



ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE SAAVEDRA



A la atención de División de Desarrollo Sustentable
Santiago, 20 de abril 2017



Documento preparado para la Ilustre Municipalidad de Saavedra en el marco del proyecto Estrategia Energética Local Araucanía Costa del programa "Comuna Energética" del Ministerio de Energía

Las opiniones vertidas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y no representan necesariamente el pensamiento del Ministerio de Energía

Grupo técnico

Rubén Méndez.
Gabriela López.
Ximena Yáñez.

Diseño gráfico

Pilar Naturali.

Contraparte Municipal

Patricia Pedrero

Municipalidad de Saavedra, Av. Ejército #1424, Saavedra, Región de La Araucanía.
www.municipiodesaavedra.cl

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. Objetivos	5
2.1 Objetivo General.....	5
2.2 Objetivos específicos.....	6
3. Alcance del Proyecto	6
4. Antecedentes de la comuna.....	8
4.1 Ámbito Político Institucional	8
4.2 Ámbito Socio Cultural	9
4.3 Ámbito Económico Productivo	12
4.4 Ámbito Ambiental	13
5. Proceso de participación ciudadana.....	14
5.1 Metodología de talleres participativos	15
5.2 Plan Comunicacional	18
5.3 Actores Clave	24
6. Diagnóstico Energético	33
6.1 Sistema eléctrico	33
6.2. Proyectos energéticos comunales	38
6.3 Demanda de energía.....	39
Sector Comercial	51
Sector Industrial.....	53
6.4. Estimación de huella de carbono de la comuna.....	62
7. POTENCIAL DISPONIBLE ERNC	68
7.1. Energía solar	68
7.2 Energía eólica	82
7.3 Energía de la biomasa.....	87
7.4 Hidroelectricidad.....	92
7.5 Energía geotérmica	93
7.6. Energía marina.....	95
7.7 Eficiencia energética	96
7.8 Síntesis potencial ERNC comunal	97
8. elaboración de plan estratégico.....	97
8.1 Talleres participativos	97
8.2 Plan de acción estratégico para la comuna de Saavedra.	101
9. Referencias.....	135
ANEXOS.....	138
ANEXO 1: Actas de reuniones en Saavedra	138
ANEXO 2: Establecimientos educacionales de la comuna de Saavedra	158
ANEXO 3: Establecimientos de salud en la comuna de Saavedra.....	159

ANEXO 4: Sitios de valor turístico y patrimonial de Saavedra.	160
ANEXO 5: Tamaño de empresas en la comuna de Saavedra.	161
ANEXO 6: Elaboración del logo.....	162
ANEXO 7: Demanda energética de Araucanía Costa.....	164
ANEXO 8: Proyección de demanda final de clientes regulados de Saavedra, Nueva Imperial y Carahue [GWh].....	165
ANEXO 9: Metodologías de estimación de huella de carbono.....	166

1. INTRODUCCIÓN

La Estrategia Energética Local de Saavedra se desarrolla en el marco del Programa "Comuna energética", del Ministerio de Energía, que busca entregar un sello a aquellas comunas que desarrollen una planificación energética a corto, mediano y largo plazo, promoviendo la eficiencia energética y el uso de energías renovables. Este corresponde a un instrumento de gestión que permitirá impulsar proyectos, ya sean comunitarios, individuales, públicos o privados, relacionados a las energías renovables y a eficiencia energética.

La propuesta presentada al Ministerio de Energía, busca constituir un espacio en el que se fomenten los proyectos con energías renovables, que se formulen mediante la articulación de los actores propios del territorio, o aquellos que tengan interés y que puedan aportar al desarrollo del mismo. Para la construcción de la Estrategia Energética de Saavedra se tuvo por un enfoque participativo, el cual buscó integrar y representar los distintos actores territoriales de la comuna. Fortaleciendo el traspaso de información mediante la difusión de los procesos que se fueron desarrollando.

Por otro lado, la comuna de Saavedra se encuentra ubicada en la zona costera de la Región de La Araucanía, territorio que actualmente no cuenta con un Plan Energético Regional, a diferencia de otros sectores del país. Una de las principales particularidades de la comuna es la alta presencia de comunidades indígenas mapuches, las que se evidencian en el alto número de comunidades y asociaciones inscritas en el registro de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena CONADI. Adicionalmente, existen diversas problemáticas relacionadas con el desarrollo social de estos territorios, en este sentido, las temáticas vinculadas a la pobreza y el desempleo son particularmente sensibles.

El presente documento es el resultado de un proceso realizado durante los años 2016-2017, que integró la participación de actores claves en todas las etapas del proyecto; instituciones públicas, comunidades indígenas, empresas privadas, organizaciones sociales y la sociedad civil en general. Este informe integra los antecedentes recopilados durante el proceso de elaboración de la Estrategia Energética, junto con los resultados de los estudios realizados relativos a la demanda energética de la comuna y su proyección, la estimación del potencial de diferentes fuentes de energías renovables y la propuesta estratégica de desarrollo energético para la comuna, que incluye el proceso de construcción de la visión energética, junto con los objetivos o lineamientos y sus metas asociadas. Finalmente se presenta la propuesta de programas y proyectos energéticos levantados.

Cabe destacar que esta iniciativa surge como una postulación conjunta entre las comunas de Carahue, Nueva Imperial y Saavedra en el marco del Programa Comuna Energética del Ministerio de Energía. No obstante para efectos de este informe se entenderán como estrategias independientes, donde sólo se describirán los resultados de Saavedra.

2. OBJETIVOS

El Proyecto de la Estrategia Energética Local Araucanía Costa posee los siguientes objetivos

2.1 Objetivo General

Formular una Estrategia Energética Local enmarcada en la política nacional y regional de energía, para las comunas de Carahue, Saavedra y Nueva Imperial, que permita desarrollar el sector energético con base en energías renovables no convencionales y eficiencia energética; para así hacer de la zona un espacio de desarrollo energético equitativo, que permita aumentar el acceso a las comunidades aisladas del territorio, cuidar el medio

ambiente durante el desarrollo de proyectos y fomentar el desarrollo de innovaciones sociales en torno a las energías renovables no convencionales y eficiencia energética.

2.2 Objetivos específicos

- A. Implementar mecanismos de participación ciudadana que integren a actores del sector público, privado, académico, sociedad civil, comunidad indígena entre otros presentes en las comunas para la elaboración de la EEL
- B. Elaborar un diagnóstico sobre el consumo energético actual y proyectado en la comuna de Saavedra
- C. Estimar el potencial de energías renovables no convencionales y de eficiencia energética de la comuna de Saavedra, con el propósito de favorecer su independencia energética.
- D. Definir un plan estratégico que considere visión, objetivos y metas claras, con el propósito de ser implementados mediante programas y proyectos concretos
- E. Definir acciones en cuanto a la implementación de programas y proyectos concretos para impulsar un desarrollo energético local y sostenible y alcanzar los objetivos y metas definidos en el punto anterior

3. ALCANCE DEL PROYECTO

Debido a que el contexto comunal de Saavedra presenta un elevado componente rural, campesino e indígena, se estableció que los límites de influencia de la presente EEL abarquen la totalidad de la superficie comunal.

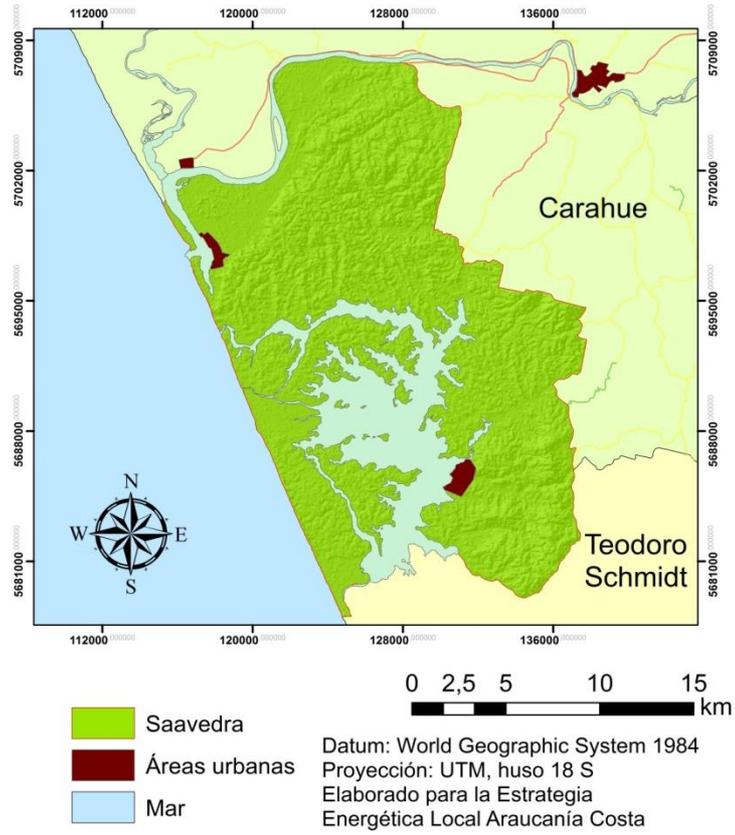


Figura 1. Límites de influencia de la EEL perteneciente a la comuna de Saavedra (Fuente: Elaboración propia, 2016)

4. ANTECEDENTES DE LA COMUNA

4.1 Ámbito Político Institucional

La comuna de Saavedra también conocida como “Konün Traytrayko”, cuyo significado en mapudungun es “el río que corre cantando”, se encuentra ubicada en la zona costera de la provincia de Cautín perteneciente a la región de la Araucanía. Su límite comunal colinda al norte con la comuna de Carahue; al sureste con la comuna de Teodoro Schmidt y al oeste con el Océano Pacífico, totalizando una superficie de 401 kilómetros cuadrados (Universidad Mayor de Chile, 2011).

A partir del año 2005 la comuna de Saavedra posee una división organizada en 9 territorios, de los cuales 2 son considerados urbanos y 7 rurales. En la zona urbana encontramos a Puerto Domínguez y Puerto Saavedra, capital comunal. Mientras que en la zona rural se encuentran los siguientes territorios, Mari Epu Peñi Wen, Ranco, Mari Kiñe Lof, Comunidades Indígenas Puerto Domínguez, Kuzahual Taiñ Mapu, Ina Leufu Budi e Inaltu Lafken. Lo anterior se puede apreciar en la cartografía de la Figura 2 (Municipalidad de Saavedra, 2014).

Esta organización se sustenta en una zonificación territorial diseñada por el municipio de Saavedra que pretende articular una macro-zona organizacional como superestructura orgánica, para estos propósitos se consideraron sectores similares desde el punto de vista cultural y territorial (Universidad Mayor de Chile, 2011).

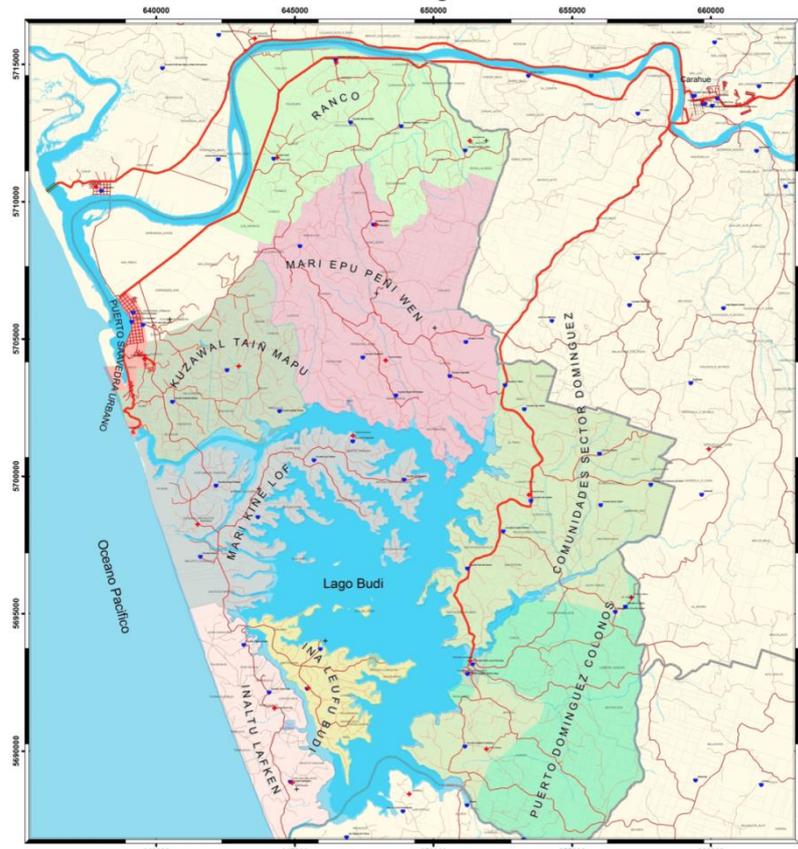


Figura 2. División territorial de la comuna de Saavedra (Fuente: Municipalidad de Saavedra, 2014).

En este contexto, Saavedra se configura como una comuna eminentemente rural, donde sólo el 35,67% de la población reside en asentamientos urbanos. Mientras que el otro 64,33% de los habitantes se establecen en asentamientos menores organizados en torno a

la red vial que circunda al Lago Budi (Universidad Mayor de Chile, 2011; Municipalidad de Saavedra, 2014).

4.1.1 Instituciones públicas

Gran parte de las instituciones públicas serán descritas en el ítem de actores clave, tales como la Municipalidad de Saavedra, Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente y Gobierno Regional, entre otras, no obstante a continuación se mencionarán algunas que tienen presencia en el territorio.

Respecto a los ministerios que se encuentran representados en la comuna mediante las secretarías regionales ministeriales; destaca el Ministerio de Agricultura, a través de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y el proyecto Manejo Sustentable de la Tierra; el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). Este último, se encuentra alineado con los Programas de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI), buscando optimizar los sistemas de producción y gestionar financiamiento para el desarrollo productivo de las familias rurales en sus actividades silvoagropecuarias. Por otra parte, el Ministerio del Trabajo y Previsión social, principalmente con el Servicio Nacional de capacitación y Empleo (SENCE), implementa programas para aumentar la empleabilidad y competitividad de las empresas. Finalmente, el Ministerio de Desarrollo Social que ha implementado el Programa Chile Solidario y el Fondo de Solidaridad e Inversión Social (FOSIS) (Aguilera, 2012; Municipalidad de Saavedra, 2014).

Por otra parte, la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE) incide en el territorio entregando competencias y recursos a la municipalidad a través de distintos programas y fondos, destacando el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Por otro lado la Corporación de Fomento Productivo (CORFO) incide mediante programas para el fomento y fortalecimiento de distintos sectores productivos (Municipalidad de Saavedra, 2014).

En este contexto, los principales sectores productivos que se buscan fortalecer en la comuna son el turismo, la agricultura, la ganadería y la pesca. En particular los esfuerzos apuntan a un nuevo desarrollo económico basado en el etnoturismo, dado al gran potencial paisajístico, histórico, ambiental y cultural de Saavedra (Municipalidad de Saavedra, 2014). Esto se confirma por el interés declarado por parte del municipio en la incorporación de tecnologías basadas en energías renovables en el sector turístico, ver acta 001 del Anexo 1.

4.2 Ámbito Socio Cultural

La comuna de Saavedra presenta una población aproximada de 12.977 personas, de las cuales un 51,7% es masculina y un 48,3% femenina. Cabe destacar que un 64,03% de los habitantes corresponden a población mapuche (SINIM, 2015).

Según la encuesta CASEN el porcentaje de personas en situación de pobreza (por ingresos) durante el periodo 2011-2013 presentó una disminución de un 16,5% (Municipalidad de Saavedra, 2014). No obstante, para el año 2013 con un 47,14% la pobreza a nivel comunal representaba una tasa superior a la registrada a nivel regional 27,9% y nacional 14,4% (BCN, 2015). Como se puede apreciar en la siguiente tabla dichos valores (nacional y regional) presentaron una reducción en el periodo 2013-2015. En el siguiente informe será incorporado el valor comunal, dado a que actualmente está siendo calculado a partir de la base de datos de la CASEN 2015.

	Situación de pobreza			
	CASEN 2013		CASEN 2015	
Nivel	Por ingreso (%)	Multidimensional (%)	Por ingreso (%)	Multidimensional (%)
Comunal	47,14	-	-	-
Regional	27,9	28,5	23,6	26,2
Nacional	14,40	20,4	11,7	19,1

Fuente: Elaboración propia en base a CASEN (2013 – 2015).

Lo anterior se correlaciona con la baja renta promedio mensual de los afiliados al seguro de cesantía, la que corresponde a \$334.600. Cifra inferior al promedio regional de \$429.800 y nacional de \$563.400 (Ministerio de Desarrollo Social, 2014). Otro factor desfavorable es el escaso nivel educacional del territorio, donde el año 2013 los habitantes de la comuna tuvieron una escolaridad promedio de 8 años (BCN, 2015; Ministerio de Educación, 2017).

Por otra parte, la infraestructura de la comuna está compuesta por 39 establecimientos educacionales de los cuales solo 8 son municipales (ver listado completo en Anexo 2). Además de 14 establecimientos de salud de atención primaria (postas rurales) y 1 hospital de atención secundaria y terciaria (ver listado completo en Anexo 3) (Municipalidad de Saavedra, 2014; BCN, 2015; Ministerio de Salud, 2017). Adicionalmente Saavedra cuenta con un centro cívico municipal, edificios municipales, sedes sociales, cementerios y sitios de significación ceremonial, los que normalmente están ubicados en territorios rurales que carecen de saneamiento. De forma preliminar, el municipio identifica una carencia de proyectos de asfaltos en caminos de tramos cortos lo que mejoraría sustancialmente la conectividad en la comuna (Municipalidad de Saavedra, 2014).

En el sector pesquero las caletas constituyen un antecedente importante a considerar en el de desarrollo territorial. Actualmente existen 5 caletas en estado vigentes, las que se presentan a continuación (Municipalidad de Saavedra, 2014).

- a) Caleta de Puerto Domínguez, ubicada en la entrada a Puerto Domínguez, con destinación marítima DOP.
- b) Caleta de Lago Budi-Nahuelhuapi, atracadero isla Nahuelhuapi
- c) Caleta de Romopulli, atracadero Romopulli sector Sol Naciente
- d) Caleta de Boca Budi, terrenos Jaime Pacheco
- e) Caleta de Puerto Saavedra (El Huilque), caleta el Huilque actualmente en trámite de solicitud de concesión.

Sobre las áreas de valor patrimonial presentes en la comuna, se tienen los siguientes: Arbol Sagrado, Mahuida, Nguillatue, Rehue, Laguna o Menocos, sitio Arqueológico Cultural, Xeng xeng, Pitranco, Trayenco, Tralico, Charahuilla y Casa de lonko (Municipalidad de Saavedra, 2014).

Cabe mencionar que gran parte de los hitos y puntos de Interés patrimoniales históricos de carácter cultural y natural, se encuentran ubicados en la ruta de costera del Imperial al Budi y en Puerto Saavedra (Universidad Mayor de Chile, 2011). Lo anterior se detalla en el Anexo 4.

4.2.1 Organizaciones sociales

La población de Saavedra se encuentra agrupada en diversas organizaciones sociales, destacando el sector indígena con 88 comunidades Mapuche agrupadas en 7 asociaciones territoriales, lo que representa el 64,03% de la población. Estas tienen presencia en 7 de los 9 territorios descritos en la cartografía de la Figura 2 que abarca tanto el área urbana como rural. En el cuadro 1 se aprecian las organizaciones sociales por cada uno de los territorios.

Cuadro 1. Organizaciones sociales de la comuna de Saavedra

Territorio	Organizaciones presentes
Puerto Saavedra urbano	Juntas de Vecinos en Puerto Saavedra: Las Palmeras, La Costa, Los Cisnes, Cornelio Saavedra, A. Winter, La Playa, Puesta de Sol y 22 de Mayo.
Puerto Domínguez urbano	Junta de Vecinos Puerto Domínguez
Kuzawal Taiñ Mapu	Comunidades mapuches: Ñasqui, Naupe, Llifoco, Cardal, Chanua, Ralico, Nilkilco, Rolonche, Millahuco, Huenchul, Leufuche, Huincul y Choñi
Mari kiñe Lof	Comunidades mapuches: Juan Calfucura, Huilinao Nahuelcoy, Pascual Painemilla, Calvuleo Marileo, Pascual Queupan, Juan Aillapan, Manuel Cayuleo, Juan Martin Rapiman, Juan Antonio Cayun Llanquin, Lorenzo Huaiquinao y José Manuel Trangol
Ina Leufu Budi	Comunidades mapuches: Cahuemo, Santa María, Antonio Llanquin, Punta Mayay, Llanquitue, Anhuelleco, Ñañil, Rucaraki y Nahuelquetre.
Inaltu Lafken	Comunidades mapuches: Juan Ancan Levin, Zoncolle Budi, José Quillio, Juan Huaiquipan, Oño oñoco, Pascual Puelpan, Conoco Budi, Jacinto Calvin, Huillinco, Trablaco, Trablancó, Remeco Budi
Comunidades Indígenas Puerto Domínguez	Comunidades mapuches: Ignacio Pirul, Margarita Paillalef I, Margarita Paillalef II, Juan Quilaquir; José Silva, Huapi Komue, Ulario Paillalef, Catalina Paillalef, Rosa Coñoepan, Peleco Tres Esquinas, Juan Painen Chico, Llangui, Filomena Alonso, Pedro Curitol y Francisco Quilempán. Territorios colonos: Sectores 2, 3, 4 y La Sierra.
Mari Epu Peñi Wen	Comunidades mapuches: Pullallan, Martín Imio, Juana Colepue, Victoriano Trurero, José del Rosario Catrinao, María Deumacan, Camilo Anticoy, Yecomahuida, Pascual Paillalef, Natividad Paillalef, Pancho Cayupul y Manuel Llancaleo

Ranco	Comunidades mapuches: Juan Manuel Huaracan, Caniupi Llanacaleo, Antinao Carmona, Ignacio Millavil, Manuel Antivil, Juan Huechuqueo, Chepe Tripainao, Pehuenche Neculpan, Pedro Alonso, Juan Currin, Juan Manuel Tripainao, Huircaman Carmona y Andrés Marileo Territorios colonos: Sector Oñoico Alto y Sector Quifo.
-------	--

Fuente: Municipalidad de Saavedra, 2014

4.3 Ámbito Económico Productivo

De acuerdo a datos proporcionados por la encuesta CASEN (2013), la comuna posee un total de 5.117 de personas trabajando o buscando trabajo, presentando una tasa de desocupación de 3,7%. A continuación se presenta la cantidad de empresas por sector primario, secundario y terciario.

Sector primario: Dentro de las actividades que se desarrollan en la comuna las de carácter silvoagropecuario son aquellas de mayor importancia, con un total de 86 empresas constituidas al año 2013, generando un total de 105 puestos de trabajo para el mismo año (BCN, 2015).

Sector secundario: En este nivel, las industrias manufactureras no metálicas son las más abundantes en el territorio, con 21 empresas al año 2013, mientras que las empresas manufactureras metálicas solo fueron 2 ese mismo año; las dedicadas al sector de la construcción fueron 13, mientras que las de suministro de electricidad, gas y agua fueron 3 (BCN, 2015).

Sector terciario: El comercio al por menor y mayor es la actividad más relevante con 126 empresas constituidas al año 2013, en segundo lugar existen 49 empresas dedicadas la hotelería y restaurantes, mientras que 34 están enfocadas al transporte, almacenamiento y comunicaciones. Finalmente en menor medida hay empresas dedicadas a otros rubros como la enseñanza, servicios comunitarios y actividades inmobiliarias (BCN, 2015).

Como se aprecia en la figura 3, el 79% de las empresas están catalogadas como microempresas, un 10% como pequeña y un 1% como mediana. Lo anterior, considerando que un 10% del total no tiene ventas (ver anexo 5).

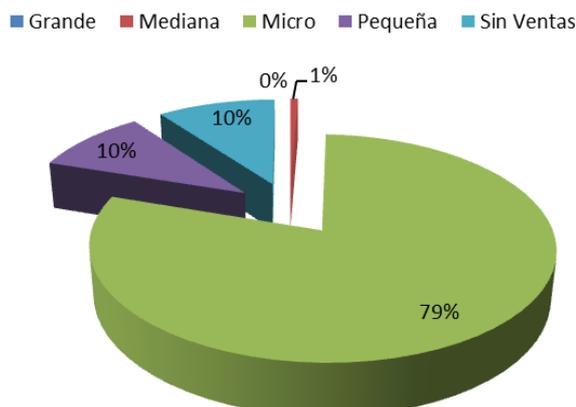


Figura 3. Porcentaje de empresas según tamaño en la comuna de Saavedra (BCN, 2015).

En su mayoría la comuna se encuentra ocupada por explotaciones silvoagropecuarias, siendo un 97,38% superficie agropecuaria y solo un 2,62% superficie forestal.

Cuadro 2. Superficie de explotaciones silvoagropecuarias

Tipo de Explotaciones	Superficie (Ha)	Porcentaje comunal (%)
Superficie Agropecuaria	29.290,70	97,38
Superficie Forestal	788,70	2,62
Superficie Total	30.079,40	100

Fuente: INE, 2007

Respecto a la ganadería, la mayor cantidad se concentra en la crianza de bovinos, seguidos por cerdos y ovinos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Cabezas de ganado presentes en la comuna

Especie	Cantidad
Bovinos	14.559
Ovinos	3.352
Cerdos	7.914
Equinos	375
Caprinos	98
Camélidos	3
Total	26.301

Fuente: INE, 2007

4.4 Ámbito Ambiental

El Lago Budi es uno de los principales referentes al momento de hablar del territorio Lafkenche, se caracteriza por una topografía conformada por terrazas litorales escalonadas que van desde el nivel del mar hasta alturas máximas de 200 metros (Universidad Mayor de Chile, 2011). Otra de sus particularidades son sus aguas del tipo salobre, lo anterior se debe a su conexión intermitente con el océano cuando se remueve de forma artificial una barra de arena que lo separa del mar (MOP, 2010)

Saavedra se encuentra inserta en un ecosistema litoral asociado a la depresión intermedia, diferenciándose en dos cuencas hidrográficas: el Budi y el río imperial, además, de la presencia del borde costero con incipientes llanuras litorales. La fragilidad del sistema natural está determinada por la susceptibilidad a la erosión producto del proceso de deforestación y la condición natural de los suelos, lo que presenta una clara evidencia en la sedimentación a orillas del lago Budi (Universidad Mayor de Chile, 2011).

La comuna se encuentra dentro de la ecoregión valdiviana, con un bioclima de tipo templado hiper-oceánico, el cual cuenta con influencia directa del océano. Según la clasificación de Kopen, el clima es oceánico con influencia mediterránea, siendo templado húmedo de verano fresco, con precipitaciones que oscilan entre 1200 – 1400 mm en la costa y alrededores de 1500 mm en la serranía interior, permitiendo un desarrollo de la vegetación sin grandes limitaciones hídricas. Las temperaturas son estables y poco oscilantes con un media anual de 11,5°C, la media del mes más caluroso (enero) es de 14,8 °C y la media del mes más frío (junio) es 4,4 °C, lo anterior debido al efecto temperante producido por el lago Budi (Universidad Mayor de Chile, 2011).

Cabe mencionar que dentro de la cuenca del Budi existen zonas de gran importancia ambiental, estas corresponden a 4 tipos de humedales, entre ellos estuarino, palustre, ribereño y de marisma. Estos alcanzan una superficie de 2.807 ha., lo que representa un 5,6% del total de la cuenca. Su riqueza específica casi duplica la registrada en otros ecosistemas lenticos del sur de Chile. No obstante, cerca de un 50% de las especies han sido introducidas, como consecuencia de la prolongada intervención antrópica de la cuenca (Municipalidad de Saavedra, 2014).

Los bosques asociados a humedales se pueden encontrar en pequeños fragmentos vegetacionales que bordean los cursos de agua. Destacando el coigüe, avellano, livillo, laurel, además de quilas, calafates y pangues. Los que se han visto afectados por talas o quemas para incrementar las tierras cultivables. El Lago Budi cuenta con un total de 107 especies vegetales, incluyendo 65 especies de dicotiledóneas y 34 monocotiledóneas (Municipalidad de Saavedra, 2014).

Sobre la avifauna, la comuna cuenta con más del 30% de las especies registradas a nivel nacional con una riqueza de aproximadamente 132 especies. No obstante algunas de ellas se encuentran con problemas de conservación, como fardela blanca, guanay, cuervo del pantano, becacina pintada y cisne coscoroba; y especies vulnerables, como el cisne de cuello negro, entre otros. Algunas de las especies más abundantes y fáciles de observar son el pidén y gaviota, mientras que las *Phalacrocorax olivaceus*, *Casmererodius albus*, *Fulica leucoptera* y *Anas platalea*, son menos frecuentes (Municipalidad de Saavedra, 2014).

