ASOCIADOS:	No hay referencias de ejecución a nivel provincial.

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Generar ahorro económico para el municipio ante la reducción del consumo del recurso hídrico.
SOCIALES:	Redistribución del ahorro económico obtenido para satisfacer otras necesidades que emanan de la comunidad escolar.

AMBIENTALES:	Generar consumo eficiente en un territorio que se caracteriza por la escasez del recurso hídrico.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño.	2022.
Implementación.	2022-2026.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa. Diseño. Implementación.
SEREMI de Medio Ambiente.	Asistencia técnica para la instalación de equipamiento.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Instalación de planta piloto de reciclaje en Parque Municipal de Petorca, abastecida con ERNC.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	1. Planificación energética 1.3 <i>Concepto de residuos</i> 3. Energías renovables y generación local. 3.4 <i>Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Aplicar soluciones de optimización de recursos para reducir la contaminación del medioambiente.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	

Planta de reciclaje experimental abastecida en su totalidad por ERNC, que trata basura domiciliaria considerando normativas ambientales, nivel de desarrollo de la tecnología, y desde luego factibilidad técnica de la implementación. El espacio físico donde se instalará es el Parque Municipal de Petorca, y se espera que trabajadores del Programa Inversión en la Comunidad de Intendencia Regional presten servicios para la separación y acopio de residuos.

3. ALCANCES E IMPACTOS

OBJETIVO PRINCIPAL:	Instalar una planta de reciclaje abastecida por ERNC en Parque Municipal de Petorca, que permita reducir la contaminación local y propender al manejo adecuado de los residuos sólidos y el papel.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2031.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Residentes de la comuna.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	SECPLAC/Oficina de Medio Ambiente.
RIESGOS ASOCIADOS:	No hay referencias de ejecución a nivel provincial.

4. IMPACTOS ESPERADOS

ECONÓMICOS:	Fomentar el empleo y la vinculación con otras entidades que podrían proporcionar mano de obra para el desarrollo de la actividad cotidiana.
SOCIALES:	Que la planta, más allá de su objetivo primordial, se convierta en un atractivo para que grupos de estudiantes y población general conozcan en detalle el proceso de reciclaje.
AMBIENTALES:	Manejar de manera adecuada los residuos para reducir la contaminación local.

5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN



HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño.	2025.
Implementación.	2034
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa.
Privado(s) adjudicatario(s).	Diseño. Implementación.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Cicletadas familiares preventivas.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	6.Movilidad sostenible. <i>6.3 Promoción y difusión de la movilidad sostenible</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Aplicar soluciones de optimización de recursos para reducir la contaminación del medioambiente.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Esta iniciativa dice relación con la ejecución de cicletadas de carácter familiar -sin distinción etaria- y gratuitas en las localidades urbanas más pobladas de la comuna (Pedegua, Petorca y Chincolco). En el proceso de inscripción, a cada participante se le entregará un folleto con información relativa a los niveles de contaminación atmosférica en el país, un cuadro comparativo entre las emisiones contaminantes de un vehículo tradicional y una bicicleta, y los beneficios que trae este último medio de transporte al organismo.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Promover el uso de la bicicleta como una alternativa para la vida saludable, entendida tanto desde la actividad física como desde su contribución a la disminución de la huella de carbono.



ALCANCES:	Localidades implicadas.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2026.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Residentes de las localidades de Pedegua, Petorca y Chicolco.
ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	DIDECO.
RIESGOS ASOCIADOS:	Incidencia de factores climáticos (lluvia intensa, calor extremo).