Los mamíferos silvestres que se pueden apreciar en la cuenca, son coipo, chingue común, zorro chilla, monito del monte, lobo de mar común, entre otros. La fauna íctica está compuesta principalmente por especies eurihalinas, entre éstas se mencionan el huaiquil, lisa, al menos tres especies de pejerrey y carpa. La mayoría de las especies residentes toleran amplios rangos de salinidad, a excepción de la carpa que vive en agua dulce (Municipalidad de Saavedra, 2014).

Finalmente agregar que los principales problemas ambientales que afectan a la cuenca del lago Budi, radican en la degradación y erosión de los suelos producto del aumento poblacional, la subdivisión predial, y las prácticas agrícolas, ganaderas y forestales poco sustentables. Todo lo anterior ha contribuido al proceso de eutrofización y embancamiento del lago (Municipalidad de Saavedra, 2014).

5. PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Para efectuar el proceso de participación ciudadana, y con base en la experiencia obtenida por la Estrategia Energética de Peñalolén, se propuso en primera instancia la conformación de un Comité Energético Comunal (CEC), cuyo objetivo es 1) convocar a los actores claves del territorio en una mesa de trabajo en torno a la energía, 2) dar seguimiento a la

Estrategia Energética y 3) generar un espacio amplio que dé cabida tanto a actores del sector social, como del público y privado.

No obstante lo anterior, dada la realidad local de la comuna, que cuenta con dificultades para la articulación social, se prefirió derivar el rol del CEC a la organización medioambiental Lifko, integrada por micro-emprendedores, organizaciones sin fines de lucro, comunidades indígenas y funcionarios municipales. Sus miembros se demostraron a favor de incorporar el tema energético a sus responsabilidades y velar por el desarrollo de proyectos con pertinencia local, agilizando proyectos a escala comunal, ejercer un control social, y a la vez entregar legitimidad sobre el desarrollo de estos proyectos. Se busca también, por medio de dicha organización aumentar el alcance de las convocatorias.

Por otra parte, de acuerdo a la guía metodológica para el desarrollo de Estrategias Energéticas Locales provista por el Ministerio de Energía (2015), se desarrollaron talleres participativos, cuyo objetivo principal fue discutir aspectos medulares de la estrategia. A continuación se presentan las metodologías utilizadas.

5.1 Metodología de talleres participativos

Con el propósito de recoger los saberes locales y las perspectivas del desarrollo energético de los habitantes de Saavedra, se realizaron 3 talleres participativos abiertos a la comunidad. Estos permitieron otorgar mayor identidad y pertenencia territorial a las propuestas, definiendo aspectos centrales como la visión energética, objetivos y una priorización de proyectos del plan de acción energético.

Para abordar el desarrollo de cada uno de estos talleres, se definieron metodologías que mezclan aspectos expositivos, con el trabajo grupal colaborativo y la elaboración de síntesis conceptuales, con el objetivo de conseguir una participación comprensiva del proceso.

Para más detalle, a continuación, se describe la estrategia participativa de cada taller:

Nombre	Taller N°1 Definición participativa de la visión energética
Momento de Ejecución	Una vez finalizado el proceso de diagnóstico socio energético y ambiental, el diagnóstico de potenciales y la medición de la huella de carbono de la comuna.
Convocados a Participar	Funcionarios municipales, vecinas y vecinos organizados, comunidades indígenas, representantes de los sectores productivos, representantes del sector energético y representantes del sector privado relacionados con el sector energético, de forma abierta.
Objetivo del Taller	Explicar en mayor profundidad el contenido del proceso, informando de los beneficios de la EEL y las responsabilidades e impactos esperados para la comuna. El primer taller constituyó una instancia para fortalecer el vínculo con los actores relevantes del sector público y privado, especialmente del sector energético y consumidores

Metodología	<p>La metodología de este taller deriva de la técnica Phillips 66 (Lumsden, Lumsden, & Wiethoff, 2009), ejecutada en tres bloques. Para estos efectos, se inicia con una sección expositiva donde se presenta el significado de una EEL, sus potencialidades y se busca motivar a la comunidad en torno a la construcción de la misma. Dentro del bloque expositivo, se consideró la invitación al Seremi de Energía de la Araucanía, quien aportó datos generales sobre el escenario energético de la región, proporcionando un contexto importante para el trabajo grupal en el segundo bloque; además de la Encargada Municipal de la Estrategia Energética, quien expuso sobre el contexto local.</p> <p>Posteriormente, con la información presentada en la primera mitad del taller, se estructuraron grupos de no más de 10 personas, con el fin de generar una conversación acerca de cómo se espera Saavedra en términos energéticos para el año 2030.</p> <p>Finalmente, en el tercer bloque se recogieron las ideas planteadas por los grupos, a través de una breve exposición, cerrando la discusión de estos resultados con tres propuestas iniciales de visión energética, que posteriormente se difundieron mediante los medios utilizados por la Estrategia Energética (ver estrategia comunicacional).</p>
Nombre	Taller N°2 “Definición participativa de los objetivos del plan de acción energético”
Momento de Ejecución	Una vez finalizado el diagnóstico, y posterior al taller de elaboración de la visión energética.
Convocados a Participar	Se convocó a los mismos asistentes del primer taller, además de otros actores relevantes que se involucraron posteriormente a la iniciativa.
Objetivo del Taller	Elaborar los objetivos energéticos del plan de acción y seleccionar una de las visiones energéticas propuestas en el primer taller.

Metodología	<p>La metodología asociada al Taller 2, es principalmente expositiva, con una sección de focus group (Amezcu Viedma & Jimenez Lara, 1996) y herramientas de la técnica Metaplan (Consejo Nacional de Planeación, 2006).</p> <p>En la primera parte del taller se presentaron los resultados del diagnóstico ejecutado y las visiones energéticas elaboradas durante el primer taller. Lo anterior, con el propósito de elegir una de las propuestas emergentes. Mientras que en un segundo bloque se organizó a los asistentes en 3 grupos focales de no más de 10 personas acompañados de un moderador que guió la discusión. Luego de una ronda de presentaciones, que buscó generar proximidad entre los asistentes, el moderador expuso brevemente los aspectos relevantes para la elaboración de objetivos. Además de realizar preguntas orientadoras que facilitarían la conversación en torno a los conceptos abordados. Se le otorgó un espacio a cada participante para recoger las opiniones de todos y posteriormente se dejó abierta la conversación. Al finalizar este proceso, se generó una síntesis del trabajo realizado exponiendo los resultados en una cartulina que fue presentada por un representante de cada equipo.</p>
-------------	--

Nombre	Taller N°3 “Priorización participativa de proyectos del plan de acción energético de la EEL”
Momento de Ejecución	Posterior a la definición de los proyectos a implementar en la comuna y una vez realizado el taller 2.
Convocados a Participar	Se convocó a los mismos asistentes del segundo taller, además de otros actores relevantes que se involucraron posteriormente a la iniciativa.
Objetivo del Taller	Realizar una priorización participativa de los proyectos energéticos identificados a lo largo del proceso de elaboración de la EEL.
Metodología	<p>Corresponde a una metodología expositiva, con instrumentos de un modelo de puntuación simple.</p> <p>Para estos propósitos se facilitó a cada asistente una ficha de priorización de proyectos donde se presentó una lista sistematizada de las iniciativas recogidas a lo largo del desarrollo de la EEL. En este contexto los asistentes marcaron con una letra A, B o C los proyectos en función de su prioridad (Ver resultados del Taller 3). Posteriormente, se establecieron reglas de evaluación en función de criterios de valoración y asignación de puntaje, de este modo se obtuvieron las ponderaciones finales para cada proyecto. Esta actividad también consideró algunas herramientas visuales de la técnica Metaplan, durante la puntuación de cada proyecto y al cierre del taller.</p>

5.2 Plan Comunicacional

A continuación, se describe el plan comunicacional que fue implementado en el marco de la elaboración de la Estrategia Energética Local de la Comuna de Saavedra. Este permitió establecer mecanismos de difusión que fomentaron la participación ciudadana durante todas las etapas del proyecto. Lo anterior, se configuró en tres áreas principales (1) documentación de la información, (2) transmisión de la información y (3) público objetivo. Mientras que el proceso participativo consideró los siguientes objetivos específicos:

Difundir anticipadamente las fechas de las actividades contempladas en la Estrategia. Lo anterior, utilizando los medios establecidos en el punto (2).

Socializar resultados de las diferentes actividades contempladas en el proyecto.

Generar material de apoyo gráfico para el plan comunicacional.

5.2.1 Documentación de la información

Uno de los objetivos transversales del plan fue sostener un proceso que asegure una correcta y efectiva transparencia de la información. Para lograr dicho propósito se utilizaron los siguientes medios.

Actas:

Por cada una de las reuniones más relevantes que se sostuvieron, se redactó un acta donde se indicó el lugar, fecha, participantes, contactos, temáticas abordadas y compromisos adquiridos. Estas se pueden apreciar en el Anexo 1.

Fotografías:

Se tomaron fotos de todas las actividades realizadas en el marco del proyecto. Lo anterior con objeto de ser publicado y difundido en las redes locales.

Video:

Se grabaron videos que evidencien las actividades más relevantes del proyecto con el propósito de ser publicados y difundidos en redes sociales. Lo anterior mediante la colaboración del Canal 8 de televisión local.

5.2.2 Transmisión de la información

Con el propósito de socializar los resultados y avances del trabajo ejecutado se realizaron publicaciones que permitieron difundir la información con el público objetivo.

Fan page en Facebook:

Se realizó un fan page en Facebook con el fin de llegar a aquellas vecinas y vecinos que utilizan actualmente este medio para informarse.

Link: www.facebook.com/eelaraucaniacosta

En esta plataforma se publicaron notas informativas de las actividades realizadas, se difundieron convocatorias y resultados principales de la elaboración de la EEL. De esta manera se entregó información a actores estratégicos y la ciudadanía.

Publicación en diario:

Se consideró la gestión de una publicación de la estrategia en algún diario de alcance comunal o regional.

Publicación en medios Municipales:

Se realizaron publicaciones del proyecto en los medios oficiales del Municipio, tales como páginas web oficiales, fan page de las distintas unidades y boletines.

Difusión en medios radiales y televisivos:

Se participó en el programa municipal de la Radio Extrema y en el medio de televisión más sintonizado en la comuna, Canal 8 de Saavedra.

Figura 4. Difusión en medios radiales y televisivos de Saavedra.



Afiches, pendones y lienzos

Estos medios fueron dispuestos en sectores estratégicos de la comuna. En términos generales se buscó reducir el número de impresiones con el propósito de evitar la generación de contaminación innecesaria con folletería del proyecto. En este contexto, se establecieron acuerdos de colaboración con la Unidad de Relaciones Públicas y Comunicación del Municipio, con el fin de definir los lugares a intervenir y la cantidad de impresiones que asegure una difusión exitosa.

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE ARAUCANÍA COSTA:

Carahue, Nueva Imperial y Saavedra

¿QUÉ ES UNA EEL?
La **Estrategia Energética Local (EEL)** es una herramienta que sirve 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 e involucrando de forma activa a la comunidad en el desarrollo energético de la comuna.

Este instrumento permite, a las distintas autoridades locales, tomar decisiones en base a datos concretos de la realidad energética de sus comunas y así promover una mayor eficiencia energética y el uso de las energías renovables en el corto, mediano y largo plazo.

La implementación de este tipo de estrategias permite sensibilizar e involucrar más a la ciudadanía en cuanto al proceso de desarrollo energético en las comunas que residen. En ese sentido, las EEL fomentan la participación de la ciudadanía en la adopción de una cultura de generación

energética descentralizada, potenciando la eficiencia energética y la incorporación de los recursos energéticos del territorio en el modelo de desarrollo.

PLAZOS
Lanzamiento el 18 de julio en lugar por confirmar

RESULTADOS ESPERADOS:

- Establecer un Consejo Energético Inter-comunal
- Diagnóstico de potenciales de energías renovables presentes en el territorio.
- Identificación de metas energéticas a corto, mediano y largo plazo.
- Cartera de proyectos energéticos a implementar en el corto, mediano y largo plazo
- Con los resultados de este Estudio, los Municipios podrán postular a diferentes fuentes de financiamiento para implementar los proyectos obtenidos.

eelaraucaniacosta@gmail.com eelaraucaniacosta

Contacto: Ximena Yáñez - 78975880

Figura 5. Afiche versión WEB. (Fuente: Elaboración propia, 2016)



Figura 6. Afiche versión impresa. (Fuente: Elaboración propia, 2016)

En las siguientes imágenes se puede apreciar el afiche instalado en el panel informativo de Saavedra.



Figura 7. Afiches dispuestos en la comuna de Saavedra. (Fuente: Elaboración propia, 2016)

Diseño de material informativo:

Para la elaboración del material gráfico, tanto impreso como virtual, se contó con el trabajo de una artista visual -licenciada en artes visuales- que forma parte del equipo consultor, quien asesoró y colaboró con aspectos de imagen corporativa relacionados a la EEL. Esto consideró la creación de un logo, y material de difusión que buscó identificar y motivar a la ciudadanía a ser parte del proceso.

A continuación, se presenta el logo del proyecto. En el Anexo 6 se puede apreciar el proceso participativo de su elaboración.



Figura 8: Logo de proyecto. (Fuente: Elaboración propia, 2016)

Llamadas telefónicas:

Dentro de la comuna este medio es bastante utilizado, por lo tanto, se realizaron llamadas telefónicas, principalmente a quienes no cuenten con acceso a internet. Lo anterior, con especial énfasis en los representantes de las diferentes comunidades Mapuche, organizaciones sociales y contactos facilitados por el Municipio.

WhatsApp y Youtube:

Se estableció la aplicación WhatsApp como un medio de comunicación con algunos dirigentes sociales. Mientras que youtube es utilizado como una canal para la publicación de videos de la comuna.

Aliados estratégicos para la difusión:

Se estableció una alianza de colaboración en la difusión del proyecto con la radio Extrema y el canal 8 de televisión local.

5.2.3 Público Objetivo

El presente plan comunicacional tuvo por objetivo alcanzar la mayor cantidad de habitantes de la comuna de Saavedra. Lo anterior, con énfasis en personas interesadas en el desarrollo energético sustentable o bien que tuviesen necesidades que pudiesen ser cubiertas mediante la incorporación de sistemas energéticos renovables. El enfoque estuvo en personas de entre 13 y 70 años que pudieran ser beneficiarios del proyecto, tomadores de decisión o bien financistas.

Dentro de este amplio espectro definido como público objetivo general, y con base en la guía provista para la elaboración de Estrategias Energéticas Locales, se definieron cuatro grupos de interés a los que se apuntará con mayor énfasis en la estrategia comunicacional:

- Residentes y organizaciones: Habitantes de la comuna y sus respectivas organizaciones, a ellos se llegó mediante publicaciones en el fan page de facebook, mails, invitaciones, afiches y notas de prensa. Se buscó informar y motivar su participación en el proceso.
- Funcionarios Municipales: Se utilizó el panel informativo del Municipio, para involucrar a la mayor cantidad de funcionarios.
- Inversionistas: Para estos efectos se elaboraron mensajes con información detallada y técnica, además de invitaciones físicas. Se esperaba apalancar recursos para el desarrollo de proyectos de las áreas de responsabilidad social empresarial.
- Instituciones financieras: Se contactó a las siguientes instituciones que cuentan con recursos para el desarrollo de proyectos, como INDAP, SERCOTEC, CNR, MMA, entre otros. El objetivo fue dar a conocer sus fondos tanto para organizaciones sociales, MIPYMES y Municipio. Cabe mencionar que gracias a lo anterior, se financió un primer proyecto de la EEL que consiste en la instalación de sistemas fotovoltaicos en la sede social de una comunidad mapuche con financiamiento del MMA.

Finalmente, todo lo mencionado fue concretado mediante una coordinación de difusión, a cargo de lo siguiente:

- Elaboración de comunicados y publicación de resultados durante todo el desarrollo del proyecto, los que serán enviados vía páginas web, medios impresos comunales, radios y televisión local.
- Coordinar la entrega de invitaciones a actores clave de la gestión municipal, mundo social y empresarial local, cuya disposición a colaborar con sus puntos de vista en relación con la definición de la Estrategia Energética Local.

Cabe mencionar que, en las distintas etapas del plan de comunicación, se involucró activamente a los Departamentos enfocados en las relaciones públicas y/o comunicación. En el caso de Saavedra, lo anterior se canalizó con el apoyo de Miguel Silva encargado de comunicaciones.

Participación en Actividades Municipales

Con el objetivo de dar a conocer el proceso de la EEL y sus alcances es que se socializó el proyecto en actividades municipales. Tal fue el caso del We Tripantu, celebración del año nuevo Mapuche realizado en la zona rural de la comuna de Saavedra y donde participaron diversas comunidades del territorio. Además de otras actividades y reuniones.



Figura 9: Presentación de proyecto en We Tripantu en la comuna de Saavedra, a la izquierda Juan Paillafil (alcalde de Saavedra), luego Julio Cruces (Dirigente de la asociación mapuche del sector de Domínguez), Rubén Méndez (Consultor de la EEL Araucanía Costa) y Sergio Droguett (Miembro de organización social) (Fuente: Elaboración propia, 2016)



Figura 10: Presentación del proyecto en sesión del Consejo Municipal de Saavedra televisado por el Canal 8. (Fuente: Elaboración propia, 2016)



Figura 11: Presentación del proyecto en reunión de funcionarios municipales en la oficina de UDEL. (Fuente: Elaboración propia, 2016)



Figura 12: Presentación de proyecto a dirigentes de juntas de vecinos de la comuna de Saavedra. (Fuente: Elaboración propia, 2016)

5.3 Actores Clave

Para abordar el desafío de la identificación de los distintos actores del sector energético a nivel comunal, y de acuerdo a lo establecido en la guía metodológica de las Estrategias Energéticas del Ministerio, se ha generado una clasificación general en tres niveles para la comuna de Saavedra.

Nivel 3: Actores importantes durante la implementación de la EEL

- Ciudadanía organizada
- Juntas de vigilancia
- Sector productivo
- Medios de comunicación- Radio y TV local

Nivel 2: Actores que influyen el proceso de la EEL

- Ministerio del Medio Ambiente - SEREMI Araucanía
- SEC regional
- SUBDERE
- Gobierno Regional
- Colegios Municipales - Centros de padres
- Organizaciones comunales - Juntas de vecinos
- Mesas territoriales de comunidades indígenas
- Empresa distribuidora de electricidad- Frontel
- Empresas distribuidoras de gas- Abastible, Gasco
- Proveedores de leña

Nivel 1: Responsables del proceso de elaboración de la EEL

- Municipalidad de Saavedra
- Ministerio de Energía - División de Desarrollo Sustentable
- SEREMI Energía Araucanía
- Consultores

Nivel 1: Responsables del proceso de elaboración de la Estrategia energética

Municipalidad de Saavedra:

En la actualidad el Municipio se encuentra fomentando la actividad turística con énfasis en el etno - turismo sustentable. Es por esto, que se están desarrollando programas de apoyo a las comunidades para fortalecer este rubro y convertir a Saavedra en un destino interesante para turistas nacionales e internacionales. En términos prácticos, las unidades más involucradas en el desarrollo de este proyecto son SECPLAN, UDEL, DIDECO, además del Consejo Municipal. La primera por la elaboración de proyectos y las últimas tres por el conocimiento y relación con las comunidades mapuche presentes en el territorio.

Ministerio de Energía:

El Ministerio de Energía, a través de la División de Desarrollo Sustentable, tiene por objetivo impulsar el desarrollo del sector energético a través de iniciativas como las Estrategias energéticas locales.

Secretaría Regional Ministerial de Energía:

La SEREMI de Energía de la Araucanía, como órgano representante del ministerio a nivel local, constituye un apoyo crucial en dicha iniciativa. Esto debido a su relación con distintos programas a nivel regional y fuentes de financiamiento locales que permitan articular proyectos en el marco de la presente estrategia. Además, aporta con su visión regional de desarrollo energético.

Equipo consultor:

El equipo consultor tiene la misión de generar las instancias para que se genere una estrategia energética local pertinente, ejecutable, que ponga el énfasis en la generación de proyectos de energías renovables no convencionales y eficiencia energética, además de buscar instancias de articulación de actores vinculados a las temáticas energéticas para además buscar el desarrollo energético participativo como estrategia que contribuya a mejorar las condiciones de vida en el territorio.

Segundo NIVEL: Actores que influyen el proceso de la EEL

Ministerio del Medio Ambiente:

A través de su Secretaría Regional Ministerial diseña y aplica las políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos de la Araucanía, promoviendo el desarrollo sustentable en coordinación con las diferentes autoridades y organismos sectoriales.

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE)

La Subsecretaría de Desarrollo Regional, perteneciente al Ministerio del Interior tiene por función coordinar, impulsar y evaluar el desarrollo regional; y, a su vez, colaborar en las funciones de modernización y reforma administrativa del Estado.

Superintendencia de Electricidad y Combustibles:

Como agencia pública responsable de fiscalizar el mercado de la energía, la dirección de la SEC de la región de la Araucanía se encuentra impulsando diversas iniciativas tendientes a fomentar las condiciones de seguridad y calidad del sector energético en la zona.

Establecimientos Educativos Municipales de Saavedra:

Saavedra cuenta con 10 establecimientos educativos municipales, considerando los niveles de educación parvularia, básica, media, técnico profesional y humanista científico. De los cuales 4 se encuentran ubicados en zonas rurales y 4 en zonas urbanas. En la actualidad la comuna se encuentra fomentando una política educativa con pertinencia cultural.

Empresas distribuidoras de electricidad:

Frontel, es la empresa que distribuye electricidad en la zona sur de nuestro país, incluyendo a Saavedra. En términos generales tanto funcionarios municipales como organizaciones sociales manifiestan que el suministro de electricidad es discontinuo en sectores céntricos, situación que se acentúa en los sectores más rurales y cercanos a las comunidades indígenas.

Empresas distribuidoras de gas:

Respecto a las empresas distribuidoras de gas licuado, se encuentra Abastible y Gasco, quienes reparten sus productos en el mercado local.

Proveedores de leña:

A nivel residencial se hace un uso intensivo de la leña principalmente para calefaccionar y cocinar, la que es obtenida a través de mercados no formales ni regularizados, esto ha

llevado consigo que los sectores urbanos, las vecina y vecinos manifiesten que existen altos niveles de contaminación atmosférica.

Organizaciones Comunitarias de Saavedra

A nivel comunal existe un gran número de organizaciones sociales, alrededor de 426, entre organizaciones territoriales y funcionales. Respecto a la población indígena, se organiza en 88 comunidades mapuches, constituyendo 7 mesas territoriales indígenas correlativas a los 7 territorios rurales de la comuna, los que se aprecian en la Figura 2 (Municipalidad de Saavedra, 2014; BCN, 2015).

CONADI:

La Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, busca promover, coordinar y ejecutar la acción del Estado en favor del desarrollo integral de las personas y comunidades indígenas. En la región de la Araucanía se encuentra ubicada en Temuco, capital regional, no obstante, su trabajo se extiende a la comuna de Saavedra donde existe un alto porcentaje de población indígena.

Medios de comunicación de Saavedra

Saavedra posee dos medios de comunicación local, los cuales son radiales y de televisión. En el caso particular de los medios radiales, son prioritarios aquellos que transmiten el programa Municipal llamado Municipio Informa, el cual es reproducido en la Radio Extrema, Radio La voz del Budi y Radio Mapuche Werken Kurruf. Por otra parte, existe un canal de televisión local llamado Canal 8, el cual es altamente sintonizado dada su buena cobertura, en él se presentan temas de carácter territorial y tiene un espacio para informaciones municipales.

SERNAPESCA

Corresponde al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, el que busca contribuir a la sustentabilidad, protección de recursos hidrobiológicos y cuidado del medio ambiente, lo anterior a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria. Saavedra, al ser una comuna costera presenta la actividad productiva de extracción de peces y mariscos. En este sentido, las comunidades pesqueras están directamente relacionadas con SERNAPESCA institución comprometida con mejorar la eficiencia de la actividad en el sector.

Gobierno Regional:

El Gobierno Regional corresponde a la autoridad representativa del poder ejecutivo en el territorio, su principal función es impulsar el desarrollo económico, social y cultural de la región, mediante la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD). Además se encarga de asignar las inversiones sectoriales de asignación regional.

Tercer NIVEL: Actores importantes durante la implementación de la EEL

Ciudadanía:

Corresponde a los habitantes de la comuna de Saavedra, en particular esta comuna presentan un alto porcentaje de población indígena y rural. Su participación se materializa ya sea a través de sus juntas vecinales, comunidades indígenas, de manera individual o como agrupaciones relacionadas en distintos ámbitos, son considerados actores claves en la implementación de la Estrategia Energética Local.

Sector Productivo de Saavedra:

Saavedra cuenta con una Cámara de Comercio Comunal, organización conformada por pequeños y medianos comercios presentes en el territorio. En su mayoría estas iniciativas se dedican a la pequeña agricultura, pesca y turismo.

5.3.1 Análisis Actores Clave

Actores Comunes en Carahue, Nueva Imperial, Saavedra

SEREMI Energía Araucanía			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Como representante del ministerio a nivel local, constituye un apoyo crucial en el proceso de elaboración de la EEL, el cual dentro de sus programas de acción considera la promoción de la eficiencia y educación energética, así como la generación de políticas con pertinencia regional en proyectos de energía, como el caso del programa "Más leña seca".	Favorable hacia la ejecución de Estrategias Energéticas, ya que implica aumentar los proyectos energéticos que pueden apoyar al desarrollo del sector energético en la región.	Una oportunidad para el vínculo con el territorio que de otra forma sería difícil de llegar.	Regional

SUBDERE Araucanía			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
La SUBDERE contribuye al desarrollo de la región y sus comunas, fomentando el proceso de descentralización en el país, promoviendo la autonomía y suficiencia de los gobiernos regionales y comunales.	Favorable hacia la ejecución de Estrategias Energéticas, ya que estas fomentan la planificación energética en las comunas, desde los mismos territorios, impulsando el desarrollo local.	Colaborar y dar a conocer los programas y recursos con que cuenta la institución para impulsar proyectos energéticos en las comunas.	Regional

Equipo consultor			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Como actores claves del territorio, corresponde el contribuir a la articulación entre proyectos que emerjan desde la Estrategia Energética y fuentes de financiamiento, además del levantamiento de la información relevante para efectuar la estrategia energética y su posterior proceso de implementación.	Favorable a la correcta realización de la Estrategia Energética.	Coordinación de proyectos que efectivamente puedan implementarse en la comunidad	Comunal, por medio del municipio.

Ministerio del Medio Ambiente			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
A través de su Secretaría Regional Ministerial diseña y aplica las políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos de la Araucanía, promoviendo el desarrollo sustentable en coordinación con las diferentes autoridades y organismos sectoriales.	Favorable a la ejecución de proyectos que propendan a mejorar las condiciones medioambientales y sociales de la comunidad.	Desarrollo de proyectos que contribuyan al mejoramiento de las condiciones medioambientales.	Regional

Superintendencia de Electricidad y Combustibles			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Como agencia encargada de supervigilar la acción del mercado energético, lo que se traduce en el mercado de la electricidad y combustibles, la dirección de la SEC de la región de la Araucanía se encuentra impulsando diversas iniciativas tendientes a fomentar las condiciones de seguridad y calidad del sector energético en la zona, como un sistema de gestión que apoya el funcionamiento de las empresas proveedoras de energía, y que genera las multas en los casos que resulta necesario. Resulta una fuente de información crucial respecto al funcionamiento particularmente del sector eléctrico.	Favorable para la implementación de Estrategias Energéticas, que permiten darse a conocer con más detalle en el territorio.	Generar un vínculo con la comunidad, darse a conocer como agencia gubernamental a la que se deben hacer llegar los reclamos por la continuidad y calidad del suministro energético.	Regional

Empresas distribuidoras de electricidad			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia

<p>Frontel es una empresa dedicada al servicio público de distribución de energía eléctrica, que atiende a clientes de energía convencional regulados y libres. Adicionalmente, la empresa presta una importante gama de servicios asociados al suministro eléctrico, tales como empalmes, arriendo y suministro de equipos, mantenimiento y construcción de líneas, entre otros.</p>	<p>Influir sobre la EEL de manera que se puedan proteger los intereses corporativos, suministrando recursos (horas de dedicación) limitados durante el proceso de elaboración de la EEL. Eventualmente podrían participar del Comité Energético Intercomunal e inclusive podrían financiar proyectos que emerjan de la EEL.</p>	<p>Están estudiando participar del Comité Energético intercomunal. Les interesa la implementación de pequeños medios de generación distribuida, generar un marco de entendimiento con las vecinas y vecinos, y disminuir la cantidad de "colgados" a la red de distribución.</p>	<p>De acuerdo a la zona de concesión . Frontel</p>
---	---	--	--

Proveedores de leña			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
<p>Corresponden a comerciantes de leña a pequeña escala, que poseen predios donde obtienen el producto, o comercian a distribuidores de mayor escala y/o proveniente de otras comunas o regiones. Es un mercado informal y no regularizado.</p>	<p>Existe una posición favorable ya que son potenciales desarrolladores o beneficiarios de proyectos para la optimización de sus procesos productivos.</p>	<p>Regular su actividad y recibir apoyo respecto al uso y manejo eficiente de la leña. Ser beneficiario de proyectos relacionados al uso de la biomasa.</p>	<p>Comunal</p>

CONADI			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
<p>Actor nacional, cuya misión está orientada a promover, coordinar y ejecutar la acción del Estado en favor del desarrollo integral de las personas y comunidades indígenas, especialmente en lo económico, social y cultural y de impulsar su participación en la vida nacional, a través de la coordinación intersectorial, el financiamiento de iniciativas de inversión y la prestación de servicios a usuarios y usuarias.</p>	<p>Favorable, debido a la sinergia y posibles instancias de colaboración que se pueden llevar a cabo entre los programas que posee CONADI y los proyectos que se desprendan de la estrategia energética.</p>	<p>Apoyar el desarrollo de personas y comunidades indígenas.</p>	<p>Regional</p>

Actores específicos Saavedra

Municipalidad de Saavedra			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Saavedra cuenta con aproximadamente 13.200 habitantes, de los cuales más de un 75% corresponde a población mapuche	El municipio posee un fuerte compromiso en el proceso de elaboración de la EEL, a través de la Unidad de Medio Ambiente	Impulsar iniciativas relacionadas a la sustentabilidad y fomento del etno-turismo. Además de gestar proyectos que buscan mejorar la infraestructura local y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.	Nivel comunal

Cámara de Comercio de Saavedra			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Asociación gremial que busca promover la racionalización, desarrollo y protección de la actividad común de sus socios, como es el comercio y turismo de la comuna. Actualmente está conformada por 150 socios de los cuales 80 se encuentran activos.	Favorable a la implementación de proyectos energéticos que puedan ayudar a mejorar sus negocios	Impulsar el comercio establecido y la pequeña industria a través de potenciales proyectos derivados de la EEL	Nivel comunal y regional

Asociación de turismo Mapuche Rural			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Grupo conformado durante enero del 2015, en la actualidad participan 35 emprendimientos activos que se encuentran en un proceso de capacitación con el objetivo de articular y conformar una organización formal.	Favorable a la implementación de proyectos energéticos que impulsen el etno-turismo sustentable en la comuna.	Tiene como propósito visibilizar los proyectos de las comunidades mapuches, así como mejorar la calidad de los servicios entregados.	El desarrollo del etno-turismo dentro de la comuna, además de otros micro-emprendimientos

Mesa Indígena Territorial			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
La Mesa abarca los 7 territorios presentes en la comuna. De este modo incorpora 7 asociaciones mapuches, donde cada una se compone de alrededor de 12 comunidades.	Favorable a la implementación de proyectos energéticos que impulsen el desarrollo sustentable de las comunidades pertenecientes a los 7 territorios de la cuenca del Budi.	Su objetivo es orientar el desarrollo socio-cultural de las comunidades indígenas que la integran, además de velar por sus derechos.	Alcance local, según territorios

Gremio de pescadores de Saavedra			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Tiene como objetivo impulsar el sector pesquero del Puerto de Saavedra y Puerto Dominguez. Actualmente la agrupación reúne 9 sindicatos y 2 comités, totalizando alrededor de 186 socios. Sólo 6 sindicatos se encuentran reconocidos por el Registro de Organizaciones Artesanales (ROA) de SERNAPECA. Dichas agrupaciones solo han tenido financiamiento de del Fondo de Administración Pesquero (FAP) y el Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal (FFPA),	Existe alta disposición en asistir a las actividades participativas de la EEL.	Desarrollar proyectos que aprovechen fuentes renovables para impulsar la sustentabilidad del sector pesquero de la comuna.	Alcance local

6. DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

El presente capítulo expone un diagnóstico y análisis energético de la comuna, donde se describe el sistema energético de la comuna, el catastro de proyectos energéticos implementados, la demanda eléctrica y térmica, la proyección del consumo eléctrico, y una estimación de la huella de carbono.

6.1 Sistema eléctrico

A continuación se presenta una descripción de los distintos sectores del sistema eléctrico.

6.1.1 Generación

En la comuna de Saavedra no existen centrales de generación eléctrica, sin embargo se exponen las centrales presentes en la región de la Araucanía.

Cuadro 4. Centrales de generación eléctrica instaladas en la Región de La Araucanía

Nombre Central	Comuna	Tipo	Potencia Instalada	Propietario	Punto de conexión
Los Sauces I y II	Los Sauces	Diesel PMG	- 1,65 MW cada una	SAGESA	S/E Angol 23 kV
Chufquén	Traiguén	Diesel PMGD	- 3 MW	SAGESA	S/E Traiguén 13.2 kV
Collipulli	Collipulli	Diesel PMG	- 2,4 MW	SAGESA	
Curacautín	Curacautín	Diesel PMGD	- 3 MW	SAGESA	S/E Curacautín 13.2kV.
Lonquimay	Lonquimay	Diesel PMGD	- 1,6 MW	SAGESA	alimentador Curacautín de 13.2 kV de S/E Curacautín
Eagon	Lautaro	Diesel PMGD	- 2,4 MW	SAGESA	Lautaro 13.2 kV
Lousiana Pacific	Panguipulli	Diesel PMGD	- 2,9 MW	SAGESA	Panquipulli 23 kV
Lousiana Pacific II	Lautaro	Diesel PMGD	- 3,2 MW	SAGESA	
Tirúa	Tirúa	Diesel PMGD	- 0,8 MW	SAGESA	alimentador Tres Pinos-Cañete de 23 kV de S/E Tres Pinos
Allipén	Cunco	Hidro. Pasada PMGD	- 2,7 MW	Hidroeléctrica Allipén S.A	S/E Licanco 23 kV
Trueno	Vilcún	Hidro. Pasada PMG	- 5,6 MW	Hidroeléctrica Trueno S.A	Trueno 23 kV
El Canelo	Cunco	Hidro. Pasada	26 MW	Hidroeléctrica El Canelo S.A	Licanco - P. Las Casas 23 kV en S/E Licanco 66 kV

El Manzano	Melipeuco	Hidro. Pasada PMG	- 4,9 MW	Hidroeléctrica El Manzano S.A.	/E Licanco 66 kV
Triful - triful	Melipeuco	Hidro. Pasada PMG	- 0,8 MW	HIDROEL EC S.A.	Red MT Frontel
Maisan	Pitrufquén	Hidro. Pasada PMG	- 0,8 MW	Cooperativa campesina faja maisan Ltda.	alimentador Comuy 23 kV, desde S/E Pitrufquén 66 kV
Picoiquén	Angol	Hidro. Pasada	19,2 MW	HidroAngol	Charrúa154
Donguil	Pitrufquén	Hidro. Pasada PMGD	- 0,3 MW	Donguil Energía	S/E Pichirropulli 23 kV
Trailelfú	Villarrica	Hidro. Pasada PMGD	- 2,5 MW	ENERBOS CH	Villarrica 66 kV
Carilafquén	Pitrufquén	Hidro. Pasada	19,8 MW	Eléctrica Caren	Río Tolten
Lautaro	Lautaro	Biomasa	25 MW	COMASA S.A.	Lautaro 66 kV
CMPC Pacífico	Collipulli	Biomasa		CMPC CELULOSA S.A.	

Fuente: Systep, 2016; MINENERGÍA, 2016.

Cabe mencionar que, a octubre de 2016, según el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), se encuentran aprobadas en la región 2 centrales diesel, 4 de biomasa, 10 centrales hidráulicas y 7 eólicas, los que en total aportarán con 1.117 MW al SIC (Cuadro 5). Además otros 10 proyectos de generación energética se encuentran en proceso de calificación, los cuales en su mayoría corresponden a proyectos que utilizan fuentes renovables de energía, principalmente eólicos y hidráulicos.

Cuadro 5. Proyectos de generación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

Fuente	Proyecto	Titular	Potencia (MW)	Estado
Biomasa	Aprovechamiento Energético Biomasa Agrícola	RAKUN SPA	30	Aprobado
Biomasa	Proyecto Generación Energía Renovable Lautaro	COMASA S.A.	23	Aprobado
Biomasa	Aprovechamiento Energético de Paja de Cereales en Unidad N° 2	COMASA S.A.	22	Aprobado
Biomasa	Eficiencia Energética con Incremento de Generación Eléctrica en Planta Pacífico	CMPC CELULOSA S.A.	14	Aprobado
Biomasa	Planta de Generación Eléctrica a partir de Biomasa de 20 MW Victoria	Energías Victoria SpA	17	En Calificación
Diesel	Aumento Potencia Central	PSEG	9	Aprobado

Fuente	Proyecto	Titular	Potencia (MW)	Estado
	Pelohuen	Generación y Energía Chile Ltda.		
Diesel	Aumento Potencia Central Curacautín	PSEG Generación y Energía Chile Ltda.	6	Aprobado
Eólico	Parque Eólico Tolpán	Inversiones BOSQUEMAR Ltda	306	Aprobado
Eólico	Parque Eólico Piñón Blanco	Parque Eólico Piñón Blanco SpA	168	Aprobado
Eólico	Parque Eólico Los Trigales	Parque Eólico Los Trigales SpA.	155	Aprobado
Eólico	Parque Eólico Renaico	Endesa Eco	106	Aprobado
Eólico	Proyecto Eólico La Cabaña	La Cabaña SpA.	106	Aprobado
Eólico	Parque Eólico Collipulli	Nuria Ortega López	48	Aprobado
Eólico	Parque Eólico La Flor	Sociedad Vientos de Renaico Limitada	30	Aprobado
Eólico	Parque Eólico Malleco	wpd Malleco SPA	270	En Calificación
Eólico	Parque Eólico Victoria	Parque Eólico Victoria SPA	259	En Calificación
Eólico	Modificación Parque Eólico San Gabriel	Parque Eólico San Gabriel SpA	183	En Calificación
Eólico	Parque Eólico Tolpán Sur	Consorcio Eólico Pulmahue SpA	140,4	En Calificación
Eólico	Parque Eólico Puelche	Parronal SpA	86	En Calificación
Eólico	Parque Eólico Las Viñas	Parque Eólico Renaico S.p.A	58,65	En Calificación
Eólico	Parque Eólico Cancura	Sociedad Vientos de Renaico SpA	40	En Calificación
Eólico	Parque Eólico Vergara	Sociedad Vientos de Renaico SpA	36	En Calificación
Hidráulica	Proyecto Central Hidroeléctrica Río Picoiquén	Hidroangol S.A.	19	Aprobado
Hidráulica	Central de Pasada Carilafquén-Malalcahuello	Eduardo Jose Puschel Schneider	18	Aprobado
Hidráulica	Modificación Central de Pasada	Empresa Eléctrica	11	Aprobado

Fuente	Proyecto	Titular	Potencia (MW)	Estado
	Carilafquén-Malalcahuello	CAREN S.A.		
Hidráulica	Proyecto Central Hidroeléctrica Pangui	RP El Torrente Eléctrica S. A	9	Aprobado
Hidráulica	Central Hidroeléctrica Añihuerraqui	GTD Negocios S.A.	9	Aprobado
Hidráulica	Minicentral Hidroeléctrica Las Nieves	Andes Power SpA	6	Aprobado
Hidráulica	Central de Pasada Tacura	Mario García Sabugal	6	Aprobado
Hidráulica	Mini Central Hidroeléctrica El Canelo	José Pedro Fuentes De la Sotta	6	Aprobado
Hidráulica	Central Hidroeléctrica de Pasada Cóndor	Schwager Energy S.A.	5	Aprobado
Hidráulica	Minicentral Hidroeléctrica El Manzano	José Pedro Fuentes De la Sotta	5	Aprobado
Hidráulica	Proyecto Hidroeléctrico de Pasada Agua Viva	Hidroeléctrica Agua Viva S.A	31	En Calificación
Hidráulica	Central Hidroeléctrica Los Aromos	Minicentral Hidroeléctrica Saltos de los Andes S.A.	20	En Calificación
Hidráulica	Central Hidroeléctrica Hueñivales	Energía hueñivales SpA	15	En Calificación
Hidráulica	Central Hidroeléctrica de Pasada El Rincón	Ingeniería y Construcción Madrid Limitada	11	En Calificación
Hidráulica	Central Hidroeléctrica Llancañil (Reingreso)	Inversiones Huife Ltda.	7	En Calificación

Fuente: Systep, 2016; SEIA, 2016.

6.1.2 Trasmisión

El sistema de transmisión corresponde al conjunto de líneas, subestaciones (S/E) y equipos destinados al transporte de electricidad desde los puntos de producción (generadoras) hasta los centros de consumo o distribución. La transmisión troncal se le llama a aquellas líneas que permiten las transferencias de electricidad en toda su extensión, en ambos sentidos y cuya tensión debe ser igual o superior a 220 kV. Por otra parte, se encuentran los sistemas de subtransmisión que corresponden a aquellos que se encuentran dispuestos esencialmente para el abastecimiento de clientes regulados en una zona geográfica. (CDEC-SIC, 2016)

A partir de la Ley N° 20.936 del 20-07-16, el Sistema Troncal pasará a denominarse Sistema Nacional y los Sistemas de Subtransmisión se denominarán Sistemas Zonales (CDEC-SIC, 2016).

En el territorio en estudio, sólo en la comuna de Nueva Imperial se encuentra una subestación primaria de distribución llamada Nueva Imperial (coordenadas 38°45'9"S 72°56'1"W), propiedad de Frontel, la cual abastece de suministro eléctrico a las tres comunas involucradas. Lo anterior, mediante la conexión del sistema de transmisión con el de distribución. Esta S/E está conectada a la S/E Licanco mediante la línea de subtransmisión Licanco-Imperial 66 kv (Figura 13).



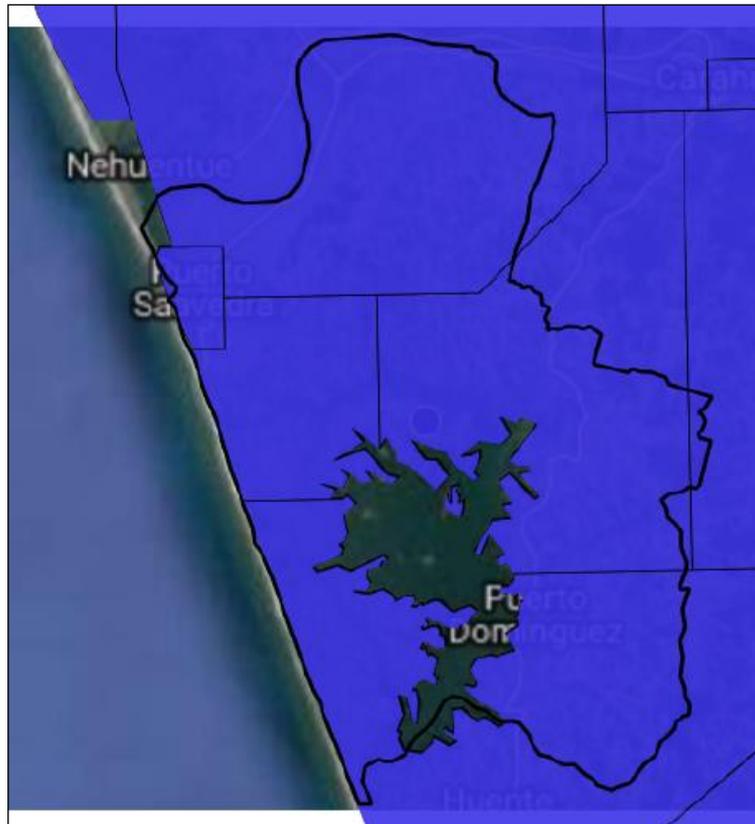
Figura 13. Línea de subtransmisión Licanco-Imperial 66 kV, que va entre las comunas Padre Las Casas y Nueva Imperial (Fuente: CNE, 2016).

6.1.3 Distribución

Los sistemas de distribución están constituidos por las líneas, subestaciones y equipos que permiten prestar el servicio de distribuir la electricidad hasta los consumidores finales, localizados en cierta zona geográfica explícitamente limitada, estos transportan la energía a menores niveles de tensión, en 12, 13.2, 13.8, 15 y 23 kV, según el caso. Las empresas de distribución solicitan concesiones de servicio público de distribución, con obligación de servicio (SEC, 2016).

En las tres comunas se encuentra presente la Empresa Eléctrica de la Frontera S.A. (Frontel) y sólo en Nueva Imperial hay presencia de la Compañía Distribuidora de Energía Eléctrica (Codiner), con sólo 39 clientes en la comuna. La red de distribución se conecta a la red de subtransmisión, a través de la subestación Nueva Imperial.

En Saavedra, el total de las concesiones eléctricas las posee Frontel, como se muestra en la Figura 14.



FRONTEL

Figura 14. Zonas concesionadas de la comuna de Saavedra (Fuente: Ministerio de Energía, 2016).

6.2. Proyectos energéticos comunales

En Saavedra existen los siguientes proyectos relacionados al ámbito energético:

Proyecto NEWEN ANTU (Con la fuerza del sol) ejecutado durante el año 2014, tuvo por objetivo equipar la sede social de la comunidad mapuche Huapi Comue mediante sistemas fotovoltaicos y un aerogenerador. Esta comunidad indígena está conformada por 20 familias que cuentan con un escaso acceso a la energía eléctrica durante algunas horas al día. Adicionalmente el municipio en conjunto con la asociación Capital Ciudadano, elaboraron un plan de capacitaciones y talleres complementarios en temas como: uso y manejo de la fuente de energía, capacitaciones de liderazgo y formulación de proyectos para dirigentes sociales, talleres de salud, alfabetización digital, asesorías jurídicas, rescate y preservación de la cultura mapuche, educación recreativa con niños, entre otras. Proyecto ejecutado por consultora Capital Ciudadano. Financiado por el Fondo de Acceso a la Energía del Ministerio de Energía.

Construcción del refugio de emergencia ante tsunamis que cuenta con un espacio para albergar carpas, agua potable, baños y que opera mediante un sistema fotovoltaico para generación de energía eléctrica. Esta iniciativa posee un triple propósito, por una parte contribuir al turismo de la localidad, habilitar una zona segura para refugiar a los habitantes de esta comuna en caso de alguna catástrofe y fomentar el uso de tecnologías sustentables que causen un bajo impacto al medio ambiente. Esta obra significó una inversión del gobierno de más de 400 millones de pesos.

Proyecto Inkatuaiñ Taiñ Wapi, ejecutado durante el año 2014, tuvo por objetivo promover una cultura de eficiencia energética y uso sustentable de los recursos naturales en la Comunidad Mapuche Nahuel Huapi, mediante la implementación de diversas iniciativas

ambientales en la sede comunitaria y hogares, como sistemas de energía solar para generación de electricidad y calefacción, baño ecológico con aprovechamiento de abono en huerta, recirculación y/o reutilización de agua, manejo de residuos generando aprendizajes en forma práctica e interactiva con pertinencia cultural. Lo anterior, con financiamiento el Fondo de Protección Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente.

- Espacios públicos solares
- Instalación de sistemas de energías renovables en la sede social de la comunidad Nahuel Huapi, Huapi budi y Huapi Comue (híbrido).
- Recambio de luminaria pública
- Instalación de sistemas ERNC en emprendimientos turísticos Mapuche
- Estudio para implementar un parque eólico dentro de la comuna

6.3 Demanda de energía

En la zona sur del país, es de mayor relevancia el consumo de electricidad en los sectores Residencial, Público y Privado, debido a sus características climáticas, además del consumo de térmico cuya principal fuente es la leña.

Por lo tanto, el diagnóstico energético se centrará tanto en la energía eléctrica como térmica, proveniente de la madera. A continuación se presentan los resultados del diagnóstico energético de la comuna de Saavedra, mientras que en el anexo 7 se aprecia una descripción general del escenario energético del consorcio de comunas Araucanía Costa.

6.3.1 Demanda eléctrica

Saavedra tiene un consumo eléctrico anual acumulado de 4.647,787 MWh y un promedio mensual de 387,31 MWh, siendo agosto el mes con el valor más elevado alcanzando los 424,73 MWh y noviembre el valor más bajo con 349,316 MWh (Fuente: FRONTEL, 2016). Véase anexo 8.

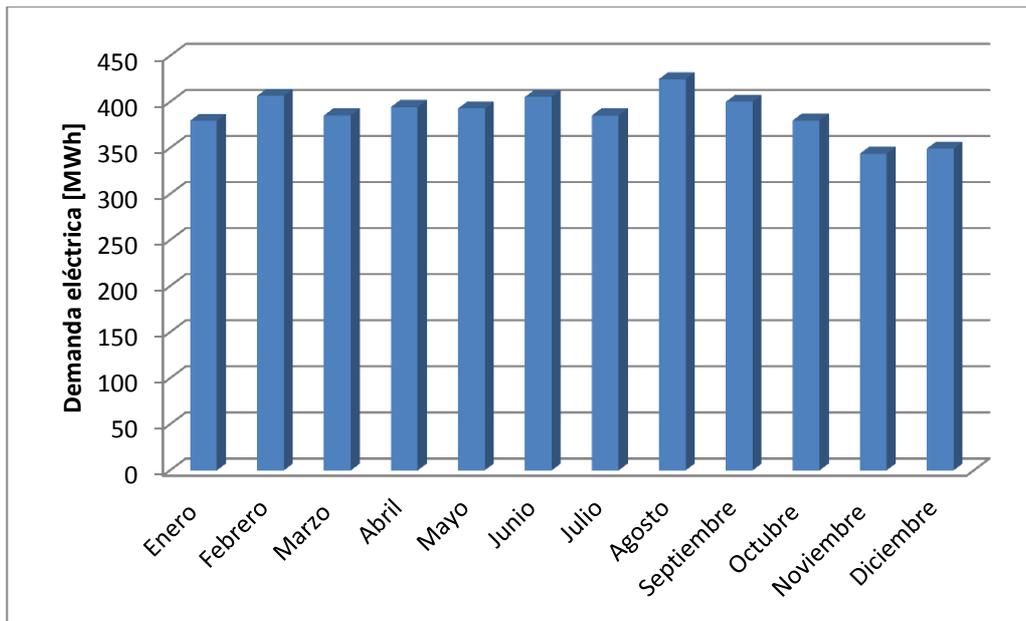


Figura 15. Demanda eléctrica comuna de Saavedra, periodo 2015 – 2016 (Fuente: FRONTEL, 2016).

Como se aprecia en el gráfico de la Figura 15 el consumo de electricidad es levemente mayor durante los meses de invierno a excepción de julio, debido a que corresponde al periodo de vacaciones donde parte de los habitantes viajan a otras ciudades. En comparación con otras comunas de Chile, el consumo eléctrico en invierno no es significativamente mayor que en verano, dado a que en el territorio de Araucanía Costa se consume leña para la calefacción domiciliaria.

Posteriormente, en los meses primaverales disminuye el consumo hasta diciembre, donde se vuelve a elevar debido a la llegada de turistas. Cabe mencionar que esta dinámica de consumo eléctrico ha sido recurrente a lo largo de los últimos años, no obstante, los datos considerados en el gráfico solo obedecen al periodo 2015 – 2016, pudiendo variar en el futuro.

6.3.1.1 DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN SAAVEDRA

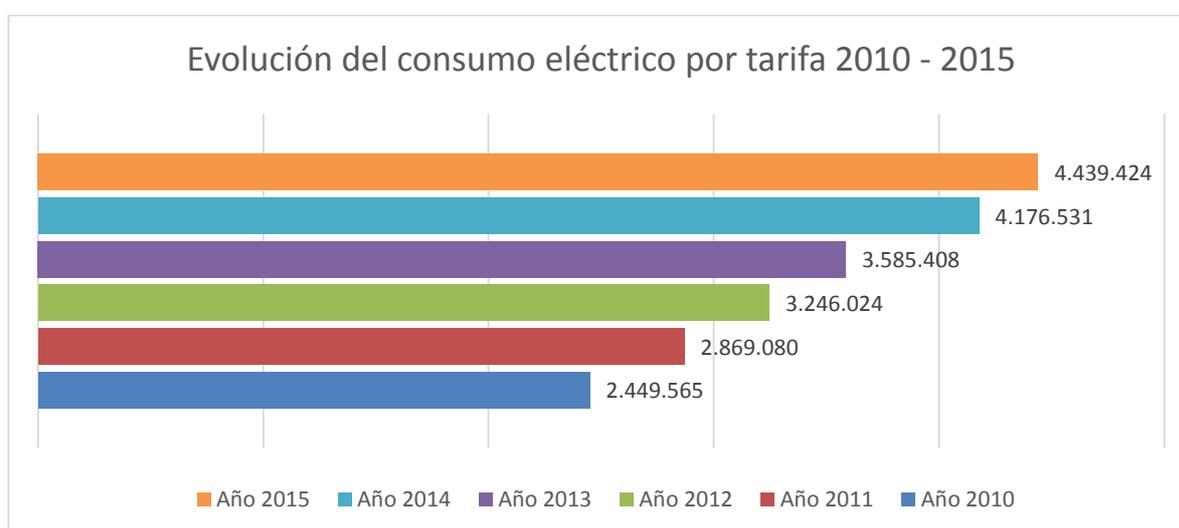
En la zona sur del país, es de mayor relevancia el consumo de electricidad en los sectores Residencial, Público y Privado, debido a sus características climáticas, además del consumo de térmico cuya principal fuente es la leña.

Por lo tanto, el diagnóstico energético se centrará tanto en la energía eléctrica como térmica, proveniente de la madera.

Diagnóstico del consumo de energía eléctrica

La demanda de electricidad de la comuna de Saavedra, la ejercen principalmente tres sectores: Residencial, Industrial y Alumbrado Público. El primero, lo componen las viviendas tanto de los sectores rurales como urbanos. El segundo está compuesto de toda la infraestructura asociada a los actores industriales presentes en la comuna. El último lo compone el alumbrado público.

El consumo eléctrico total de la comuna de Saavedra, particularmente entre los años 2010 y 2015 ha sido el siguiente:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos entregados por Frontel.

Así, como es posible identificar en el gráfico anterior, el consumo total de energía eléctrica ha aumentado entre los años 2010 y 2015 en casi 2 Gw.

El consumo total presentado en el gráfico anterior se compone de clientes en diferentes tarifas, que se clasifican de acuerdo a lo establecido por el decreto tarifario número 276 del año 2004, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, cuya descripción se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Tarifa	Descripción
BT1:	Opción de tarifa simple en baja tensión, para clientes con medidor simple. Corresponde a una medición de energía cuya potencia conectada sea inferior a 10 kW o la demanda sea limitada a 10 Kw, esta tarifa es la que usa el sector residencial.
BT2:	Opción de tarifa simple en baja tensión con potencia contratada, para clientes con medidor simple y potencia contratada. Esta tarifa es la que usa el sector comercial y para alumbrado público.

BT3: Tarifa en baja tensión con demanda máxima leída. Medición de energía y medición de demanda máxima, acá se entenderá como demanda máxima como el valor más alto de las demandas integradas en períodos sucesivos de 15 minutos.

BT4: Está definida como una tarifa horaria en baja tensión, es para clientes con medidor simple de energía, y demanda máxima contratada o leída, y demanda contratada o leída, y demanda máxima contratada o leída en horas punta del sistema eléctrico.

Tiene tres modalidades: BT4.1, BT4.2, Y BT4.3

BT4.1: Medición de la energía total consumida y de la demanda máxima de potencia en horas punta, y contratación de la demanda máxima de potencia, con opción horaria 1.

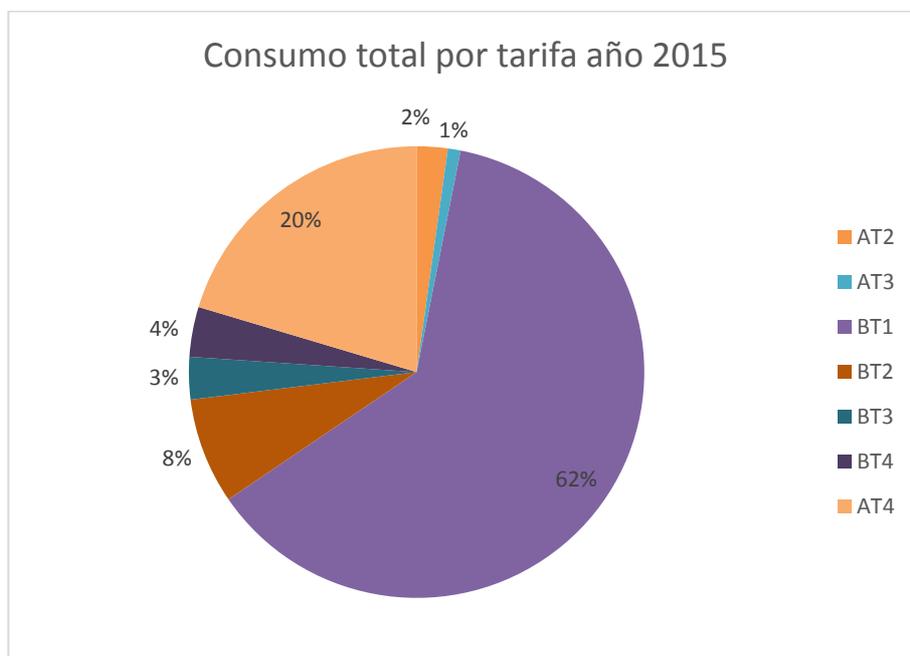
BT4.2: Medición de la energía total consumida y de la demanda máxima de potencia en horas punta, y contratación de la demanda máxima de potencia, con opción horaria 2.