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Generar ahorro económico para aquellos residentes que utilizan la bicicleta como medio de transporte.
SOCIALES:	Mejorar la calidad de vida de la población promoviendo el uso de la bicicleta, destacando sus beneficios a la salud y su contribución a la reducción de emisiones y concentraciones contaminantes.
AMBIENTALES:	Disminuir la huella de carbono de la comuna.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño	2023.
Implementación.	2024-2025.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	



ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa. Diseño. Implementación.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Construcción de la primera ciclovía para la comuna.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	6.Movilidad sostenible. <i>6.2 Movilidad no motorizada</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Aplicar soluciones de optimización de recursos para reducir la contaminación del medioambiente.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Construcción de ciclovía en Petorca con una primera etapa de avance de 4 kilómetros, aproximadamente. La misma contará con respectiva señalética y paradas de descanso, conectando con calles céntricas de la ciudad para facilitar el desplazamiento de quienes la utilicen.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Disminuir las emisiones y concentraciones contaminantes provenientes del parque automotriz comunal.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2026.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Residentes de la comuna.



ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	SECPLAC.
RIESGOS ASOCIADOS:	Dificultades con enrolamiento y dimensiones de calles consideradas.

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Generar ahorro económico para aquellos residentes que utilizan la bicicleta como medio de transporte.
SOCIALES:	Proporcionar un circuito debidamente señalizado, seguro e interconectado con calles céntricas de la ciudad para facilitar el traslado de quienes emplean este medio de transporte.
AMBIENTALES:	Disminuir la huella de carbono de la comuna.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño.	2023.
Implementación.	2025.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa. Diseño.
Dirección de Vialidad-MOP.	Aprobación técnica de la propuesta.
Privado adjudicatario.	Implementación.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Instalación de plantas solares fotovoltaicas en comités de APR.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	3.Energías renovables y generación local. <i>3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Implementar soluciones de energía y eficiencia energética mediante generación local sustentada en ERNC para disminuir costos energéticos actuales.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Instalación de planta fotovoltaica On-Grid de 35,1 kilowatts de potencia conectada a la red de la planta de tratamiento de aguas servidas. Este proyecto representa una oportunidad para disminuir de manera significativa los costos asociados a electricidad en comités de APR locales.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Utilización de ERNC para reducir los costos operacionales de las sanitarias rurales. Utilización de energía limpia y conocimiento sobre nuevas tecnologías.
ALCANCES:	Localidades con comité de APR.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2031.
COSTO ESTIMADO:	\$60.000.000 (por cada planta).-
BENEFICIARIOS:	Servicios Sanitarios Rurales y sus socios.

ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	SECPLAC.
RIESGOS ASOCIADOS:	Escasa o nula dirección en la organización.

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Generar ahorro económico para los comités de APR ante la reducción del consumo de energía eléctrica proveniente del sistema interconectado.
SOCIALES:	Proporcionar continuidad en la entrega del servicio para los socios de cada comité ante eventuales cortes de energía eléctrica.
AMBIENTALES:	Disminuir la huella de carbono de la comuna.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño.	2024.
Implementación.	2025-2030.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa.
Privado(s) adjudicatario(s).	Diseño. Implementación.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Recambio de luminarias actuales por luminarias eficientes LED en alumbrado público de Santa Julia y Chalaco.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	2.Eficiencia energética en la infraestructura. <i>2.8 Eficiencia energética del alumbrado público</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Implementar soluciones de energía y eficiencia energética mediante generación local sustentada en ERNC para disminuir costos energéticos actuales.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Consulta el recambio de luminaria tipo sodio, por luminaria eficiente tipo LED en alumbrado público de las localidades de Santa Julia y Chalaco.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Mejorar las condiciones de iluminación de las localidades rurales, mejorar seguridad vial y peatonal, reducir costos asociados al consumo energético del alumbrado público.
ALCANCES:	Localidades implicadas.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2026.
COSTO ESTIMADO:	\$31.000.000.-
BENEFICIARIOS:	Residentes de las localidades de Santa Julia y Chalaco.

ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	SECPLAC/Inspección.
RIESGOS ASOCIADOS:	Escasez de perfil Ingeniero eléctrico en la zona (dado el tipo de proyecto, es indispensable contratar a un profesional del área).