BT4.3: Medición de la energía total consumida y de la demanda máxima de potencia en horas punta, y contratación de la demanda máxima de potencia, con opción horaria 3.

Fuente: Página web de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles www.sec.cl¹

Cada una de las tarifas descritas anteriormente posee un paralelo para clientes de Alta Tensión.

Para la comuna de Saavedra, para el año 2015, de acuerdo a los registros de la empresa concesionaria (FRONTEL) la distribución porcentual de los consumos eléctricos por tarifa es la que se muestra en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

1

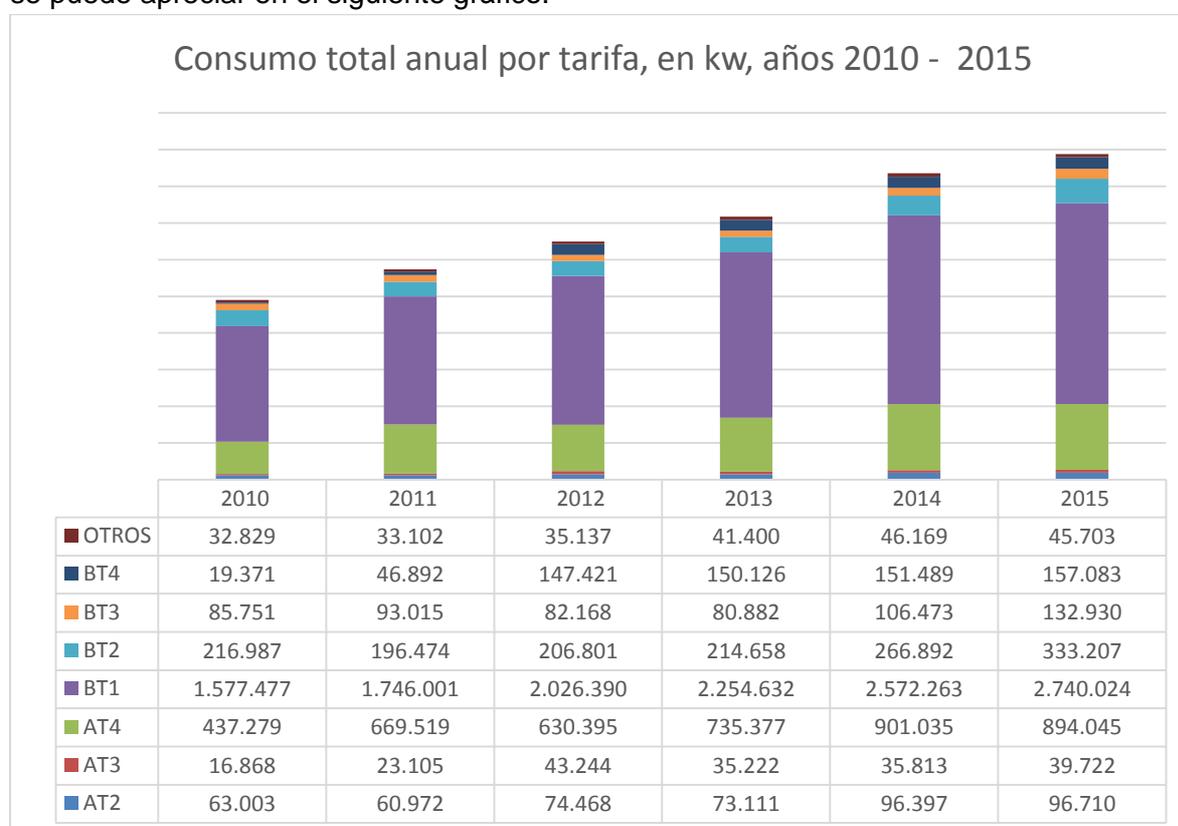
http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SECNORMATIVA/electricidad_decretostarifarios/D_276_2004.pdf visitada el 18 de marzo de 2017.

De acuerdo a los datos presentados anteriormente, es que es posible establecer que el consumo mayoritario corresponde a la tarifa BT1, constituyendo un 62% del total del consumo comunal, lo que equivale a un total de 2,74 GWh anuales, con un total de 3.136 clientes.

En segundo lugar, el consumo más relevante está compuesto por aquellos clientes con tarifas contratadas de alta tensión. El consumo durante el año 2015 representó 1,03 GWh, lo que en términos porcentuales corresponde a un 23% del total del consumo total de la comuna de Saavedra.

Finalmente, el tercer consumo más incidente en la comuna es el que corresponde a la tarifa BT2, que está compuesto por 39 clientes, lo que representa un 8% del total del consumo total de Saavedra durante el año 2015 y 0,333 GWh.

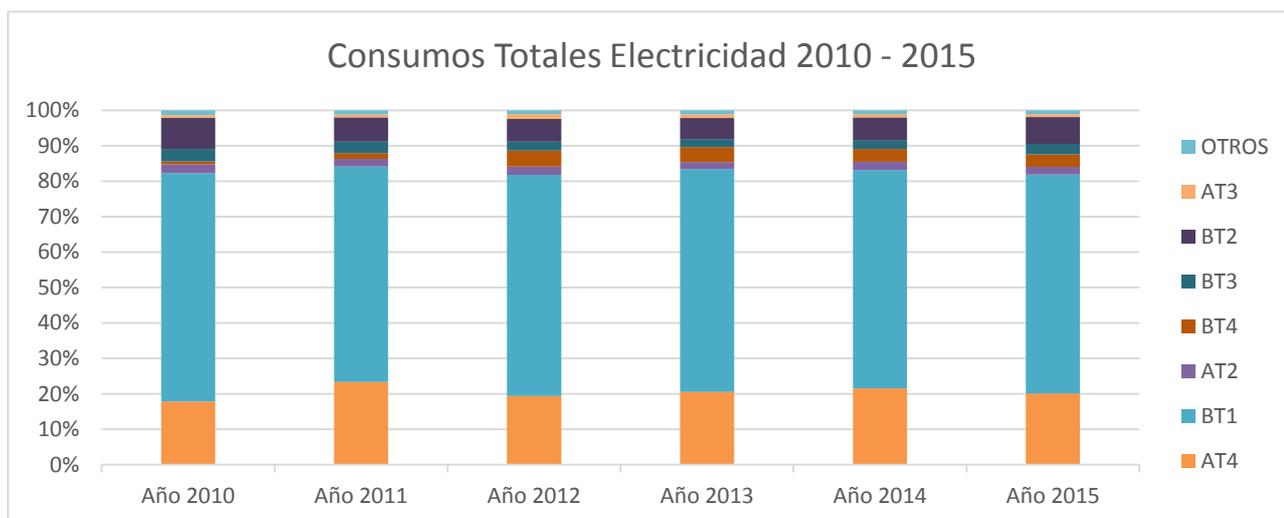
Ahora bien, esta distribución de los consumos totales ha variado durante los años analizados, mostrando un aumento sostenido del consumo en casi todas las tarifas, lo que se puede apreciar en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

Así, se registra un aumento de los consumos en casi todas las tarifas, destacado el aumento sostenido por la tarifa BT1, que pasa de 1.577 MW a 2.740 MW anuales en dicho período de tiempo.

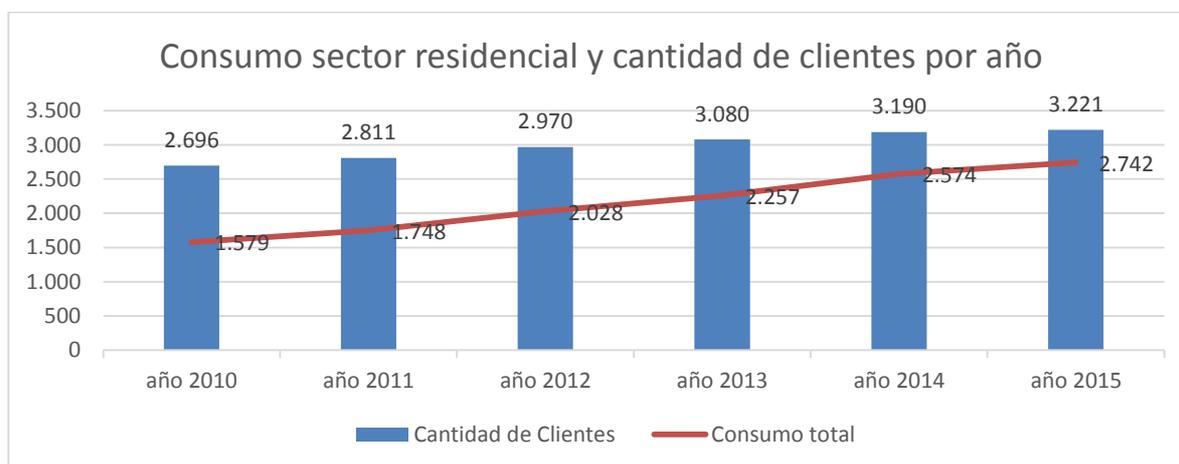
Por otro lado, la distribución porcentual anual de los consumos de energía por tarifa, se puede ver en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

Como se puede ver en el gráfico anterior, las tarifas que constituyen de forma sostenida la mayoría del consumo eléctrico de la comuna son aquellas vinculadas a las tarifas BT1 y AT4, de forma permanente.

La principal fuente de consumo de energía, el consumo asociado a la tarifa BT1, en términos porcentuales, ha aumentado en aproximadamente un 81%, y el número de clientes totales ha aumentado de 2.696 a 3.221, lo que significa aumento de un 19% del total de clientes, tal como se ve en el siguiente gráfico:

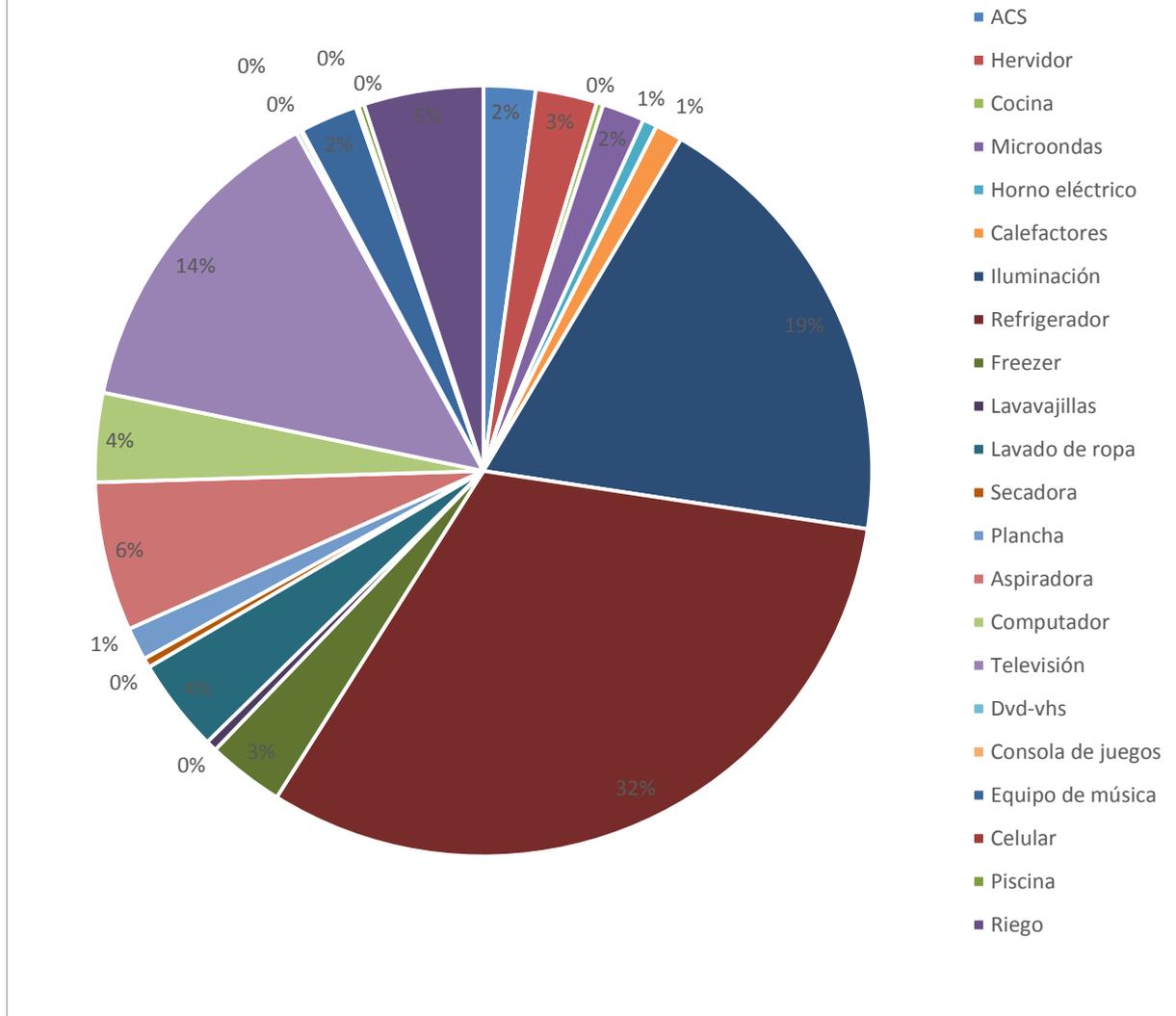


Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

El consumo promedio por cliente BT1 en los años descritos ha variado en un 45%, pasando de un total de 586Kw por cliente en el año 2010, a 851Kw en el año 2015.

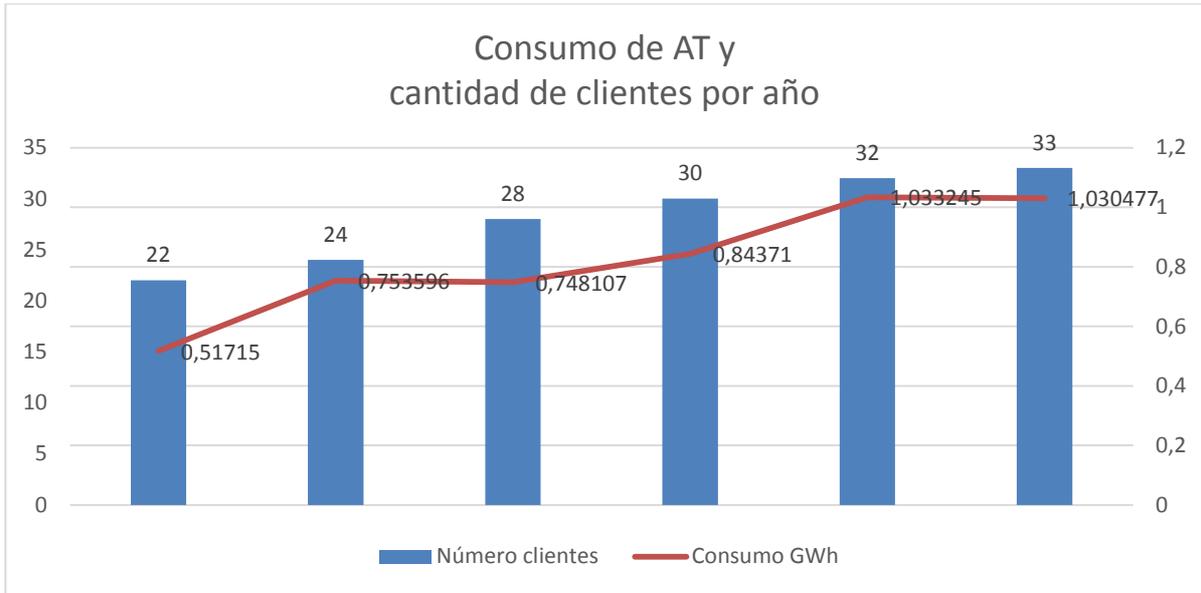
Ahora bien, de acuerdo a lo establecido en el estudio de la CDT de usos finales de energía, la comuna de Saavedra correspondería a la macro zona territorial número 7, por lo tanto, la distribución de los usos finales de este consumo vendría siendo la siguiente:

Usos finales de la energía eléctrica hogares de Saavedra



Fuente: Elaboración propia con base en estudio "Usos finales y curva de oferta en la conservación de la energía en el sector residencial en Chile", 2010.

En segundo lugar de importancia, el consumo por concepto de clientes con tarifas de Alta tensión en términos porcentuales, casi se ha duplicado, aumentando un 99%, y el número de clientes totales ha aumentado de ser 22 a 33, lo que significa aumento de un 67% del total de clientes, tal como se ve en el siguiente gráfico:

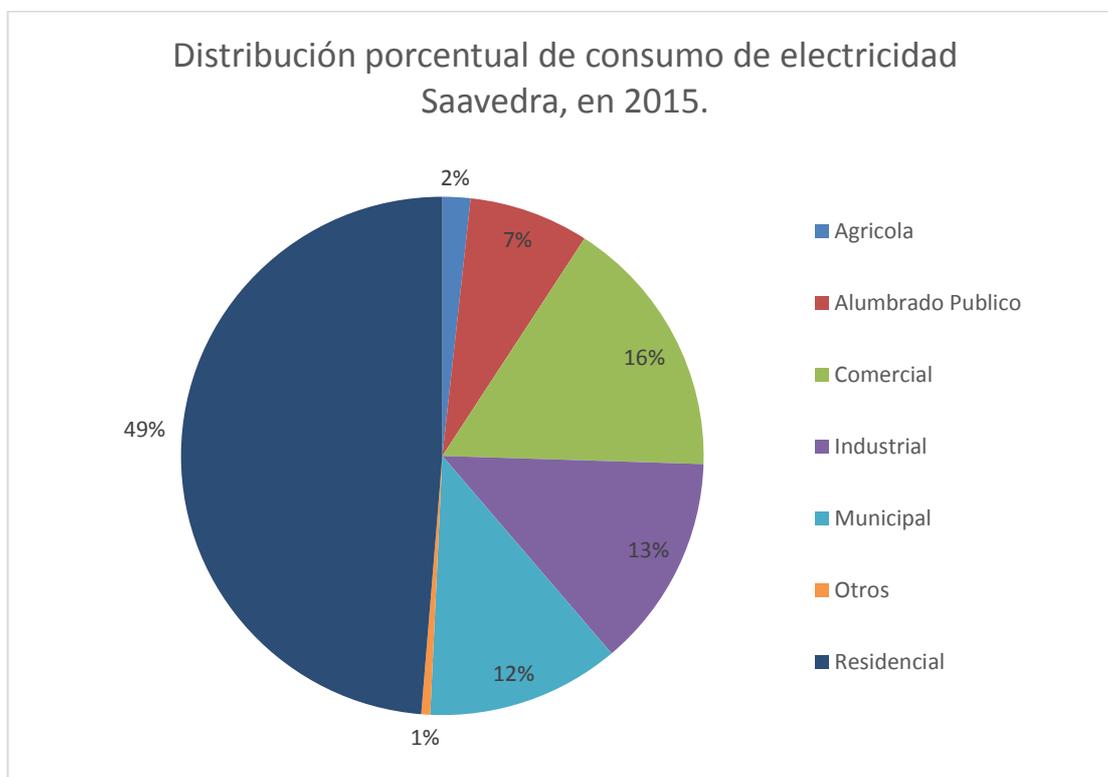


Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

El consumo promedio por cliente en los años descritos ha variado en un 33%, pasando de un total de 23,5 MWh por cliente durante el año 2010, a 31,2 en el año 2016.

Consumo Energético eléctrico por Sector

Ahora bien, los consumos energéticos eléctricos por sector de consumo, entendidos como: Sector Residencial, Agrícola, Alumbrado Público, Comercial, Industrial, Municipal y “Otros”, durante el año 2015, presentaron la siguiente distribución:

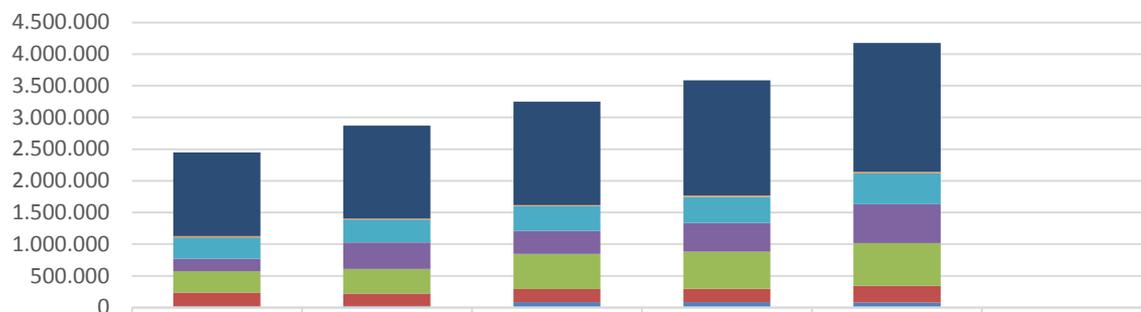


Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

Como es posible apreciar en el gráfico anterior, los consumos mayoritarios corresponden al sector Residencial, Comercial e Industrial, con consumos equivalentes a un 49%, 16% y 13% del total de la energía consumida en la comuna, durante el año 2015, respectivamente. La evolución de los consumos totales por tarifa entre los años 2010 y 2015 muestra un alza permanente en casi todos los sectores, particularmente respecto al sector residencial, comercial e industrial.

Durante los años 2010 y 2015, el consumo energético de Saavedra, por sector, varió de la siguiente forma:

Consumo total años 2010-2015 en kw por sector de consumo, comuna de Saavedra.



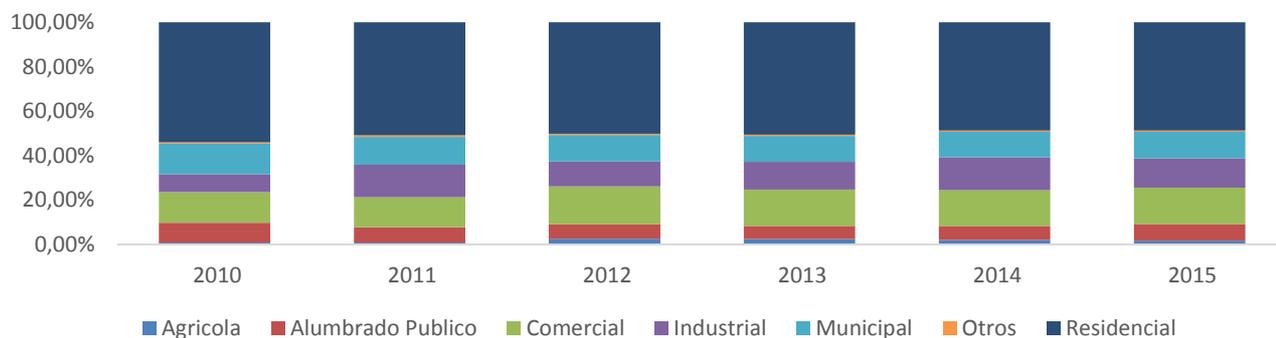
	2010	2011	2012	2013	2014	Cuenta de 2015
■ Residencial	1.323.672	1.462.202	1.630.457	1.815.387	2.034.874	3.407
■ Otros	16.208	18.063	16.336	20.401	23.353	8
■ Municipal	337.533	359.627	389.737	415.341	484.104	79
■ Industrial	197.012	419.251	361.583	450.778	615.228	21
■ Comercial	337.716	388.290	556.917	588.144	673.899	96
■ Alumbrado Público	216.987	196.474	206.801	208.415	264.561	39
■ Agrícola	20.437	25.173	84.193	86.942	80.512	11

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

Así, se registra un aumento de los consumos en casi todos los sectores, destacado el aumento sostenido por el sector residencial, que pasa de 1.323 MW a 2.162 MW anuales en dicho período de tiempo.

Por otro lado, la distribución porcentual anual de los consumos de energía por tarifa se puede ver en el siguiente gráfico:

Distribución porcentual del consumo por sector, años 2010-2015.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

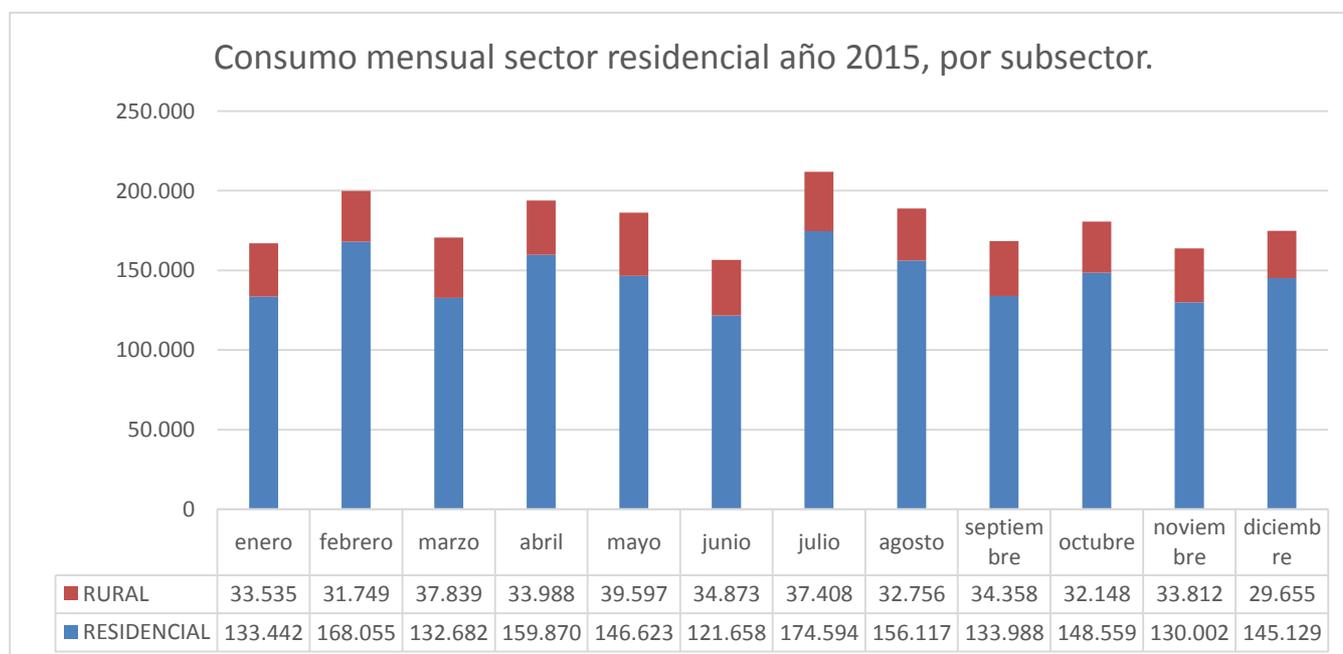
Sector Residencial

Los clientes residenciales de la comuna, durante el año 2015, fueron 3.407. La mayoría de estos clientes estaban asociados a la tarifa BT1, correspondiendo a casi la totalidad de ellos, un total de 3.403 clientes, y representando un 99,46% del total del consumo de la tarifa. El otro componente, corresponde a clientes asociados a la tarifa AT2. La distribución total de las tarifas asociadas al consumo residencial tanto rural como urbano se detalla en la siguiente tabla:

Etiquetas de fila	Número Clientes	de Consumo en kw
RESIDENCIAL		
BT1	2.514	1.742.856
AT2	3	7.863
Total, RESIDENCIAL	2.517	1.750.719
RURAL		
BT1	889	408.100
AT2	1	3.618
Total, RURAL	890	411.718
Total, general	3.407	2.162.437

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

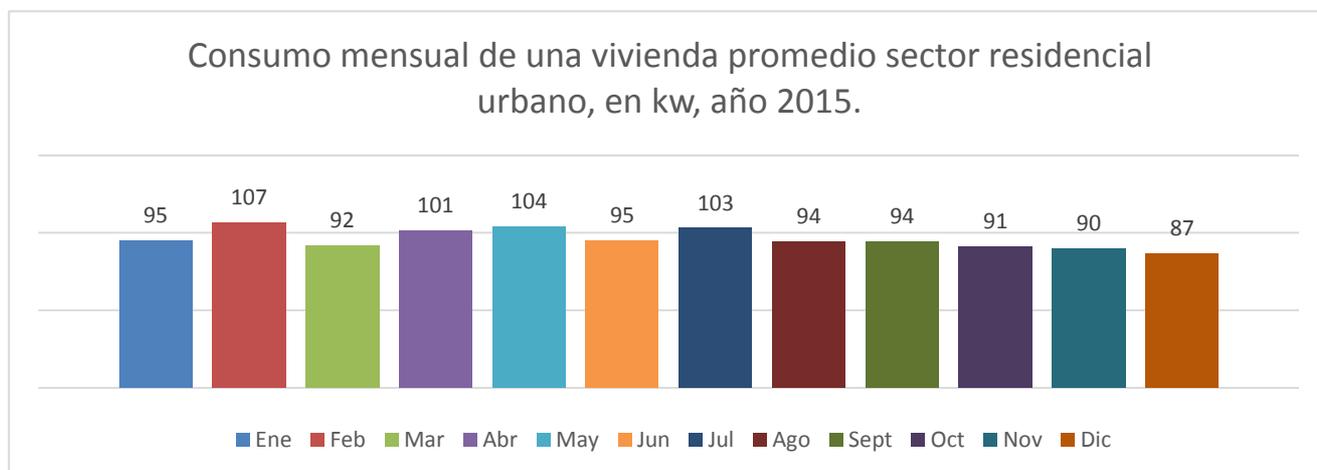
Tal como se vio anteriormente, el consumo del sector residencial durante el año 2015 fue de 2,16 Gw, consumo que, de forma mensual, tuvo la siguiente distribución durante los meses del año 2015:



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

De esta manera, se puede apreciar que durante el mes de julio es el mes en que más energía se consumió, con un total de 207 Mw.

El consumo del sector residencial está a su vez integrado por los subsectores “residencial”, propiamente tal, y que se refiere a los hogares situados en las zonas urbanas de la comuna y el subsector “rural”, referido a aquellos hogares situados en los sectores rurales. Para el caso de las viviendas asociadas a los sectores urbanos, el perfil de consumo mensual tuvo la siguiente forma:

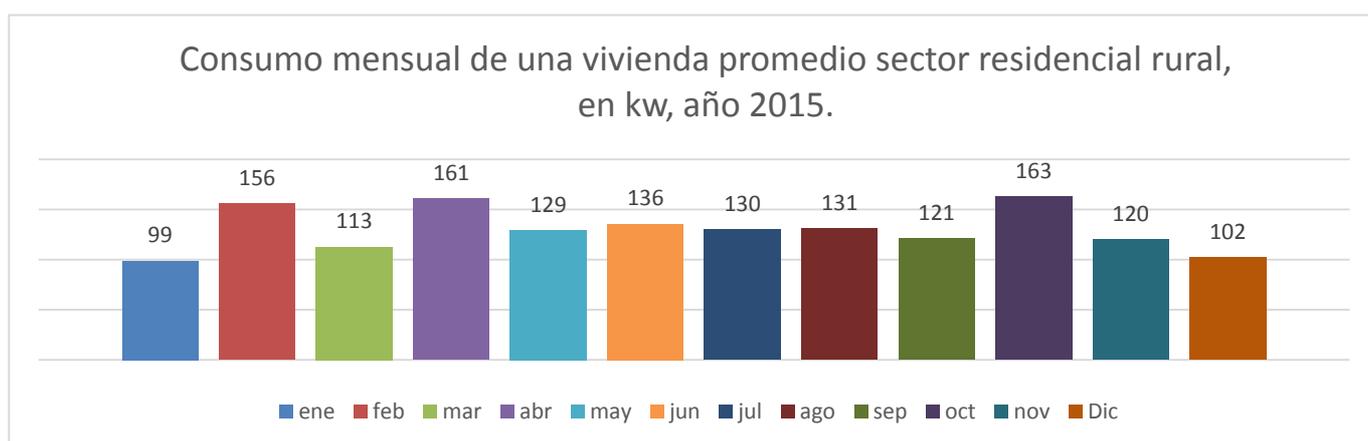


Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

Cabe destacar que para efectuar este cálculo se restaron del análisis todas aquellas viviendas que no contaban con mediciones de consumo mensuales, como aquellas que tenían mediciones bi mensuales o trimestrales.

Así, es posible establecer que el consumo total anual de una vivienda promedio del sector “urbano” de la comuna de Saavedra es de 1152 kw anuales, registrando los mayores consumos durante los meses de febrero y Julio.

Por otro lado, el perfil de consumo de un hogar tipo asociado al sector rural de la comuna, tendría la siguiente forma:



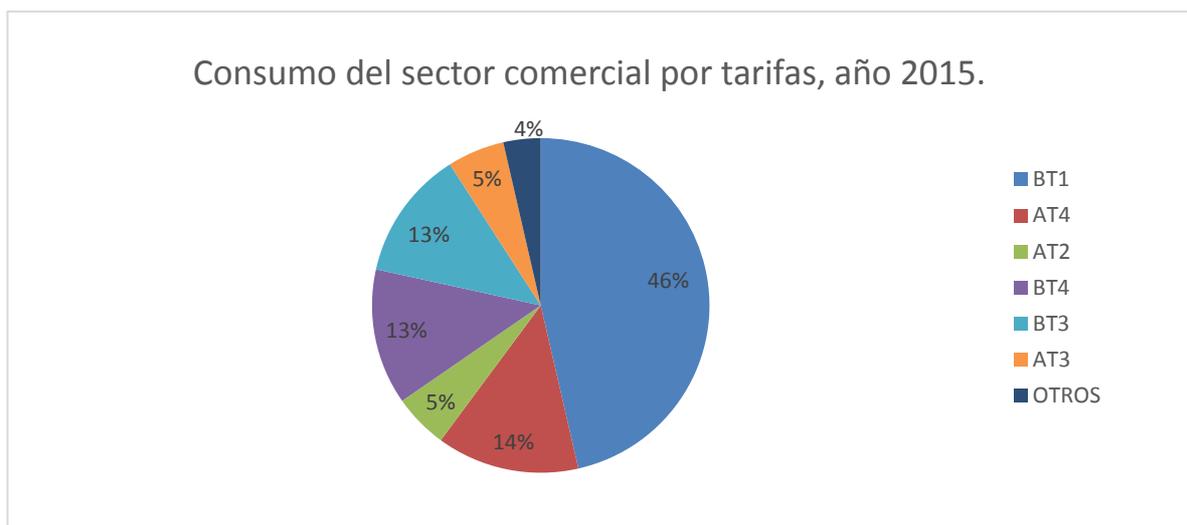
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

Cabe destacar que para efectuar este cálculo se restaron del análisis todas aquellas viviendas que no contaban con mediciones de consumo mensuales, como aquellas que tenían mediciones bi mensuales o trimestrales.

Así, es posible establecer que el consumo total anual de una vivienda promedio del sector “rural” de la comuna de Saavedra es de 1560 kw anuales, registrando los mayores consumos durante los meses de octubre y marzo.

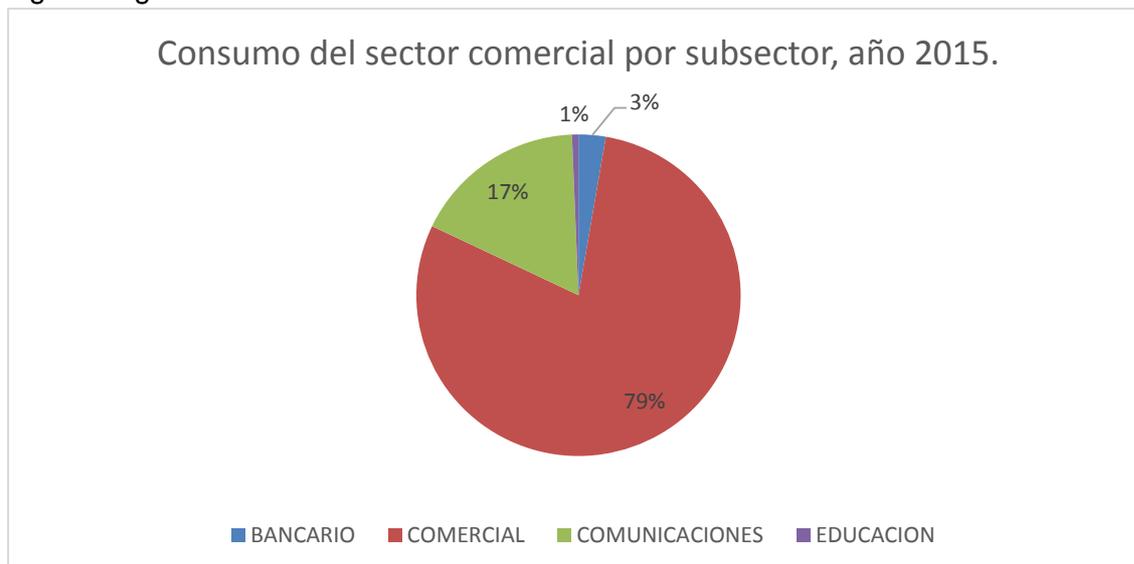
Sector Comercial

El segundo consumo más relevante está compuesto por aquellos clientes asociados al sector comercial, con un total de 96 clientes. El consumo durante el año 2015 representó 725,677 MW, lo que en términos porcentuales corresponde a un 16% del total del consumo total de Saavedra. El sector comercial está compuesto por clientes mayoritariamente por clientes asociados a las tarifas BT3 y AT4, constituyendo un 46 y un 14% respectivamente respecto del total del consumo del sector, tal como se aprecia en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL

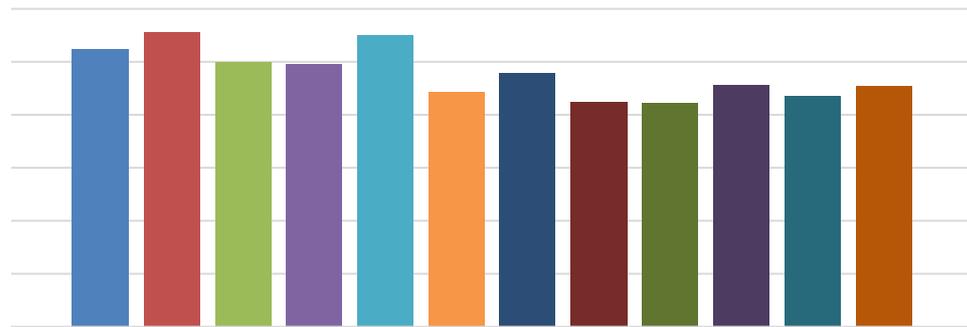
Para el año 2015, el subsector que representó el mayor consumo fue el “comercial”, seguido de comunicaciones, seguido del sector bancario, tal como se muestra en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

A su vez, el perfil promedio de un cliente comercial de la comuna de Saavedra, para el año 2015, tiene el siguiente perfil de consumo:

Consumo mensual promedio de clientes comerciales en kw,
año 2015, comuna de Saavedra.



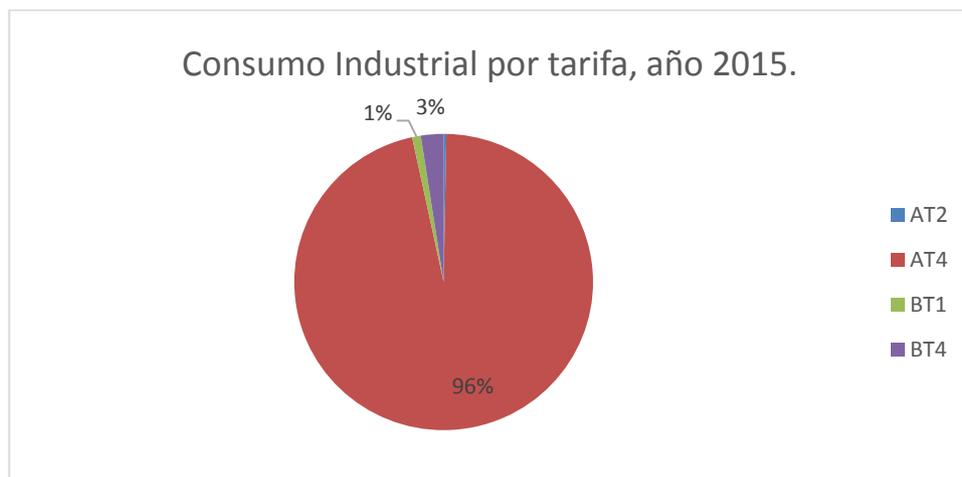
	Total
■ Enero	1.046
■ Febrero	1.110
■ Marzo	1.000
■ Abril	989
■ Mayo	1.100
■ Junio	885
■ Julio	959
■ Agosto	848
■ Septiembre	844
■ Octubre	914
■ Noviembre	871
■ Diciembre	909

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

De este perfil, se puede establecer que el consumo total promedio de un cliente comercial de la comuna de Saavedra es de casi 11,5 Mw anuales, y que el mes de mayor consumo es el de Junio.

Sector Industrial

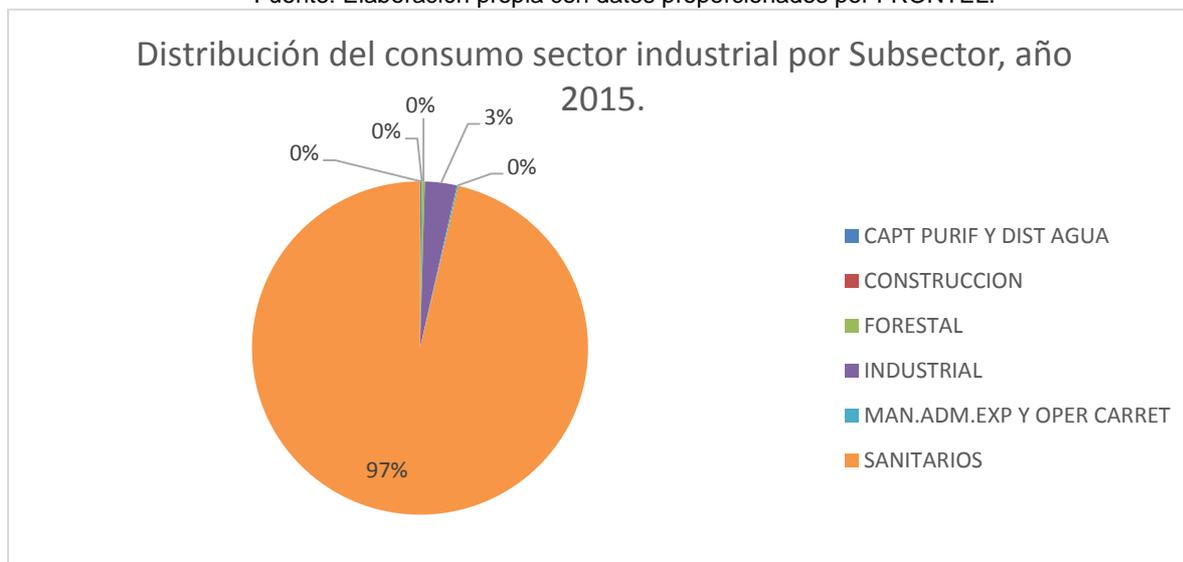
El tercer consumo más relevante está compuesto por aquellos clientes asociados al sector Industrial, con un total de 21 clientes. El consumo durante el año 2015 representó 589,872 MW, lo que en términos porcentuales corresponde a un 13% del total del consumo total de Saavedra. El sector industrial está compuesto por clientes mayoritariamente por clientes asociados a las tarifas AT4, constituyendo un 96% respectivamente respecto del total del consumo del sector, tal como se aprecia en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL

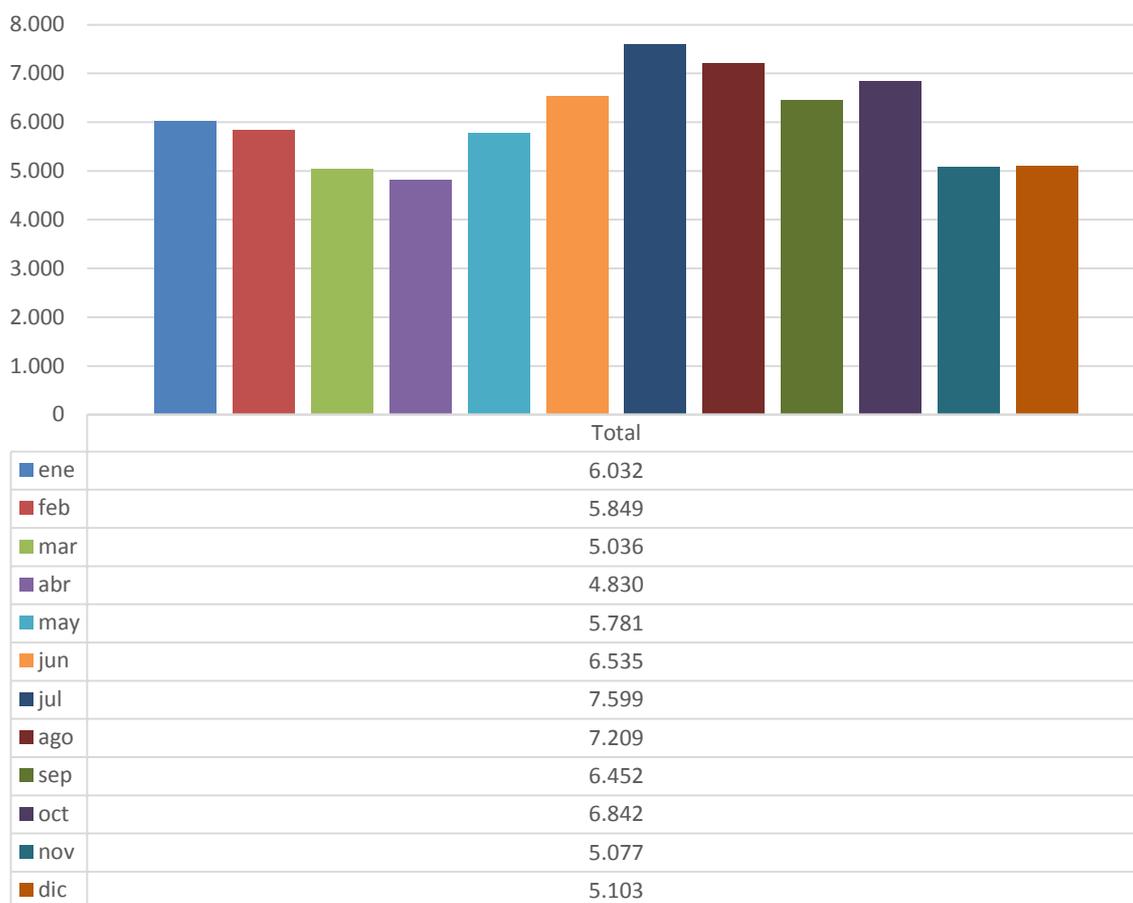
Para el año 2015, el subsector que representó el mayor consumo fue el "Sanitario", seguido de comunicaciones, seguido del sector bancario, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.



A su vez, el perfil promedio de un cliente industrial de la comuna de Saavedra, para el año 2015, tiene el siguiente perfil de consumo:

Consumo promedio mensual de cliente sector industrial de Saavedra, en kw, año 2015.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

Del perfil anterior se puede explicar que el consumo eléctrico anual promedio de un cliente del sector industrial en la comuna de Saavedra alcanza los 72,345 Mw anuales, y el mes con mayor consumo de todo el año es Julio.

6.3.2 Demanda térmica

Para explicar una demanda energética es necesario considerar los elementos asociados tanto al consumo de energéticos, como leña y derivados de la madera; como al consumo eléctrico.

En este sentido, con el objetivo de poseer un panorama claro respecto a la demanda energética que contextualiza las Estrategias energéticas de la Araucanía Costa, se presenta una aproximación al consumo regional de energía:

Demanda de Leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera:
Contexto regional

En términos generales, la demanda de derivados de la madera se organiza en las siguientes categorías: Leña, carbón vegetal, briquetas, pellets y despuntes de madera (Ministerio de Energía, 2015).

De acuerdo con el estudio “Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera” del Ministerio de Energía, la leña como combustible tiene una penetración en un 88,9% de los hogares de la región, lo que viene a significar un total de 267.253 hogares que la consumen (Ministerio de Energía, 2015). Adicionalmente, se especifica que el consumo de leña promedio por hogar para la región, es de 7,7 metros cúbicos², lo que significa un consumo de 2.068.053 metros cúbicos de leña para la Araucanía, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Consumo de Leña en IX región	Penetración	N° de hogares que consumen leña	Consumo medio por hogar (m3 st)	Consumo total (m3 st)	Energía leña mínimo		Energía leña máximo	
					Promedio por hogar kWh/año	Total anual GWh/año	Promedio por hogar kWh/año	Total anual GWh/año
Araucanía	88,9 %	267.253	7,7	2.068.053	11.276	3.014	14.269	3.813
Total país	33,2 %	1.721.032	6,8	11.770.675,3	10.177	17.515	12.890	22.184

*Resumen de tabla presentada en estudio de consumo de leña (Ministerio de Energía, 2015)

Otros derivados de la madera, como el carbón vegetal, tienen una menor penetración en la región, siendo el carbón vegetal el segundo derivado de la madera con mayor importancia en esta misma, con una penetración en un 5,2% de los hogares, mientras que las briquetas y los pellets apenas llegan a un 0,1% de éstos mismos³, lo que representa una dificultad en el análisis, ya que este porcentaje es menor al error estadístico que presenta el estudio, de un 0,5%, lo que quiere decir que para indagar la penetración de las briquetas y pellets en el mercado de los energéticos derivados de la madera es necesario desarrollar un estudio más detallado acerca de su comercialización y utilización.

² En las entrevistas efectuadas a personas en la comuna, se nos ha indicado que el rango de consumo varía entre los siete y diez metros cúbicos por casa. Para solucionar esta afirmación, se utilizarán los datos de la comuna de Nueva Imperial, asociados a los consumos de leña por hogar, información que está siendo procesada para su incorporación.

³ De acuerdo a los datos que hemos podido recabar, existen puntos de distribución de briquetas y pellets en las ferreterías de la zona.

El carbón vegetal, segundo energético con mayor penetración en la región, tiene un total de 15.749 hogares que lo consumen, con un consumo promedio de 202 kilogramos, lo que supone un total de 3.181.241 kilogramos consumidos en la región. Por otro lado, en el estudio se señala que existen 434 hogares que consumen briquetas, con un consumo promedio de 100 kilogramos, lo que supone un consumo total regional de 4.341 kilogramos en la región, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Región de la Araucanía	Penetración	Número de hogares que consumen leña	Consumo promedio por hogar (kg)	Consumo total (kg)	Energía promedio por hogar kWh/año	Energía al año MWh/año
Carbón Vegetal	5,2%	15.749	202	3.181.241	1.584	24.943
Briquetas	0,1%	434	100	4.341	502	218
Pellets	0,1%	434	1.200	520.901	5.979	2.595

*Resumen de tabla presentada en estudio de consumo de leña (Ministerio de Energía, 2015)

Consumo de leña y sus derivados en Saavedra

Para efectos de generar un diagnóstico comunal del consumo de leña y otros derivados de la madera, no existen estadísticas a nivel comunal que puedan dar cuenta de este nivel de consumo, sin embargo, para resolver esta interrogante se propone ejecutar una estrategia, que permita tener un mayor acercamiento a la demanda de estos energéticos.

Así, se propone la extrapolación de resultados obtenidos en el estudio “Medición del consumo de leña y otros energéticos derivados de la madera”, por medio de una ecuación que considera el mismo nivel de consumo por hogar a nivel regional, por el porcentaje de penetración de la leña en la región, y multiplicado por el número de hogares:

$$\text{N}^\circ \text{ de hogares} * \% \text{ penetración} * \text{Consumo estándar hogar} = \text{Consumo de leña comunal}$$

Para estos efectos, el número de hogares utilizado será extraído de la base de datos de clientes provista por la empresa distribuidora Frontel, donde se seleccionarán exclusivamente aquellos clientes con tarifa BT14, a los que se sumará el número de hogares que aún no se encuentran conectados a la red; dato que será provisto por cada Municipio.

El porcentaje de penetración y el consumo estándar por hogar serán obtenidos del estudio “Medición del consumo de leña y otros energéticos derivados de la madera”, datos que reflejan la realidad regional.

Consumo de leña en Saavedra

De acuerdo a los datos entregados por la compañía Frontel, el número de hogares conectados a la red eléctrica sería de 3.572, sin embargo, de acuerdo al estudio del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, del año 2008 (Ministerio de Vivienda y Urbanismo,

⁴ La tarifa BT1 corresponde a la tarifa aplicada a aquellos clientes cuyo consumo sea inferior a 10 kW, de acuerdo al decreto 276 de 2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que “Fija las fórmulas tarifarias aplicables a los suministros sujetos a precios regulados”.

2008) este número para el año 2012 sería mayor, alcanzando un número total de 4.109, por lo que se utilizará este dato⁵.

Por otro lado, en el ya citado informe de medición del consumo de leña, se señala que la penetración de la leña como combustible a nivel regional es de un 88,9%, y que los metros cúbicos consumidos de forma anual serían 7,7⁶, lo que se resume en la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \text{Consumo residencial de leña en Saavedra} &= 4.109 \text{ viviendas} * 88,9\% * 7,7 \text{ m}^3 \\ \text{Consumo residencial de leña en Saavedra} &= \mathbf{28.127,337 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Así, el consumo de leña residencial en la comuna de Saavedra sería equivalente a 28.127,3377 metros cúbicos anuales. Ahora bien, este consumo, convertido en unidades de energía, y de acuerdo a los factores de conversión⁷ provistos por el mismo estudio, la energía mínima obtenida de esta cantidad de leña consumida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía mínima leña Saavedra} &= 0,00145741 \text{ (GWh/m}^3 \text{ leña*año)} * 28.127,3377 \text{ m}^3 \\ \text{Energía mínima leña Saavedra} &= \mathbf{40,993 \text{ GWh/año}} \end{aligned}$$

Por otro lado, el cálculo de la energía máxima producida por dicha leña consumida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía máxima leña Saavedra} &= 0,00184376 \text{ GWh*m}^3 \text{ leña} * 28.127,3377 \text{ m}^3 \\ \text{Energía máxima leña Saavedra} &= \mathbf{51,860 \text{ GWh/año}} \end{aligned}$$

Finalmente, de acuerdo a esta estimación, la energía equivalente al consumo de leña de la comuna de Saavedra estaría en el rango de 40,993 y 51,8602 GWh/año.

Para efectos del cálculo del consumo de carbón vegetal, se considera una penetración en un 5,2% de los hogares de la región, con un consumo de 202 kilos por hogar⁸, lo que para efectos del cálculo del consumo de carbón se resume en la siguiente expresión:

$$4.109 * 5,2\% * 202\text{kg.} = \text{Consumo residencial de carbón en Saavedra}$$

El consumo de carbón residencial en la comuna de Saavedra sería equivalente a 43.160,936 kilogramos anuales. Dicho consumo, convertido en unidades de energía, y de

⁵ Esta diferencia entre ambos números se explica por los datos que toma el censo de vivienda del MINVU, en los que considera tanto de hogares conectados como los desconectados a la red eléctrica, como los casos en que existen más de dos hogares conectados a un mismo medidor. Aún no se cuenta con información suficiente acerca de los hogares desconectados en la comuna como para generar un cálculo propio más exacto, por lo que se decide considerar la propuesta del censo de vivienda.

⁶ En las entrevistas efectuadas a personas en la comuna, se nos ha indicado que el rango de consumo varía entre los siete y diez metros cúbicos por casa. Para solucionar esta afirmación, se utilizarán los datos de la comuna de Nueva Imperial, asociados a los consumos de leña por hogar, información que está siendo procesada para su incorporación.

⁷ Con base en el estudio de medición de leña, específicamente para la región de la Araucanía, se considera una humedad promedio de la madera de un 28,7%.

⁸ Esta cifra se encuentra sujeta a verificación, sin embargo, y a propósito de los datos obtenidos mediante entrevistas y conversaciones con habitantes de las comunas, se estima que sí se consume carbón en los hogares, ya sea para ayudar en la tarea del encendido de las chimeneas o cocinas, o para calefacción propiamente tal.

acuerdo a los factores de conversión provistos por el mismo estudio, la energía obtenida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía equivalente Carbón} &= 0,00784065 \text{ (MWh/kg carbón*año)} * 43.160,936 \text{ kg. carbón} \\ \text{Energía equivalente Carbón} &= \mathbf{338,409 \text{ MWh/año}} \end{aligned}$$

De acuerdo a esta estimación, la energía equivalente al consumo de carbón en la comuna de Saavedra sería de 338,409 MWh/año

Por otro lado, para efectos del cálculo del consumo de briquetas, se considera una penetración en un 0,1% de los hogares de la región, con un consumo de 100 kilogramos por hogar⁹, lo que para efectos del cálculo del consumo se resume en la siguiente expresión:

$$4.109 * 0,1\% * 100\text{kg.} = \text{Consumo residencial briquetas en Saavedra}$$

Así, el consumo de briquetas residencial en la comuna de Saavedra sería equivalente a 410,9 kilogramos anuales. Dicho consumo, convertido en unidades de energía, y de acuerdo a los factores de conversión provistos por el mismo estudio, la energía obtenida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía equivalente briquetas} &= 0,05021884 \text{ (MWh/kg. briquetas*año)} * 410,9 \\ &\text{briquetas} \\ \text{Energía equivalente briquetas} &= \mathbf{20,634 \text{ MWh/año}} \end{aligned}$$

De acuerdo a esta estimación, la energía equivalente al consumo de carbón en la comuna de Saavedra sería de 20,634 MWh/año.