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Reducir costos económicos asociados a operación, mantención y reposición, extender durabilidad de las luminarias.
SOCIALES:	Proporcionar iluminación más eficiente que brinde seguridad a los residentes.
AMBIENTALES:	Reducir la huella de carbono de la comuna.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño.	2022.
Implementación.	2023.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa.
Privado(s) adjudicatario(s).	Diseño. Implementación.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Instalación de techo solar en establecimientos educacionales municipalizados.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	3.Energías renovables y generación local. <i>3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Implementar soluciones de energía y eficiencia energética mediante generación local sustentada en ERNC para disminuir costos energéticos actuales.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Consulta el suministro e instalaciones de paneles fotovoltaicos en las cubiertas de los distintos establecimientos educacionales municipales, conectados a la red, con el fin de disminuir los gastos asociados al pago de electricidad en Escuela Básica de Pedegua, Escuela Fernando García Oldini, Liceo Cordillera y Liceo José Manuel Borgoño.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Utilización de ERNC y sus tecnologías para reducir el gasto municipal asociado al pago de energía eléctrica de los establecimientos educacionales.
ALCANCES:	Comunal.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2031.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.-
BENEFICIARIOS:	Alumnos, cuerpo docente y directivos de establecimientos educacionales Escuela Básica de Pedegua, Escuela Fernando García Oldini, Liceo Cordillera y Liceo José Manuel Borgoño.

ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	SECPLAC/DAEM.
RIESGOS ASOCIADOS:	Ejecución de trabajos durante época escolar, escasa orientación de acuerdo a la estructura.

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Generar ahorro económico para el municipio ante la reducción del consumo de energía eléctrica proveniente del sistema interconectado.
SOCIALES:	Redistribución del ahorro económico obtenido para satisfacer otras necesidades que emanan de la comunidad escolar.
AMBIENTALES:	Disminuir la huella de carbono de la comuna.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño.	2022.
Implementación.	2024-2027.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa.
Privado(s) adjudicatario(s).	Diseño. Implementación.

1. IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA ACCIÓN O INICIATIVA:	Recambio a luminarias eficientes LED mediante mejoramiento de Plaza Pedegua.
CATEGORÍA Y CRITERIO ASOCIADO AL SELLO CE:	2.Eficiencia energética en la infraestructura. <i>2.8 Eficiencia energética del alumbrado público</i>
OBJETIVO AL CUAL CONTRIBUYE:	Implementar soluciones de energía y eficiencia energética mediante generación local sustentada en ERNC para disminuir costos energéticos actuales.
2. BREVE DESCRIPCIÓN	
Proyecto de remodelación de la plaza de Pedegua y sus circuitos peatonales. Considera un diseño de alumbrado público en base a tecnología LED, de economía y eficiencia energética.	
3. ALCANCES E IMPACTOS	
OBJETIVO PRINCIPAL:	Instalar tecnología LED en luminaria pública para reducir gasto energético y mejorar condición lumínica, y de seguridad en el espacio público.
ALCANCES:	Localidad de Pedegua.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	2022-2026.
COSTO ESTIMADO:	Por definir.
BENEFICIARIOS:	Residentes de la localidad de Pedegua y alrededores.

ÁREA MUNICIPAL RESPONSABLE:	SECPLAC.
RIESGOS ASOCIADOS:	Retrasos en el diseño de proyecto.

4. IMPACTOS ESPERADOS	
ECONÓMICOS:	Reducir costos económicos asociados a operación, mantención y reposición, extender durabilidad de las luminarias.
SOCIALES:	Proporcionar iluminación más eficiente que brinde seguridad a los residentes.
AMBIENTALES:	Disminuir la huella de carbono de la comuna.
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño.	2023.
Implementación.	2025.
6. ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Petorca.	Responsable de la iniciativa.
Privado(s) adjudicatario(s).	Diseño. Implementación.

11.5 Validación EEL por Concejo Municipal





PETORCA