Finalmente, para efectos del cálculo del consumo de pellets, se considera una penetración en un 0,1% de los hogares de la región, con un consumo de 1.200 kilogramos por hogar, lo que para efectos del cálculo del consumo se resume en la siguiente expresión:

$$4.109 * 0,1\% * 1.200\text{kg.} = \text{Consumo residencial pellets}$$

Así, el consumo de Pellets residencial en la comuna de Saavedra sería equivalente a 4.930,8 kilogramos anuales, que, convertido en unidades de energía, y de acuerdo a los factores de conversión provistos por el mismo estudio, la energía obtenida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía equivalente pellets} &= 0,00498175 \text{ (MWh/kg. pellets*año)} * 4.930,8 \text{ k.} \\ &\text{pellets} \\ \text{Energía equivalente pellets} &= \mathbf{24,564 \text{ MWh/año}} \end{aligned}$$

De acuerdo a esta estimación, la energía equivalente al consumo de pellets en la comuna de Saavedra sería de 24,564 MWh/año.

⁹ Se ha podido verificar en terreno el uso de Briquetas, las que se distribuyen en los supermercados y ferreterías locales.

Consumo estimado del sector PyME

Para efectos del cálculo del consumo de número de micro, pequeñas y medianas empresas presentes en la comuna se utilizará el número de empresas propuesto por el informe del Servicio de Impuestos Internos correspondiente al año 2014, en el que se señala que el número de empresas presentes en la comuna es de 381 (Servicio de Impuestos Internos, 2015), sin embargo, y dada la especificidad en el detalle del consumo de leña en algunos sectores productivos declarados en dicho informe de medición del consumo de leña, se considerarán dentro de esta categoría sólo a las empresas dedicadas a los ítemes de agricultura, pesca, explotación de minas y canteras, las industrias manufactureras no metálicas, las industrias manufactureras metálicas, aquellas vinculadas al suministro de electricidad agua y luz, construcción, actividades inmobiliarias, administración pública y defensa, sector enseñanza, servicios sociales y de salud, orientadas a actividades de servicios comunitarios, y sin información de giro (Servicio de Impuestos Internos, 2015). Se han excluido de este análisis aquellas empresas dedicadas al transporte, debido a que su consumo de energéticos como la leña y derivados de la madera es nulo (Ministerio de Energía, 2015), por lo tanto, el número de empresas pequeñas y medianas a considerar en el análisis es de 180.

Los datos acerca del consumo de leña por parte de las pequeñas y medianas empresas han sido extraídos del estudio de “Medición del consumo de leña”, del Ministerio de energía del año 2015. En dicho estudio, para las PyMES de la región de la Araucanía se propone una penetración de la leña de un 25,6%, y un consumo estimado de 70,8 metros cúbicos anuales (Ministerio de Energía, 2015).

Así, la fórmula para el cálculo del consumo de leña en el sector PyME sería la siguiente:

$$180 * 25,6\% * 70,8 \text{ m}^3 = \text{Consumo estimado sector PyME}$$

Así, el consumo de leña en el sector pequeñas y medianas empresas en la comuna de Saavedra sería equivalente a 3.262,464 metros cúbicos anuales.

Ahora bien, este consumo, convertido en unidades de energía, y de acuerdo a los factores de conversión provistos por el mismo estudio, la energía mínima obtenida de esta cantidad de leña consumida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía mínima leña Saavedra} &= 0,00145741 \text{ (GWh/m}^3 \text{ leña*año)} * 3.262,464 \text{ m}^3 \\ \text{Energía mínima leña Saavedra} &= \mathbf{4,7547 \text{ GWh/año}} \end{aligned}$$

Por otro lado, el cálculo de la energía máxima producida por dicha leña consumida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía máxima leña Saavedra} &= 0,00184376 \text{ GWh*m}^3 \text{ leña} * 3.262,464 \text{ m}^3 \\ \text{Energía máxima leña Saavedra} &= \mathbf{6,0152 \text{ GWh/año}} \end{aligned}$$

Finalmente, de acuerdo a esta estimación, la energía equivalente al consumo de leña de la comuna de Saavedra estaría en el rango de 4,7547 y 6,0152 GWh/año.

En relación a los otros energéticos derivados de la madera, el informe estima que en la región no tienen presencia, por lo que su consumo sería cero.

Consumo estimado del sector Comercio

Para efectos del cálculo del consumo de número de micro, pequeñas y medianas empresas presentes en la comuna se utilizará el número de empresas propuesto por el informe del Servicio de Impuestos Internos correspondiente al año 2014, en el que se señala que el número de empresas dedicadas al comercio en la comuna es de 126 (Servicio de Impuestos Internos, 2015). Adicionalmente, el consumo promedio estimado en la región es de 5,4 metros cúbicos anuales, y por otro lado el porcentaje de penetración de la leña en el sector comercio a nivel regional, es de 11,2% (Ministerio de Energía, 2015), así el cálculo del consumo de leña para el sector comercio sería el siguiente:

$$126 * 11,2\% * 5,4 \text{ m}^3 = \text{Consumo sector comercio}$$

Así, el consumo de leña del sector comercio en la comuna de Saavedra sería equivalente a 76,2048 metros cúbicos anuales.

Ahora bien, este consumo, convertido en unidades de energía, y de acuerdo a los factores de conversión provistos por el mismo estudio, la energía mínima obtenida de esta cantidad de leña consumida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía mínima leña comercio Saavedra} &= 0,00145741 \text{ (GWh/m}^3 \text{ leña*año)} * \mathbf{76,2048 \text{ m}^3} \\ \text{Energía mínima leña Saavedra} &= \mathbf{0,11106 \text{ GWh/año}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Energía máxima leña comercio Saavedra} &= 0,00184376 \text{ GWh*m}^3 \text{ leña} * \mathbf{76,2048 \text{ m}^3} \\ \text{Energía máxima leña Saavedra} &= \mathbf{0,140503 \text{ GWh/año}} \end{aligned}$$

Finalmente, de acuerdo a esta estimación, la energía equivalente al consumo de leña de la comuna de Saavedra estaría en el rango de 0,11106 y 0,140503 GWh/año.

A continuación se presenta una tabla resumen del consumo térmico por cada uno de los sectores calculados.

Cuadro 6. Tabla resumen del consumo de leña por sector.

Sector	Leña	
	Energía Mínima [GWh/año]	Energía Máxima [GWh/año]
Residencial	40,99	51,86
PyME	4,75	6,01
Comercio	0,11	0,14

6.3.4 Proyección consumo eléctrico al 2030

Para estimar la proyección en la demanda de energía eléctrica, se tomó como referencia el Informe final de licitaciones de suministro eléctrico, elaborado por la CNE. Este documento contiene aspectos técnicos del análisis de las proyecciones de demanda de las empresas eléctricas concesionarias del servicio público.

Dado que la empresa distribuidora FRONTEL es la principal concesionaria del servicio eléctrico en la comuna de Saavedra, se consideró como referencia para la proyección de demanda. Lo anterior, gracias a la estimación que las empresas concesionarias facilitan a la CNE, quien se encarga de ajustar la información considerando variables como el crecimiento económico, el precio del cobre, entre otras.

Las tasas de crecimiento para el período 2016 a 2022, son obtenidas según las tasas resultantes de los modelos sistémicos y regionales señaladas en el numeral 3.6 del “Informe final de licitaciones de suministro eléctrico”, elaborado por la CNE y determinadas en el “Análisis de consumo eléctrico en el corto, mediano y largo plazo”, considerando en particular para la región de la Araucanía la modificación de las variables explicativas por las del modelo sistémico del SIC, lo que respecta una población y PIB sistémico, que según indica el informe resultan estadísticamente significativas.

Para el período posterior al año 2022 y hasta el año 2030, se mantiene constante la tasa de crecimiento de demanda de clientes regulados correspondiente al modelo regional ajustado para cada empresa distribuidora.

De acuerdo al informe citado anteriormente, la demanda proyectada por la CNE para la empresa concesionaria FRONTEL hasta el año 2030 se indica en la Figura 16.

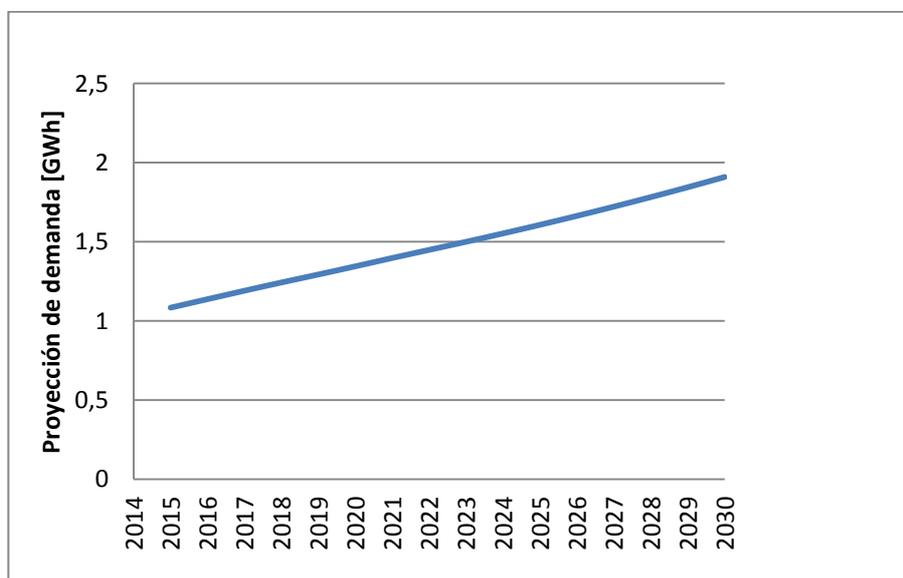


Figura 16. Proyección de demanda final de clientes regulados para Frontel en GWh.

Lo anterior implica un crecimiento sostenido de la demanda que se muestra en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Crecimiento de la demanda eléctrica empresa FRONTEL.

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
%	4,96	4,69	4,38	4,05	3,99	3,92	3,67	3,54	3,52	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51

Por otra parte, en el Cuadro 8 se presenta la evolución de la demanda eléctrica de clientes regulados para la empresa eléctrica FRONTEL, según datos históricos del período 2007-2014.

Cuadro 8. Evolución de la demanda para clientes regulados de Frontel en el periodo 2007-2014 GWh.

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
GWh	0,7099	0,8392	0,7987	0,8154	0,8666	0,9243	0,9699	1,022131

En este contexto, utilizando los valores de consumo eléctrico estimados para la comuna que en este caso corresponden a 4,6477 GWh y utilizando la tasa de crecimiento del consumo ya expuestos, se obtuvieron los valores del cuadro 8.

Cuadro 8. Proyección de demanda final de clientes regulados de Saavedra GWh.

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Consumo	4,65	4,88	5,11	5,33	5,55	5,77	5,99	6,21	6,43	6,66	6,89	7,14	7,39	7,65	7,91

Finalmente, en el anexo 7 se aprecia una comparación de la situación de Saavedra respecto las otras comunas del sector Araucanía Costa.

6.4. Estimación de huella de carbono de la comuna

6.4.1 Contexto

El cambio climático es un proceso según el cual se identifica un cambio en el estado del clima que es persistente en el tiempo (décadas o más). Este proceso puede deberse a causas naturales internas o a fuerzas exteriores que lo inducen como erupciones volcánicas o la actividad humana que genera impactos en la composición de la atmósfera.

La principal causa del cambio climático y consecuente calentamiento global ha sido descrita como la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), los cuales se encuentran en la atmósfera de forma natural, permitiendo una temperatura adecuada para el desarrollo de la vida. Hoy en día, la actividad humana ha incrementado el nivel de estos gases, principalmente mediante la tala de árboles y el uso de combustibles fósiles (MMA, 2012). Los tomadores de decisiones de todo el mundo, incluyendo nuestro país, identifican este problema como el principal desafío medioambiental que enfrenta la humanidad (MMA, 2016), por esta razón se han levantado diversas iniciativas públicas y privadas con la finalidad de reducir las emisiones de GEI.

El sector energía es el principal contribuyente a la emisión de gases de efecto invernadero del mundo y en Chile, alcanzando en 2006 los 57.806 Gg de CO₂eq, los que representan un 96.87% del total de CO₂eq emitido en el país (MMA, 2011), por esta razón es que existe un gran potencial para reducir emisiones generando acciones de eficiencia energética e incorporación de energías renovables.

En primer lugar, para el determinar la huella de carbono de Saavedra se realizó una revisión bibliográfica de distintas metodologías (Anexo 9). De lo anterior, se concluye que es factible realizar la estimación utilizando la ecuación 1.

$$\text{Emisión de GEI} = \text{Datos por actividad} \times \text{factor de emisión}$$

Ecuación 1. Emisión de GEI

Fuente: (MMA, 2012)

En términos generales, las recomendaciones de organismos gubernamentales coinciden en que, si bien se deben preferir los factores de emisión específicos para el proveedor de energía contratado, cuando no sea posible acceder a esta información se pueden usar los factores de emisión asociados al sistema interconectado al que esté asociada la instalación o proceso bajo análisis (Subsecretaría de energía, 2012; MMA, 2012).

6.4.2 Resultados

La cuantificación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la comuna de Saavedra se llevó a cabo utilizando los datos mensuales de consumos eléctricos desagregados por actividad económica.

Ya que este estudio busca identificar la HC de un territorio (y no de únicamente una empresa o institución) y además es exclusivo del sector energía eléctrica, es que la estimación se enmarca en el enfoque territorial de cuantificación abarcando solo el alcance II (Ver anexo 9).

Para cada valor mensual de consumo se usó el promedio mensual de factor de emisión del Sistema Interconectado Central (SIC), según los datos entregados por el Ministerio de Energía (2016).

Aunque se disponía de información de consumo eléctrico para el año 2016, este no fue considerado en el estudio debido a que los factores de emisión del año 2016 no se encontraron disponibles a la fecha.

Se convirtieron los datos de consumo de kWh a MWh y se procedió a estimar la emisión de GEI en base a la siguiente ecuación (derivada de la Ecuación 1):

$$E_i = C_i * FE_i$$

Ecuación 2. Emisión de GEI

E_i : Emisiones de GEI del sector energía, específicamente electricidad, del mesⁱ [tCO_{2eq}]

C_i : Consumo eléctrico del mesⁱ [MWh]

FE_i : Factor de emisión de GEI del sistema eléctrico correspondiente, del mesⁱ [tCO_{2eq}/MWh]

En la siguiente tabla se muestran los factores de emisión promedio mensual y anual estimados en base a los factores de emisión horaria mensual del SIC. Estos valores difieren de los promedios anuales entregados para el SIC en la misma base de datos donde se entregan los datos mensuales.

Cuadro 9. Factores promedio mensuales de emisión para el SIC y promedios anuales, en [tCO_{2eq}/MWh].

Mes/Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Enero	0,281	0,362	0,353	0,407	0,415	0,358
Febrero	0,340	0,409	0,381	0,433	0,415	0,405
Marzo	0,364	0,438	0,400	0,484	0,436	0,417
Abril	0,317	0,467	0,451	0,478	0,425	0,407
Mayo	0,357	0,478	0,477	0,500	0,413	0,418
Junio	0,385	0,464	0,340	0,509	0,409	0,392

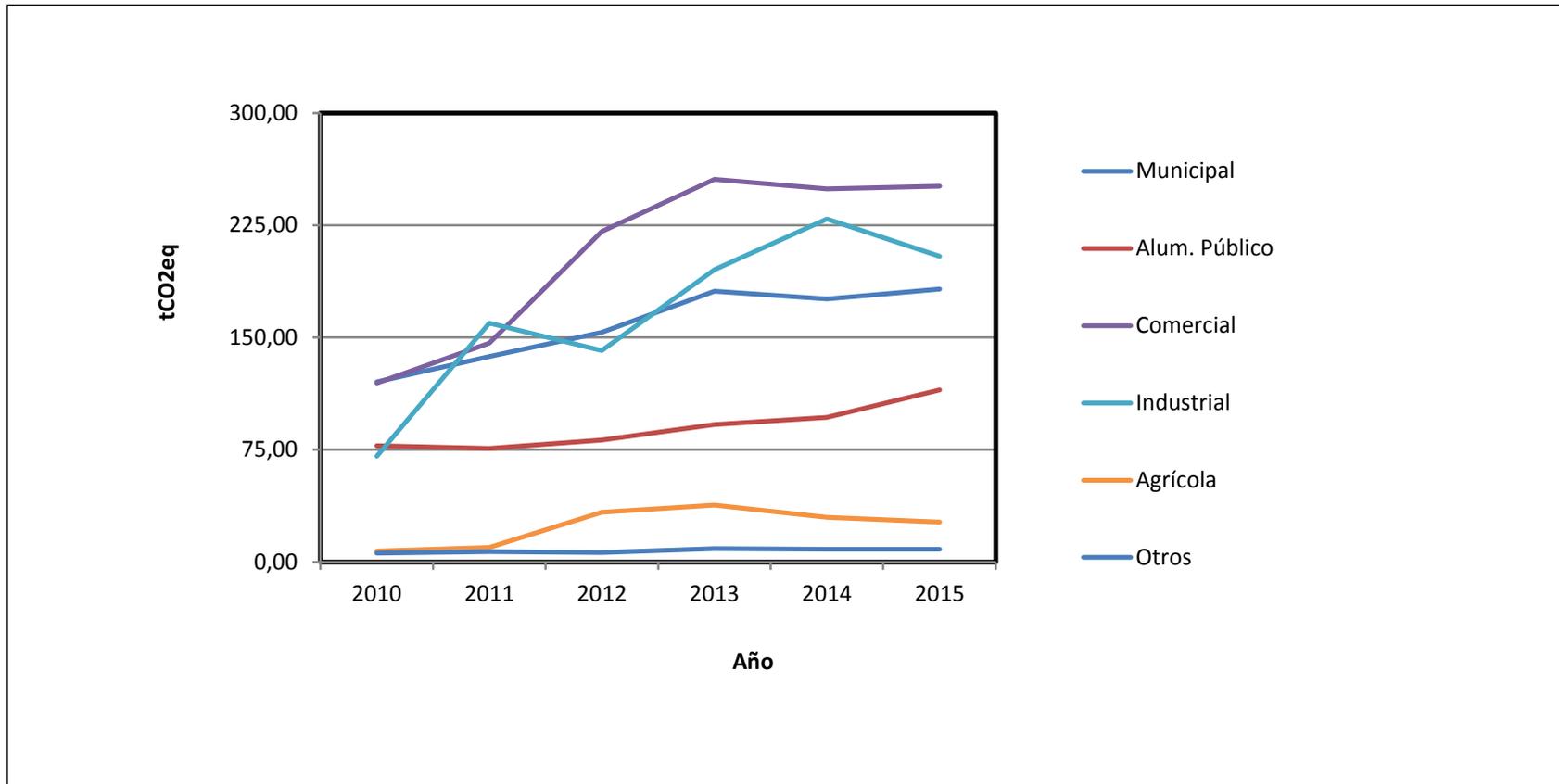
Julio	0,375	0,401	0,294	0,443	0,431	0,398
Agosto	0,431	0,353	0,382	0,466	0,311	0,321
Septiembre	0,379	0,331	0,413	0,372	0,300	0,298
Octubre	0,339	0,304	0,400	0,385	0,267	0,283
Noviembre	0,330	0,259	0,417	0,365	0,271	0,196
Diciembre	0,368	0,323	0,427	0,379	0,311	0,257
Promedio anual estimado	0,355	0,380	0,395	0,435	0,367	0,346

En el siguiente cuadro se aprecia la emisión de GEI a la atmósfera por parte del sector eléctrico.

Cuadro 10. Emisión de GEI a la atmósfera del sector energético en tCO₂eq de la comuna de Saavedra. (Ministerio de Energía, 2016).

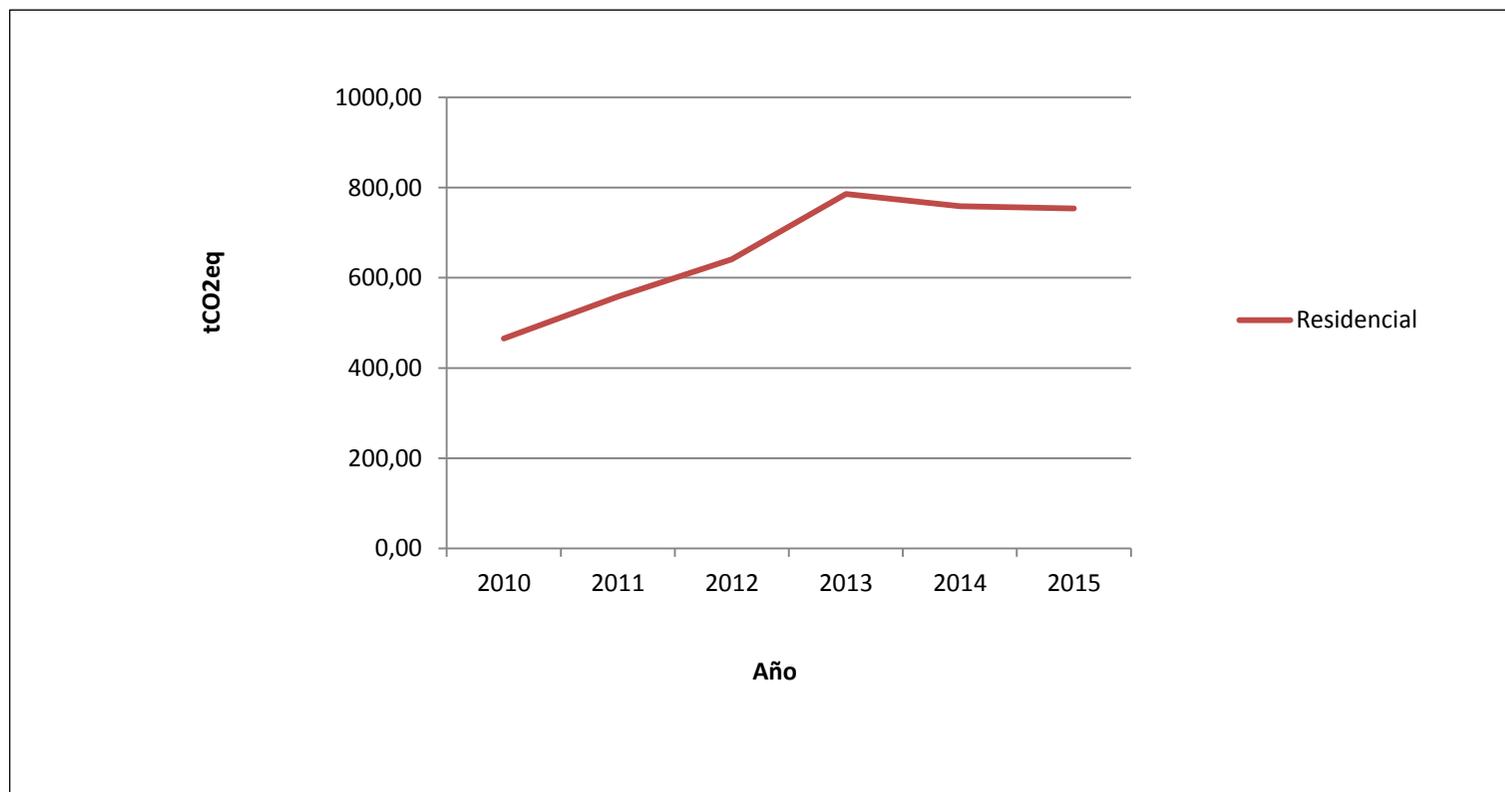
Act. Económica	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Municipal	120,31	137,18	153,37	180,87	175,70	182,39
Alum. Público	77,69	75,96	81,47	91,74	96,56	114,85
Residencial	465,31	558,40	640,93	786,06	758,57	753,34
Comercial	119,46	146,19	220,72	255,59	249,28	251,00
Industrial	70,62	159,57	141,27	195,24	229,14	204,23
Agrícola	7,26	9,69	33,20	38,04	29,77	26,65
Otros	5,82	6,87	6,40	8,88	8,43	8,57
Total	866,47	1.093,86	1.277,36	1.556,42	1.547,45	1.541,04

a) Sector productivo y municipio



b) Sector residencial

Figura 17¹⁰. Evolución de las emisiones de GEI en la comuna de Saavedra por actividad económica.



¹⁰ Gráficos separados en a) Actividades económicas y b) residencial, para dar mayor claridad al gráfico, ya que la gran diferencia entre las magnitudes de emisión del sector residencial versus el resto impedía visualizar correctamente la información.

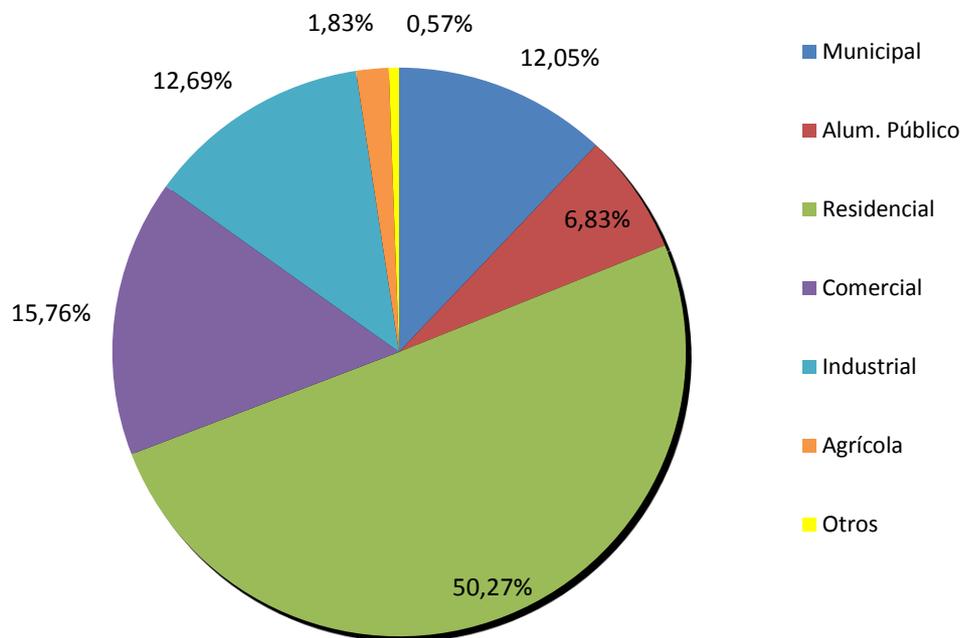


Figura 18. Distribución de las emisiones de GEI según actividad económica en la comuna de Saavedra, año 2015.

7. POTENCIAL DISPONIBLE ERNC

En la presente sección se exponen los resultados del potencial de energías renovables para la comuna Saavedra, lo anterior para conocer las fuentes energéticas con mayores posibilidades de aprovechamiento en el territorio.

7.1. Energía solar

El potencial de energía solar fue calculado en 3 etapas, 1) en primer lugar se estudiaron distintas publicaciones sobre la radiación solar disponible en los territorios de Chile, 2) luego un análisis cartográfico para definir las zonas más apropiadas para desarrollar proyectos solares a gran escala y 3) finalmente se estimó el potencial solar en rooftop¹¹.

7.1.1 Análisis del potencial teórico

El estudio de potencial solar teórico consideró 3 fuentes de información, entre ellas la Norma Técnica de distribución solar mínima de sistemas solares de la CNE (en adelante NT Solar), el explorador de energía solar del departamento de geofísica de la FCFM y el registro solarimétrico de la UTFSM. A continuación se describen los resultados para cada una de ellas.

Norma técnica de distribución solar mínima de sistemas solares:

En la Figura 17 se presentan los valores medios mensuales de la radiación solar global sobre superficie horizontal de Saavedra.

La información proporcionada por la NT Solar corresponde a la radiación acumulada mensual, por lo tanto los datos fueron divididos por la cantidad de días de cada mes con el objetivo de tener promedios mensuales. Lo anterior, permitió realizar un análisis comparativo con el resto de las fuentes consultadas. Como se puede apreciar la radiación solar es considerablemente mayor en los meses de verano, siendo enero con 6,34 kWh/m² el mes con los valores más elevados, mientras que junio corresponde al mes con los valores más bajos con solo 1,36 kWh/m².

¹¹ Potencial solar considerando la superficie de los techos de la comuna

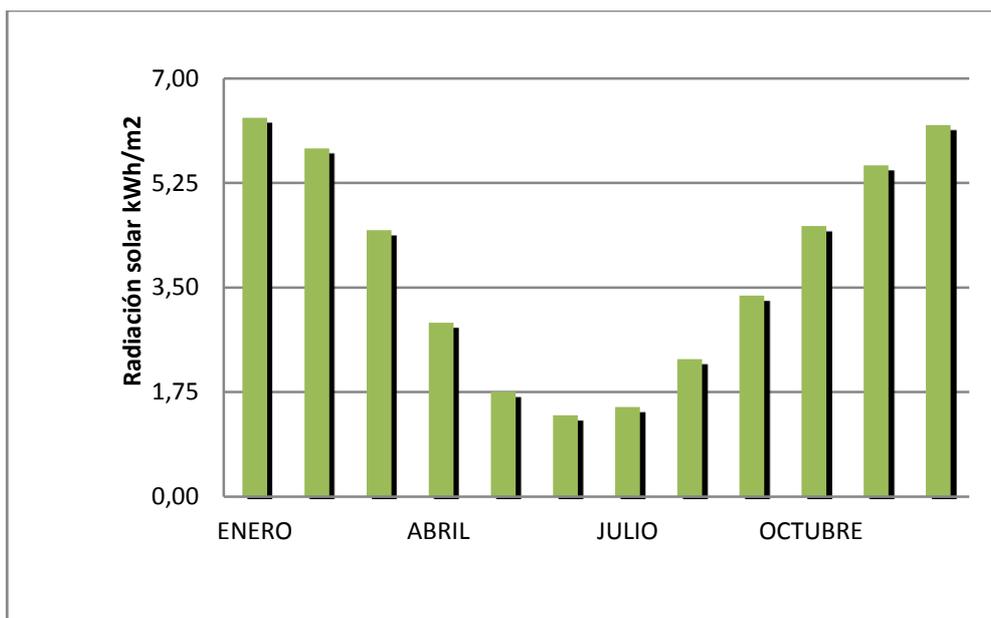


Figura 17. Radiación solar de Saavedra.

Fuente: CNE, 2010.

De acuerdo a estos valores mensuales, la radiación solar media anual de la comuna correspondería a 3,83 [kWh/m2/día].

Explorador de energía solar del Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile:

Los datos proporcionados por el explorador solar poseen información levantada por el satélite GOES EAST en el periodo 2003-2012. Con ellos se identificó la nubosidad y sus características radiativas, permitiendo adaptarse a condiciones de cielo nublado. Como se aprecia en la Figura 18, los valores se correlacionan con los de la NT Solar, siendo enero el mes con mayor radiación solar y junio el mes con el valor más bajo.

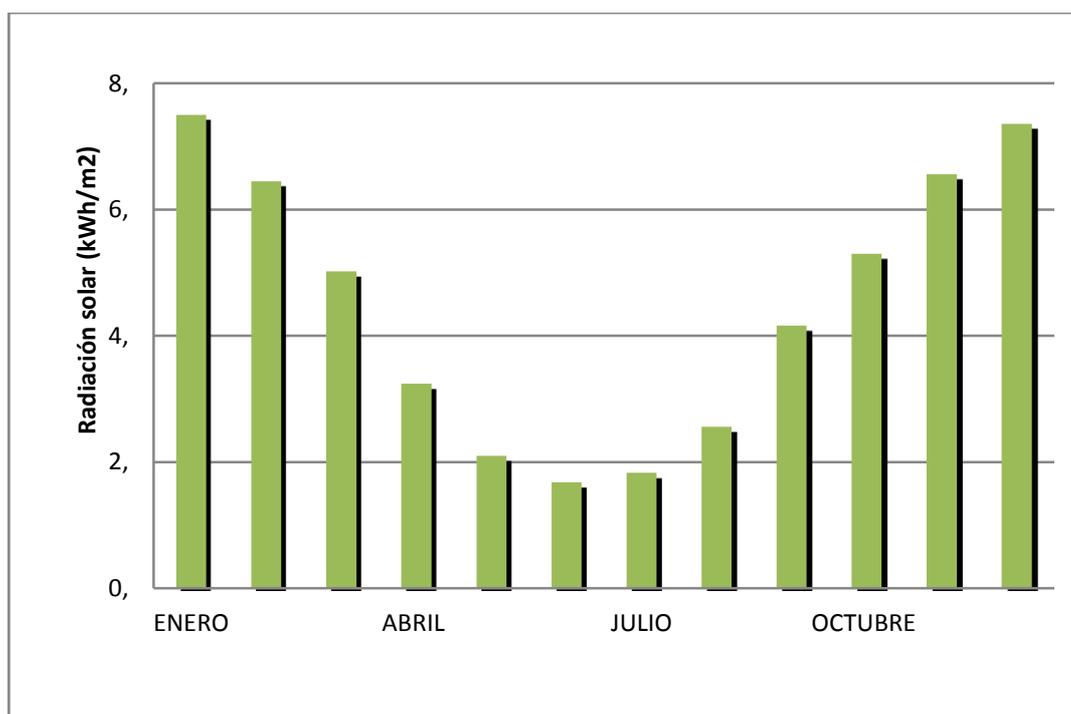


Figura 18. Radiación solar de Saavedra,

Fuente: Universidad de Chile, 2015.

Registro solarimétrico de la Universidad Técnica Federico Santa María:

Debido a que los datos del registro solarimétrico se encuentran disponibles en la unidad de Megajoules por metro cuadrado [Mj/m²] fueron transformados a [kWh/m²], con el objetivo de poder realizar un análisis comparativo con el resto de las fuentes consultadas. Para lo anterior se utilizó la Ecuación 1., donde “D” corresponde a los días de cada mes. Mediante este procedimiento se obtuvieron los datos presentados en la Figura 19., los que en comparación con la norma técnica y explorador solar son más conservadores en todos los meses del año, a excepción de noviembre donde se alcanzan los valores de la norma técnica.

$$X \text{ (kWh/mes)} = y \text{ (Mj/m}^2\text{)} * 1000 / (\text{D} * 3600)$$

Ecuación 1. Conversión de Megajoules a kilowatt hora.

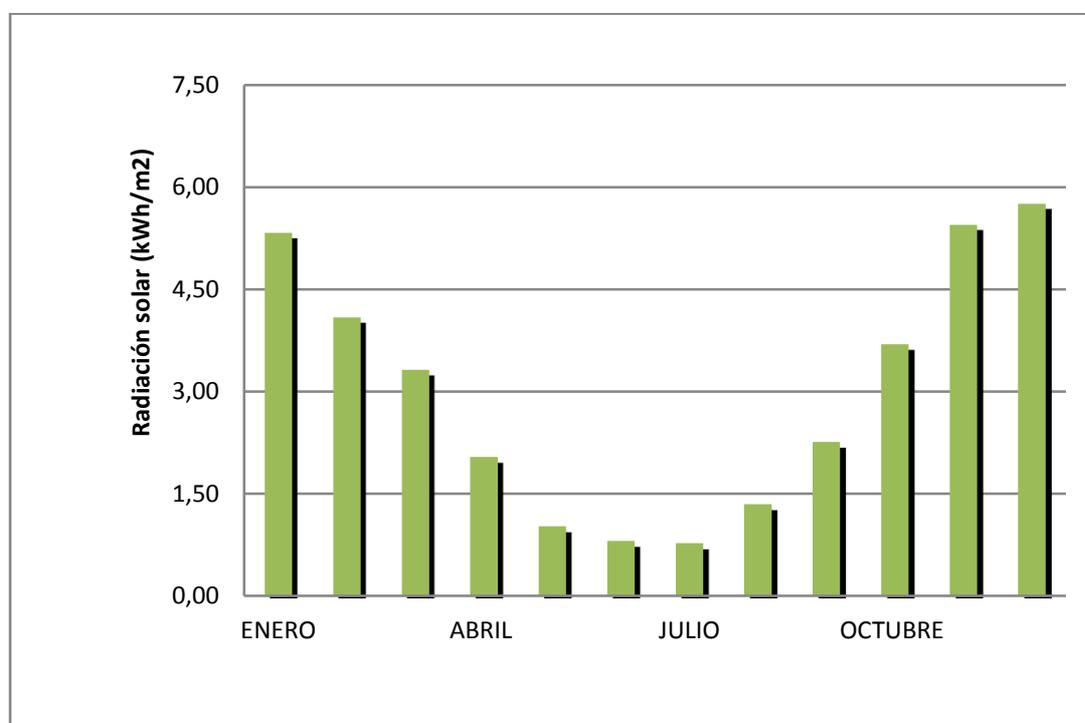


Figura 19. Radiación solar de Saavedra.

Fuente Universidad Técnico Federico Santa María, 2008.

7.1.2 Análisis de datos estadísticos:

A continuación se presenta la radiación solar de las tres fuentes consultadas. Como se puede observar en la Figura 20., los datos de la norma técnica y del explorador solar tienen un comportamiento similar, mientras que los valores del registro solarimétrico son más bajos en todos los meses del año. En este contexto, dentro del presente estudio se decidió utilizar como referencia los datos del explorador solar de la Universidad de Chile, ya que además de ser coherentes poseen un respaldo cartográfico lo que permite realizar un análisis territorial del potencial de energía solar en toda la comuna de Saavedra.

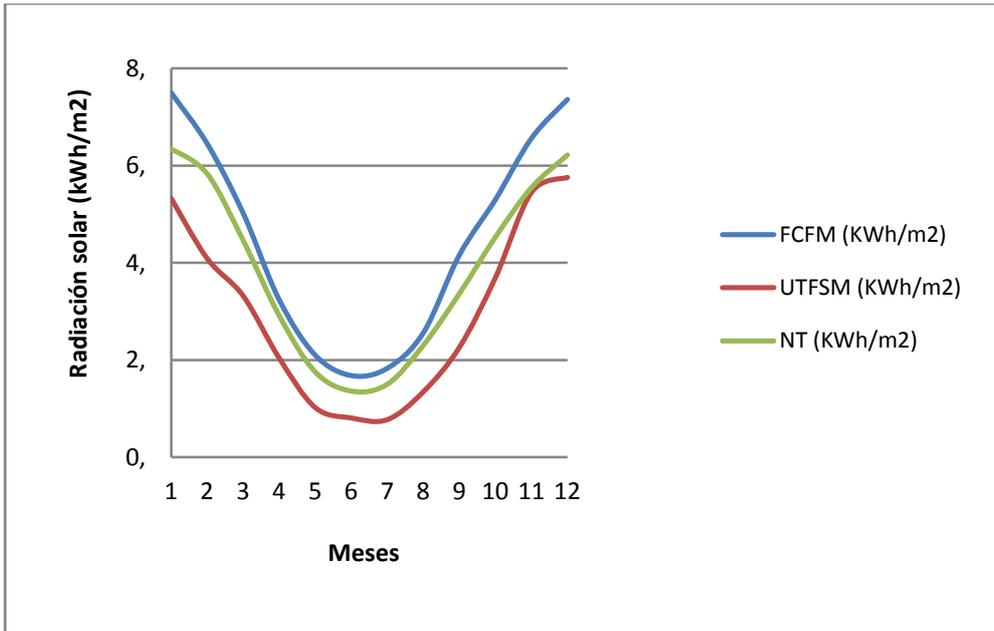


Figura 20 Comparación de la radiación solar de diferentes fuentes de información

Fuente: Elaboración propia, en base a las fuentes citadas anteriormente.

7.1.3 Análisis cartográfico

Se trabajó en base a la cartografía de radiación solar con valores medios anuales del explorador solar de la FCFM, la cual fue transformada a la proyección Universal Transversal Mercator (UTM) huso 18 Sur. Posteriormente se realizó un corte de la cartografía al tamaño de la comuna de Saavedra, de este modo se obtuvo un mapa de variable continua donde cada pixel posee un valor de radiación solar sobre superficie horizontal, ver Figura 21.

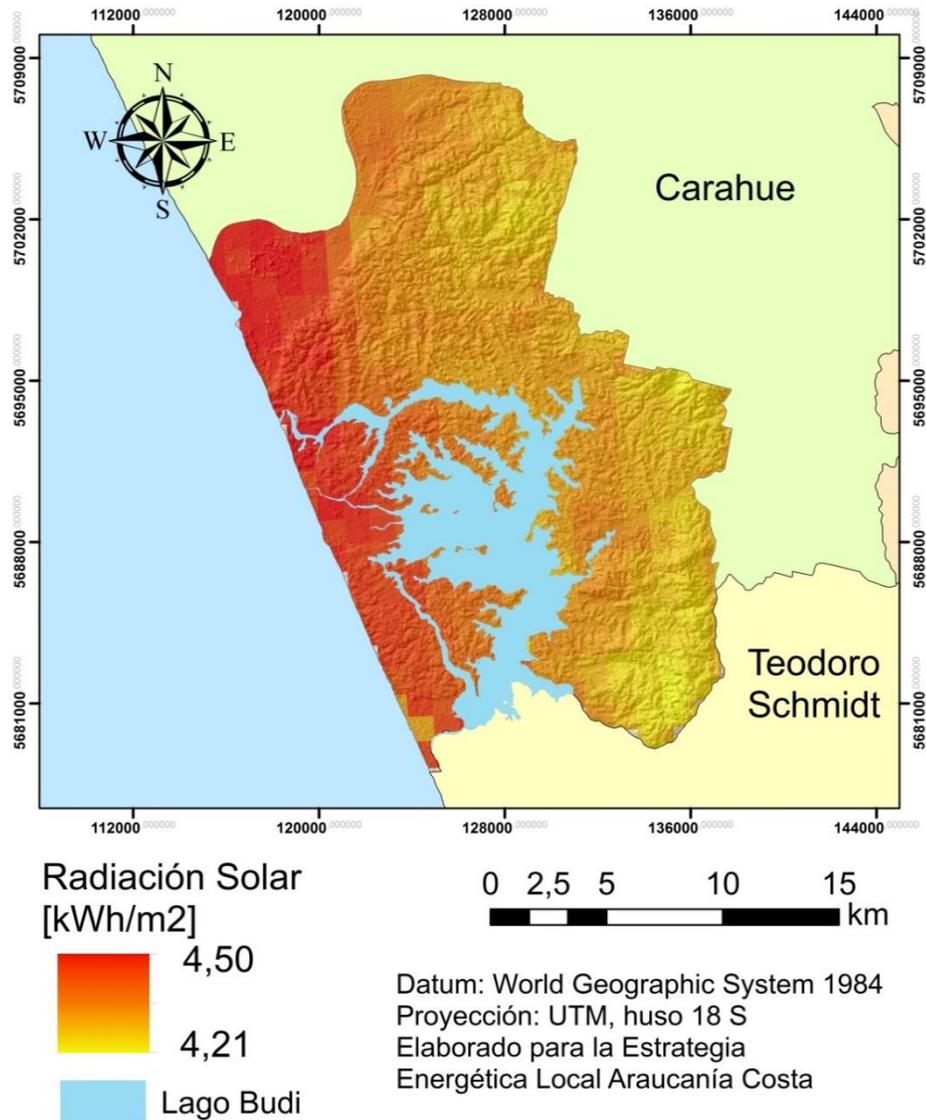


Figura 21. Cartografía de radiación global anual sobre superficie horizontal para la comuna de Saavedra.

Fuente: Elaboración propia en base a información cartográfica del explorador solar de la FCFM.

Como se observa en la cartografía de la Figura 21, la comuna cuenta con una radiación solar bastante homogénea en toda su superficie, siendo 4,21 kWh/m²/día la mínima y 4,50 kWh/m²/día la máxima. Se identifica que las áreas con mayor radiación solar se encuentran en la zona costera.

En este contexto, la radiación solar anual acumulada es alrededor de 1.624,25 kWh/m²/año, este valor se considera alto al ser contrastado con ciudades como Friburgo en Alemania, la que con solo 1.000 kWh/m²/año es líder en el uso de tecnologías para generación eléctrica en base a este recurso.

Restricciones de selección:

Para identificar territorios con potencial para implementar proyectos de generación de energía en base al recurso solar, se consideraron factores como la radiación solar, pendientes, cercanía a áreas urbanas, exposición solar, red vial, aptitud agrícola de los

suelos y líneas de distribución eléctrica. A continuación se presentan cada uno de estos criterios en su expresión cartográfica.

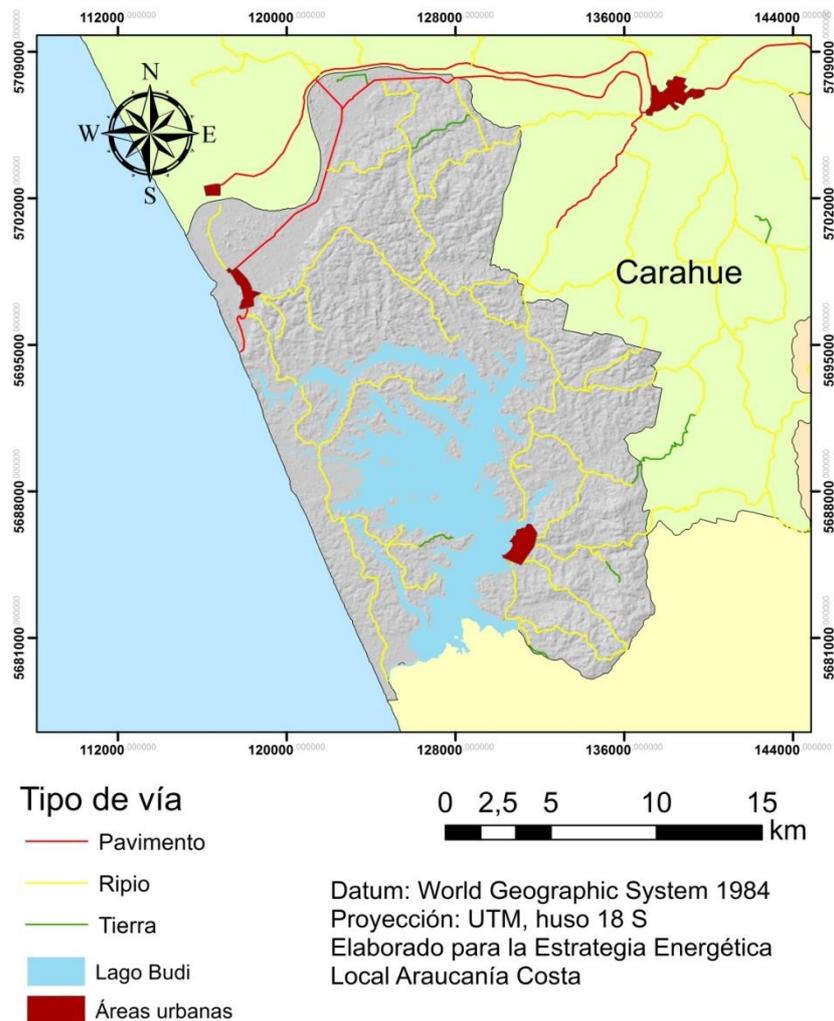


Figura 22. Red vial y áreas urbanas de la comuna de Saavedra.

De la cartografía se puede observar que en la comuna existen dos áreas urbanas, las que corresponden a Puerto Saavedra en la zona Nor-oeste y a Puerto Dominguez en el sector Sur-este. Por otra parte se aprecia que Saavedra presenta una escasa cobertura vial siendo en su mayoría de ripio.

En base a un Modelo Digital de Elevación (DEM) se generó una cartografía de pendientes (figura 23) con el propósito de analizar el comportamiento de esta variable en el territorio y de este modo seleccionar aquellos sectores que presenten los menores valores. En particular este estudio considera como una restricción territorial las pendientes superiores 10 grados.

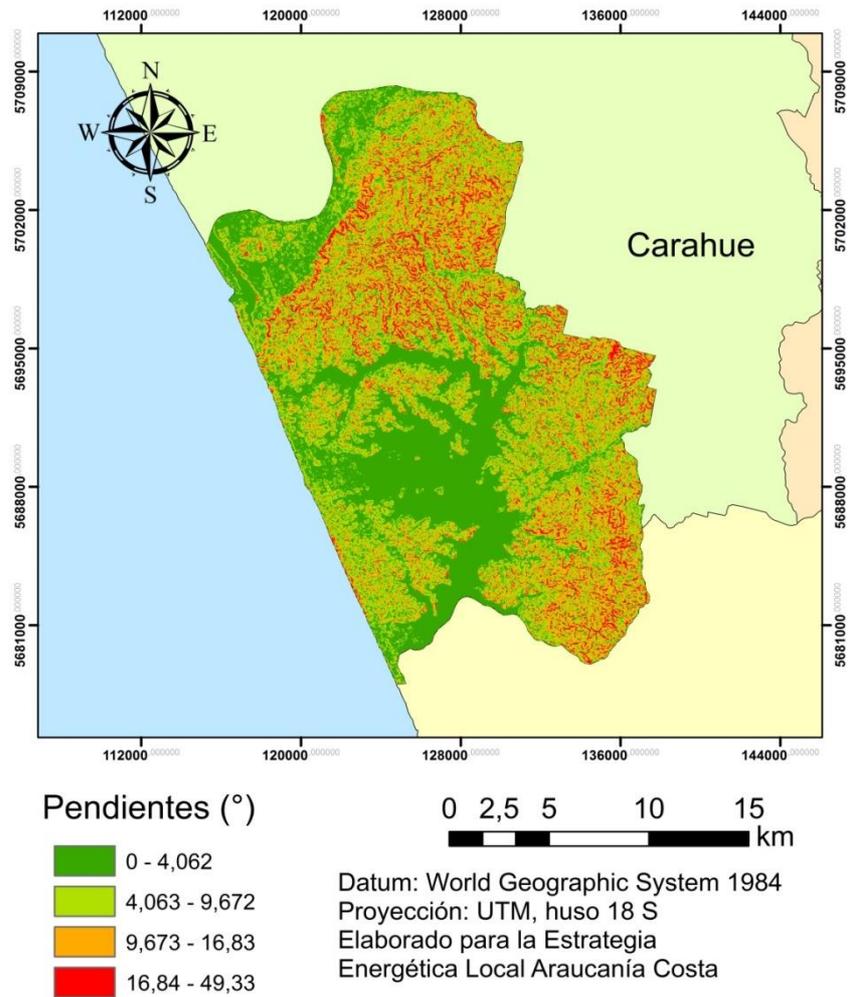


Figura 23. Pendientes de la comuna de Saavedra.

En la Figura 24 se presenta una cartografía de la exposición solar de la comuna, en ella se pueden reconocer todas aquellas laderas que poseen exposición norte, también conocidas como laderas de solana cuyo rango va entre los $-22,5^\circ$ a $22,5^\circ$ grados. Estas son las que reciben mayor cantidad de radiación solar en comparación a laderas de umbría, en la cartografía se pueden reconocer por su color rojo.

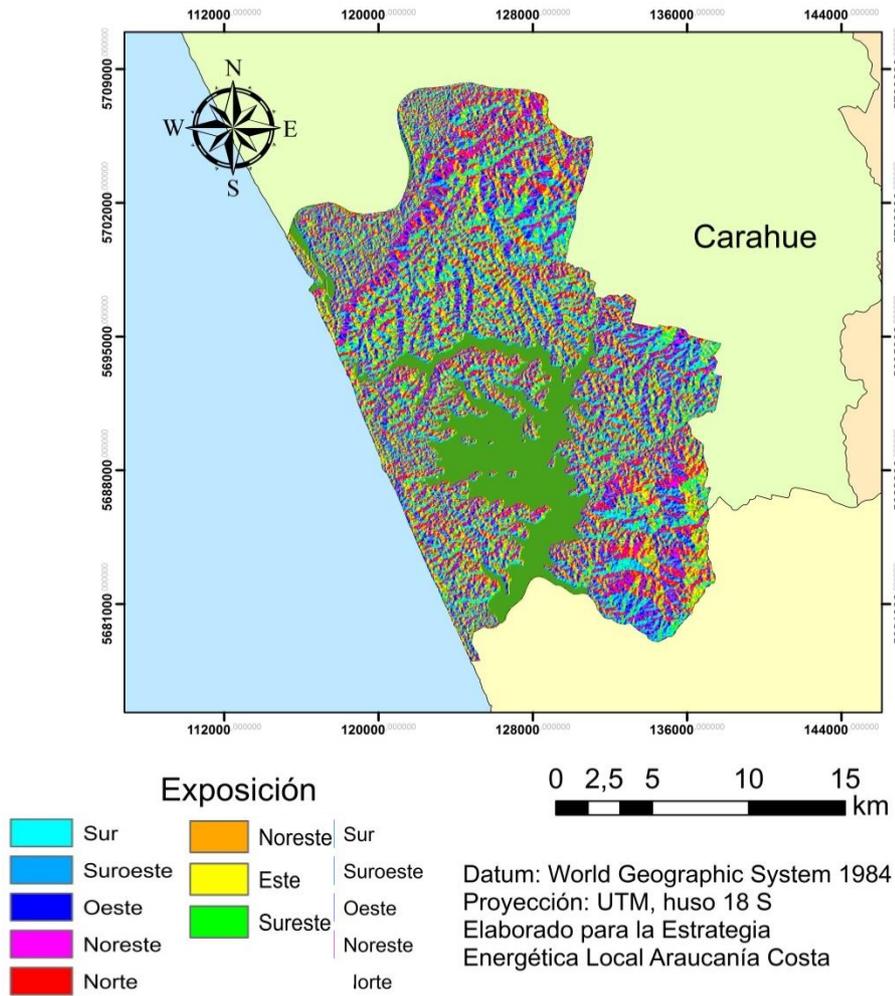


Figura 24. Exposición de la comuna de Saavedra

En la Figura 25, se presentan los sitios sitios prioritarios para la conservación de la naturaleza, los que serán descartados del análisis. Se consideraron humedales y bosque nativo, debido a su alta biodiversidad e interés científico.

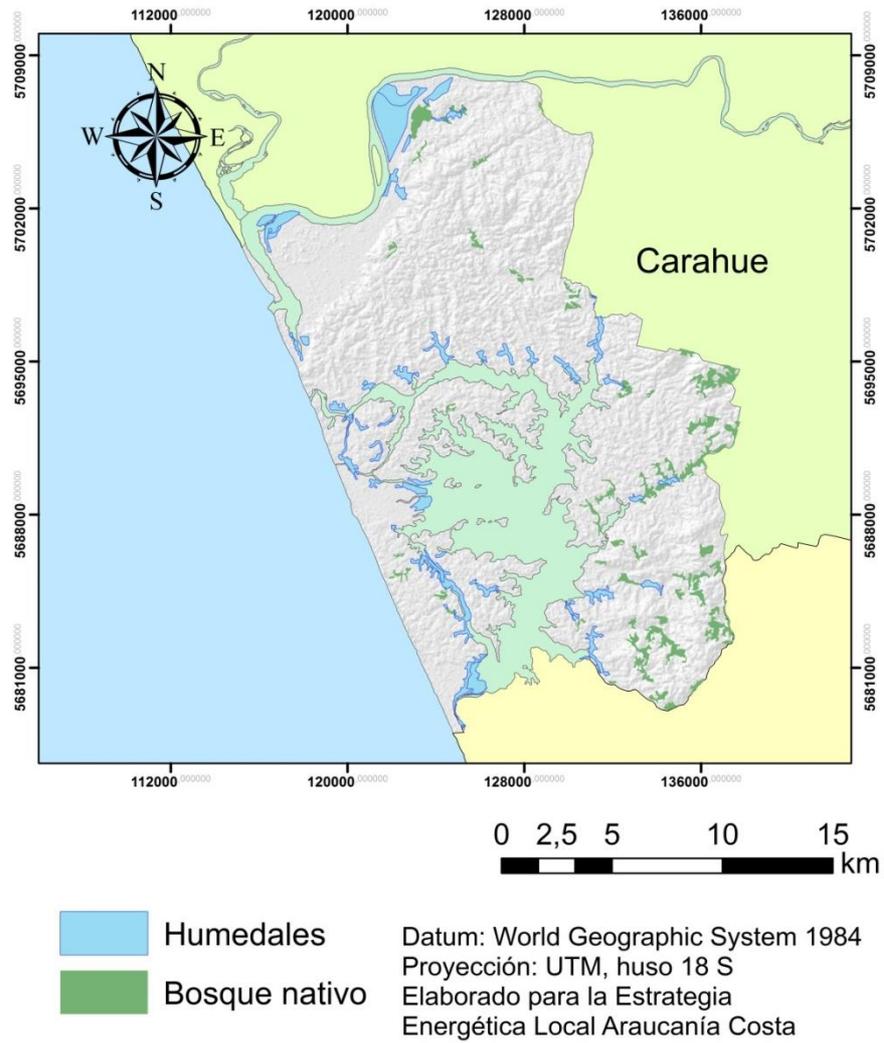


Figura 25. Cartografía de sitios relevantes para la conservación de la naturaleza de la comuna de Saavedra.

En la figura 26 se aprecia una cartografía de la aptitud agrícola de los suelos en la comuna.

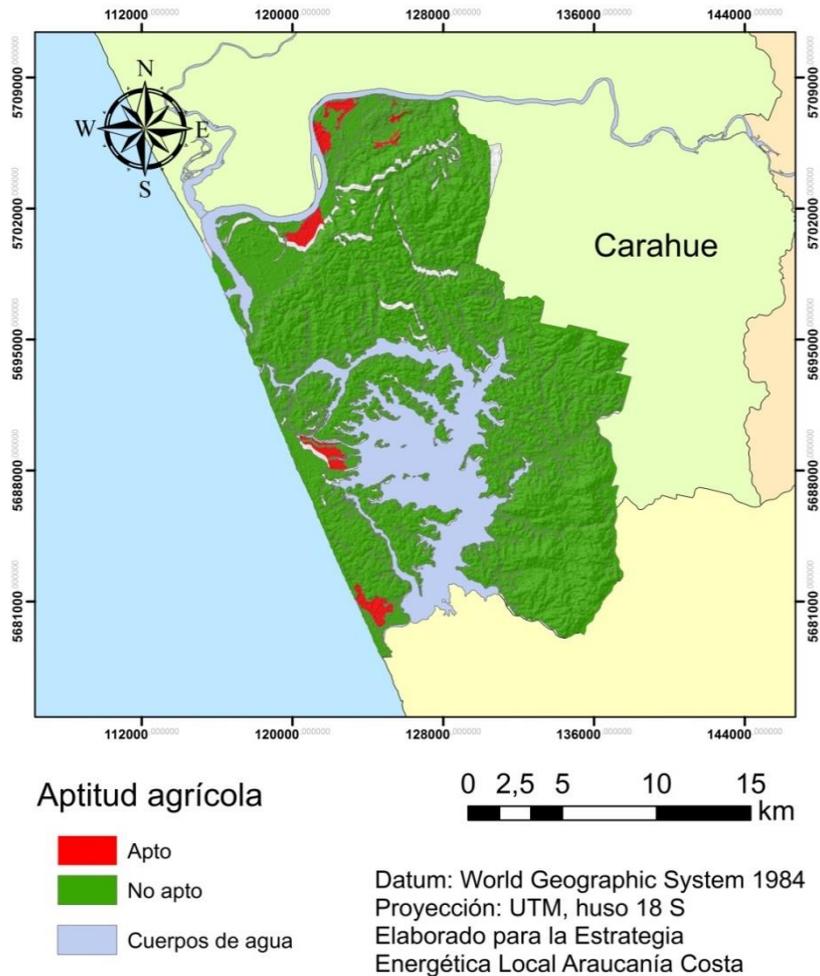


Figura 27. Cartografía de potencial agrícola para la comuna de Saavedra.

En términos generales Saavedra presenta una baja cantidad de suelos con alto potencial agrícola correspondientes a las clases de capacidad de uso de suelo I, II y III. Para efectos de este análisis, sólo se consideraron aquellos sectores clasificados como “no aptos” con el fin de no intervenir el desarrollo agropecuario en la comuna.

Finalmente, cabe mencionar que el territorio presenta cuerpos de agua natural de gran envergadura tales como el lago Budi y el río Imperial, los que serán considerados en el estudio respetando una distancia mínima de 300 m.

Superposición de cartografías:

Para seleccionar las zonas apropiadas donde implementar proyectos de generación eléctrica en base a energía solar, se realizó un análisis multicriterio utilizando la interfase ArcMap del programa ArcGIS10® Desktop (ESRI, 2010), considerando la radiación solar, cercanía a la red vial y áreas urbanas, aptitud agrícola, sitios prioritarios para la conservación de la naturaleza y posteriormente se incorporarán las líneas de distribución eléctrica, información que fue solicitada al equipo de la SEREMI de Energía de la Araucanía. Respecto a los sitios prioritarios para la conservación de la naturaleza, se descartaron humedales y bosque nativo, debido a su alta biodiversidad e interés científico. Por otra parte se excluyeron las zonas con potencial agrícola y aquellos lugares con pendientes mayores a 10 grados, debido a que no es recomendable instalar plantas solares en lugares con dichas características (Santana, 2014). Lo anterior consiste en la superposición de las cartografías con el objetivo de realizar un análisis comparativo de cada una de ellas, en este proceso se construyó una lista de restricciones territoriales considerando algunas propuestas por Santana (2014) en el documento “Energías Renovables en Chile” con patrocinio del Ministerio de Energía, las que se presentan en el cuadro 9. Finalmente se obtuvieron los sectores indicados en la Figura 28.

Cuadro 9. Restricciones territoriales para proyectos solares.

Factores	Restricción considerada	Comentario y/o fuente de información
Pendiente	> 10°	Análisis de proyectos en SEIA al 31 de diciembre de 2012 (criterio conservador)
Distancia a centros urbanos y a centros poblados	< 500 m	Por incertidumbre en la extensión de los centros incorporada al sistema de información geográfica
Distancia a ríos, esteros y cuerpos de agua	< 300 m	Criterio conservador
Zonas protegidas	>200 m	Evitar zonas relevantes en términos ambientales, tales como parque nacionales, humedales, bosque nativo, sitios de interés científico.
Líneas férreas, red vial y sendero de Chile	< 60 m	Análisis de casos de caminos construidos más 35 metros de prohibición de construcción de edificaciones permanentes (Artículo 39, DFL N° edificaciones permanentes (Artículo 39, 850 del 12/09/97)
Zonas agrícolas de las regiones XV a la IV	Restricción: Suelos clases I, II y III.	Información sobre las clases de suelo de CIREN complementada con análisis de imágenes satelitales
Zonas reservadas para proyectos eólicos Existencia de zona reservada	Existencia de zona reservada	Reservadas por MBN para licitaciones de concesiones de uso oneroso para el desarrollo de proyectos eólicos

Fuente: Elaboración propia en base a Santana, 2014.

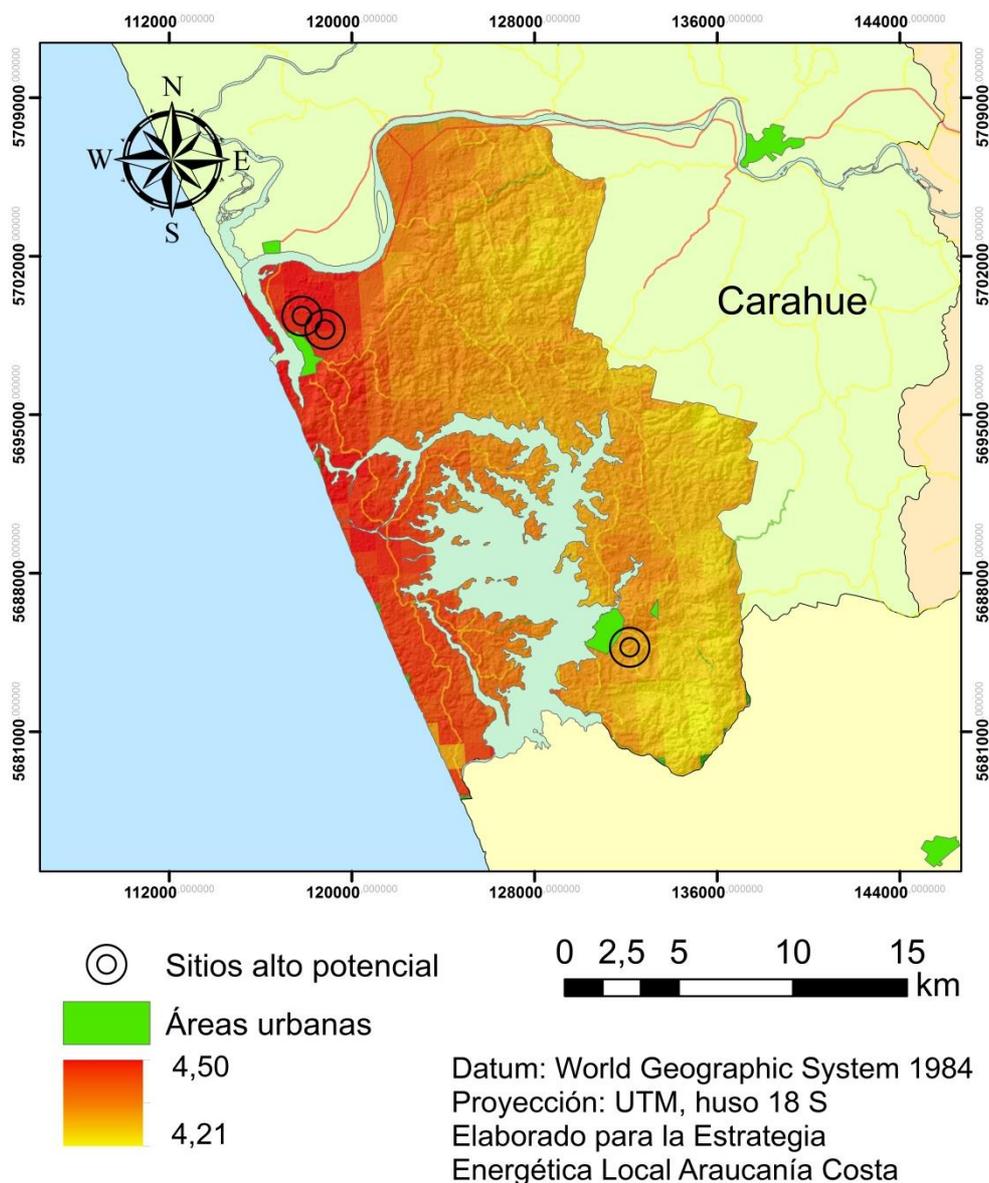


Figura 28. Sitios con potencial de emplazamiento de proyectos de energía solar.

Como se aprecia en la Figura 28, se seleccionaron 3 sectores de la comuna con potencial de energía solar. En su totalidad los sitios escogidos presentan pendientes menores de 10 grados y se encuentran cercanos a los principales centros urbanos de la comuna, redes eléctricas de distribución y caminos. Adicionalmente dichas zonas no pertenecen a las clases de uso de suelo I, II, III de alto potencial agrícola. En general todos los sitios poseen una radiación solar promedio anual mayor a los 4,30 kW/m²/día.

En la siguiente tabla se presenta las coordenadas de los sitios seleccionados:

Cuadro 10. Sitios potenciales para proyectos fotovoltaicos.

N°	Coordenada X	Coordenada Y
1	638928,9	5707132
2	640082,1	5706670
3	652458,6	5691813

7.1.4 Potencial de generación ROOFTOP para sistemas solares:

A continuación se describen los resultados de la estimación del potencial de energía solar en ROOFTOP para sistemas solares fotovoltaicos (PV) y sistemas solares térmicos (SST).

A pesar de que la radiación solar es una variable continua que presenta valores diferentes en todos los puntos del territorio, para efectos de simplificar el análisis se utilizará la media anual como valor uniforme para toda la comuna, en este caso corresponde a 4,35 kWh/m²/día.

De acuerdo al PLADECOS de Saavedra, un 49,1% de viviendas fueron clasificadas como “aceptables”¹², lo que equivale a 2.013 hogares. Mientras que un 43% se consideró en un estado “recuperable” y aproximadamente un 8% como “irrecuperable”. Para efectos de este análisis, sólo se considerarán las casas en estado aceptable, debido a que presentan las condiciones estructurales necesarias para la instalación de sistemas solares. En este contexto se estima que solo el 60% presentaría una orientación ideal para aprovechar la energía solar, resultando 1.208 casas.

Se estima que las techumbres de Saavedra presentan un 45% de superficie disponible para la instalación de sistemas solares, lo que representa aproximadamente 25 m². Lo anterior, se estimó mediante una exploración visual básica de una imagen satelital. Este corresponde a un valor referencial, por lo tanto en caso de requerir más información se sugiere realizar un estudio cartográfico completo.

Sistemas Fotovoltaicos (PV)

La eficiencia de un módulo fotovoltaico está dada por la cantidad de energía solar que sus celdas fotovoltaicas pueden transformar en corriente eléctrica. Un módulo del tipo policristalino tiene una eficiencia aproximada de un 12%, mientras que un módulo monocristalino tiene una eficiencia aproximada del 18%, lo que quiere decir que del total de energía irradiada solo un 18% es aprovechable. Por lo tanto, se debe evaluar caso a caso la conveniencia de instalar uno policristalino o uno monocristalino. Ya que dependerá de la inclinación y orientación del mismo, la mayor o menor captura de radiación. Para la estimación se empleó eficiencia del 15% (Vargas, 2015).

¹² De acuerdo al índice de materialidad de la encuesta CASEN las viviendas en estado bueno o aceptable presentan techos de teja, losa de hormigón, zinc, pizarreño o madera, las que se consideran aptas para instalaciones fotovoltaicas. Por el contrario las viviendas en estado recuperable presentan partes, o en la totalidad de los techos, materiales más ligeros con fonolita, paja, coirón, totora, caña, mientras que las irreuperables poseen material de desecho, plásticos o latas. Para más información revisar los conceptos y definiciones de la encuesta CASEN. http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen/casen_def_vivienda.php

En base a las estimaciones anteriores, el potencial teórico de energía solar ROOFTOP en una vivienda referencial con 25 m² disponibles para una instalación PV corresponde a 2,3 kW de capacidad instalada, equivalente a una generación anual de 3,03 MWh/año. Lo anterior, considerando una eficiencia del 15%, una fracción utilizable del 60%, un factor de pérdidas del 14% y un factor de planta de 15,7%. Posteriormente, este valor fue extrapolado a las 1.208 viviendas clasificadas en estado “Aceptable” de la comuna, obteniendo un potencial teórico aproximado de 3,6 GW/año a nivel comunal.

Potencial solar en base a sistemas solares térmicos (SST)

En la comuna de Saavedra la demanda por energía térmica corresponde principalmente a Agua Caliente Sanitaria (ACS), presentando requerimientos de calefacción sólo en los meses invernales, debido a las condiciones climáticas de la zona.

En esta ocasión se estimó el potencial de energía térmica para sistemas solares de agua caliente sanitaria en el sector residencial.

Según el Reglamento de la Ley 20.36513 la zona climática correspondiente a Saavedra es la D14, por lo tanto la contribución solar debe ser del 48%, valor que se utilizó como referencia para el cálculo del aporte del sistema solar térmico.

Para estimar el potencial solar en base a SST, se consideró una vivienda referencial de la comuna con cuatro residentes, quienes tendrían una demanda de ACS de 268 litros por día. En este contexto, se consideró como alternativa un SST unifamiliar con colectores de tubo al vacío con 200 litros de almacenamiento, una superficie de colectores de 2,7 m², con 35° de inclinación, una eficiencia óptica del 68% y un periodo de retorno de la inversión de 6 años. Lo anterior, permitiría una generación de 2.354,4 kWh/año, valor que fue extrapolado a las 1.208 viviendas clasificadas en estado “Aceptable”, obteniendo un potencial teórico aproximado de 2,8 GW/año a nivel comunal.

13Tabla N°4 “Contribución Solar Mínima para cada Zona Climática”, artículo 23 del Reglamento de la Ley 20.365 Franquicia Tributaria y Subsidios para Sistemas Solares Térmicos. Ministerio de Energía.

¹⁴ En Chile las zonas climáticas son clasificadas por las letras A, B, C, D y F. Lo anterior de acuerdo a la radiación solar media anual según su territorio. Para más información ver el reglamento de la Ley 20.365 Franquicia Tributaria y Subsidios para Sistemas Solares Térmicos. Ministerio de Energía..

7.2 Energía eólica

Para el análisis del recurso eólico se utilizó la información generada por el Explorador Eólico desarrollado por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, el cual se basa en el modelo WeatherResearch and Forecasting (WRF), que entrega datos simulados para el año 2010, mediante un modelo atmosférico de mesoescala.

7.2.1 Potencial Teórico

El Explorador Eólico entrega datos de velocidad de viento a diferentes alturas, en este caso se evaluaron valores a 100 metros sobre el nivel de la superficie, para analizar el potencial de instalación de proyectos de gran magnitud.

Se analizó la velocidad de viento media anual a nivel comunal en base a la cartografía que entrega el explorador eólico. Estos mapas tienen una resolución espacial de 1km, los cuales fueron transformados a la proyección Universal Transversal Mercator (UTM) huso 19 Sur. Posteriormente se realizó un corte de la cartografía al tamaño de la comuna, de este modo se obtuvo un mapa de variable continua donde cada píxel posee un valor de velocidad de viento simulado (Figura 29 y 30).

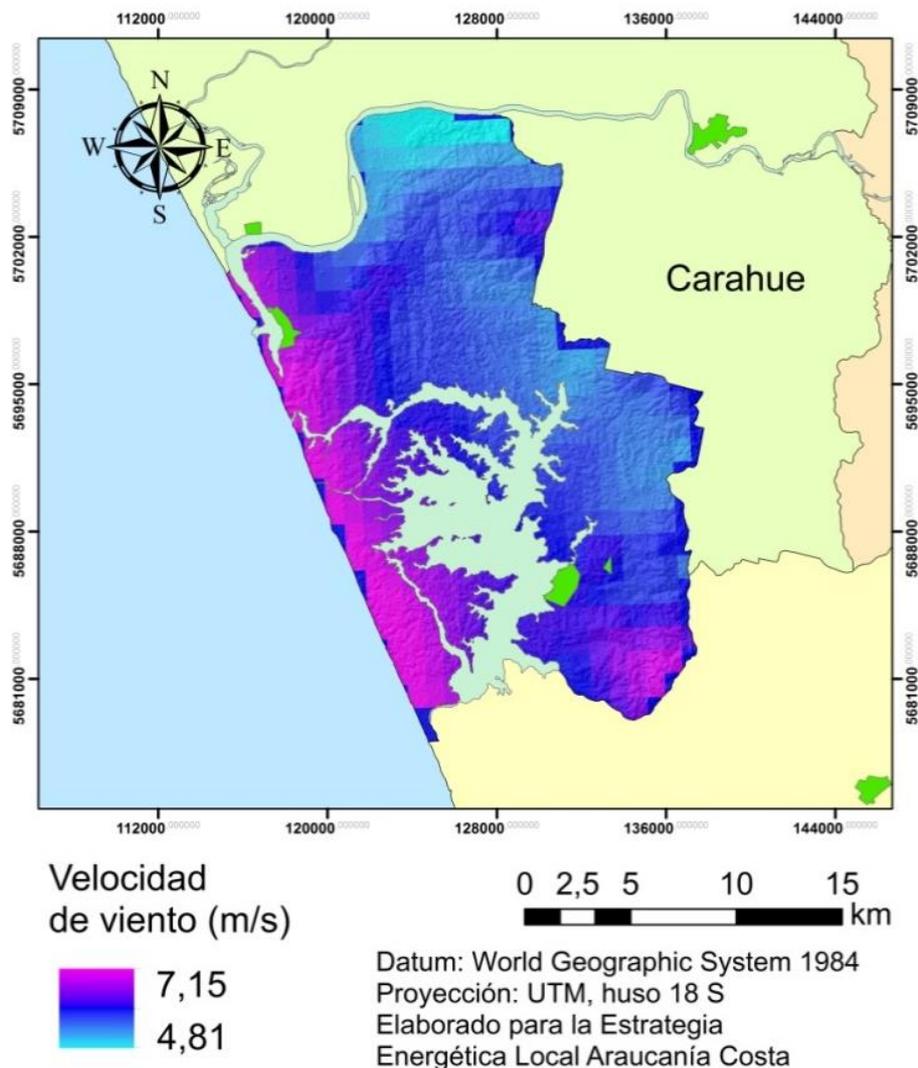


Figura 29. Velocidad de viento a 100 metros sobre el suelo, comuna Saavedra. Fuente: Elaboración propia en base a información cartográfica del explorador eólico de la FCFM.

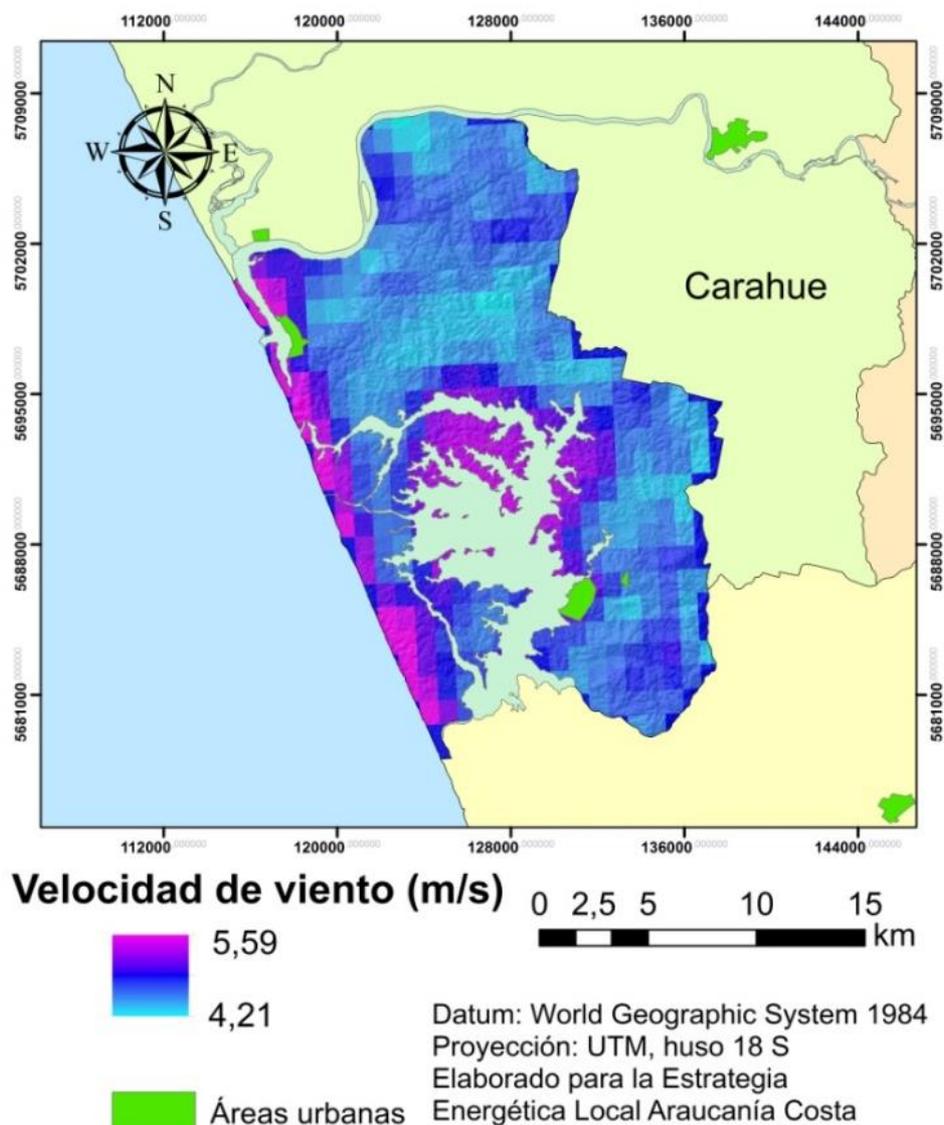


Figura 30. Velocidad de viento a 5,5 metros sobre el suelo, comuna Saavedra. Fuente: Elaboración propia en base a información cartográfica del explorador eólico de la FCFM.

7.2.2 Potencial ecológico y técnico

Los factores que se deben considerar para seleccionar aquellos territorios potenciales para la implementación de proyectos de generación en base a energía eólica son las cartografías de pendiente, red vial, red hídrica, rugosidad, altura sobre el nivel del mar, localidades, usos y clases de suelo, entre otras. A continuación, se presenta un cuadro con las restricciones territoriales propuestas por Santana (2014).

Cuadro 11. Restricciones territoriales para proyectos de energía eólica

Factores	Restricción considerada	Comentario y/o fuente de información
Factor de planta 2010 para aerogenerador de 2 MW	< 0,2	Altura de buje 90m. Factor de planta deducido de modelación

Altitud	> 2.000 m.s.n.m.	Garantías de proveedores
Pendiente	> 15°	Análisis cartera de proyectos
Distancia a centros urbanos y a centros poblados	< 500 m	Análisis cartera de proyectos
Distancia a ríos, esteros y cuerpos de agua	< 300 m	Criterio conservador
Zonas protegidas	SNASPE, santuarios de la naturaleza SNASPE, santuarios de la naturaleza y sitios bajo Convención de Ramsar	Criterio conservador
Líneas férreas, red vial y sendero de Chile	< 60 m	Análisis de casos de caminos construidos más 35 metros de prohibición de construcción de edificaciones permanentes (Artículo 39, DFL N° edificaciones permanentes (Artículo 39, 850 del 12/09/97)
Usos de suelo	Terrenos agrícolas, bosques, humedales, cuerpos de agua, zonas urbanas e industriales	Información de CONAF
Clases de suelo	Clases I - II – II	Información de SAG. Se integró esta restricción dado que se quiere evitar ocupar terrenos con alto potencial agrícola
Rugosidad	Referencial	Índice de rugosidad de Davenport

Fuente: Elaboración propia en base a Santana, 2014

Para conocer las zonas de las comunas que presentan un mayor potencial para el desarrollo de proyectos energéticos en base a energía eólica se realizó un análisis multicriterio utilizando la interfase ArcMap del programa ArcGIS10® Desktop. Para las variables de red vial, cercanía a centros urbanos, de pendiente, usos de suelo y clases de suelo, se utilizaron las mismas cartografías que para el análisis de energía solar (Figuras 22, 23, 25 y 27).

Además, se analizaron los factores de planta que simula el Explorador Eólico, estos valores son calculados usando la curva de potencia de un aerogenerador de referencia de 2MW (Vestas V90).

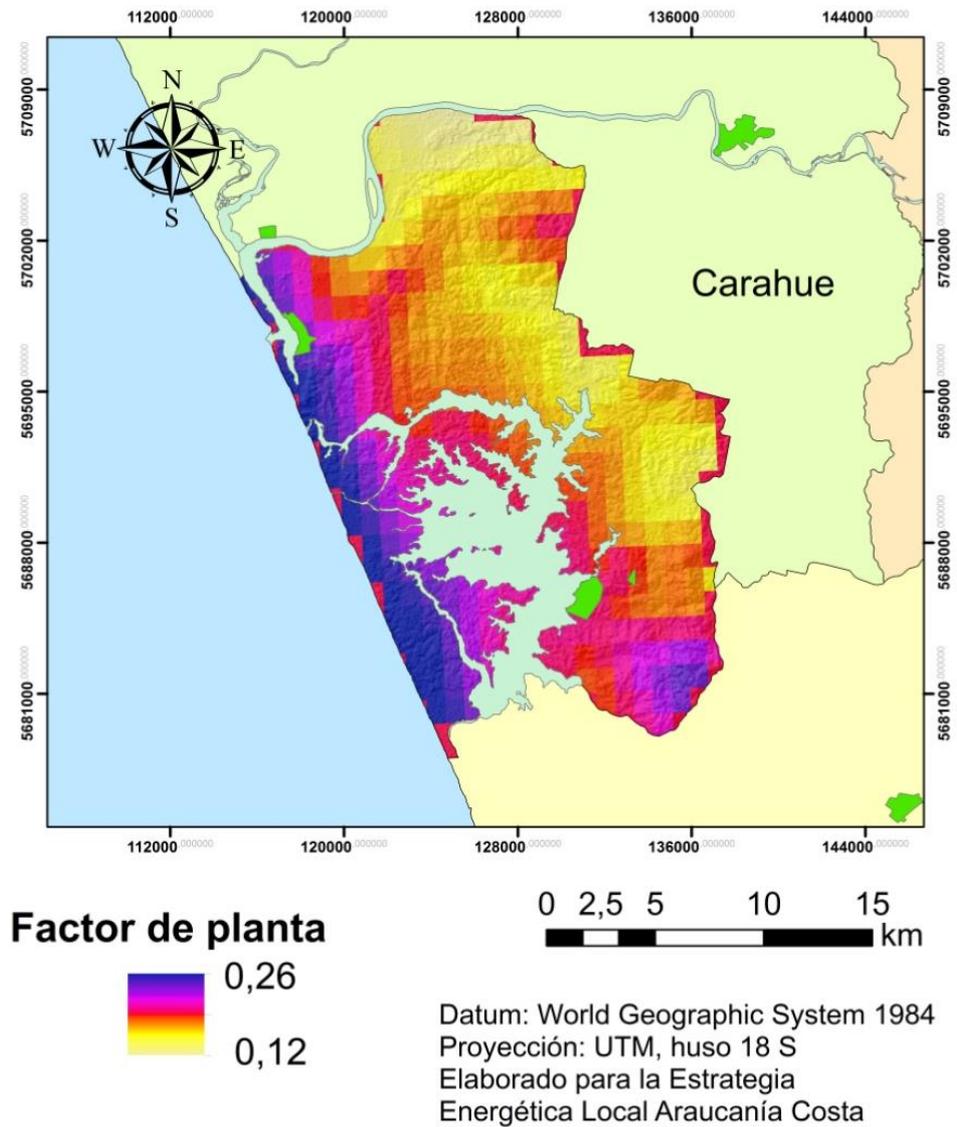


Figura 31. Factor de planta simulado para Saavedra a 80 metros

Como se observa en la Figura 31 los mayores valores de factor de planta coinciden con los valores de velocidad de viento, los cuales se encuentran en los terrenos cercanos a la costa. Es importante mencionar que estos valores pueden variar sustancialmente según el modelo de aerogenerador de referencia que se utilice.

En función del análisis cartográfico se seleccionaron 2 zonas con alto potencial y aptitud para el aprovechamiento de energía eólica, las cuales deben ser verificadas en terreno. Estas áreas no excluyen la posibilidad de desarrollar proyectos eólicos en otros sectores de la comuna.

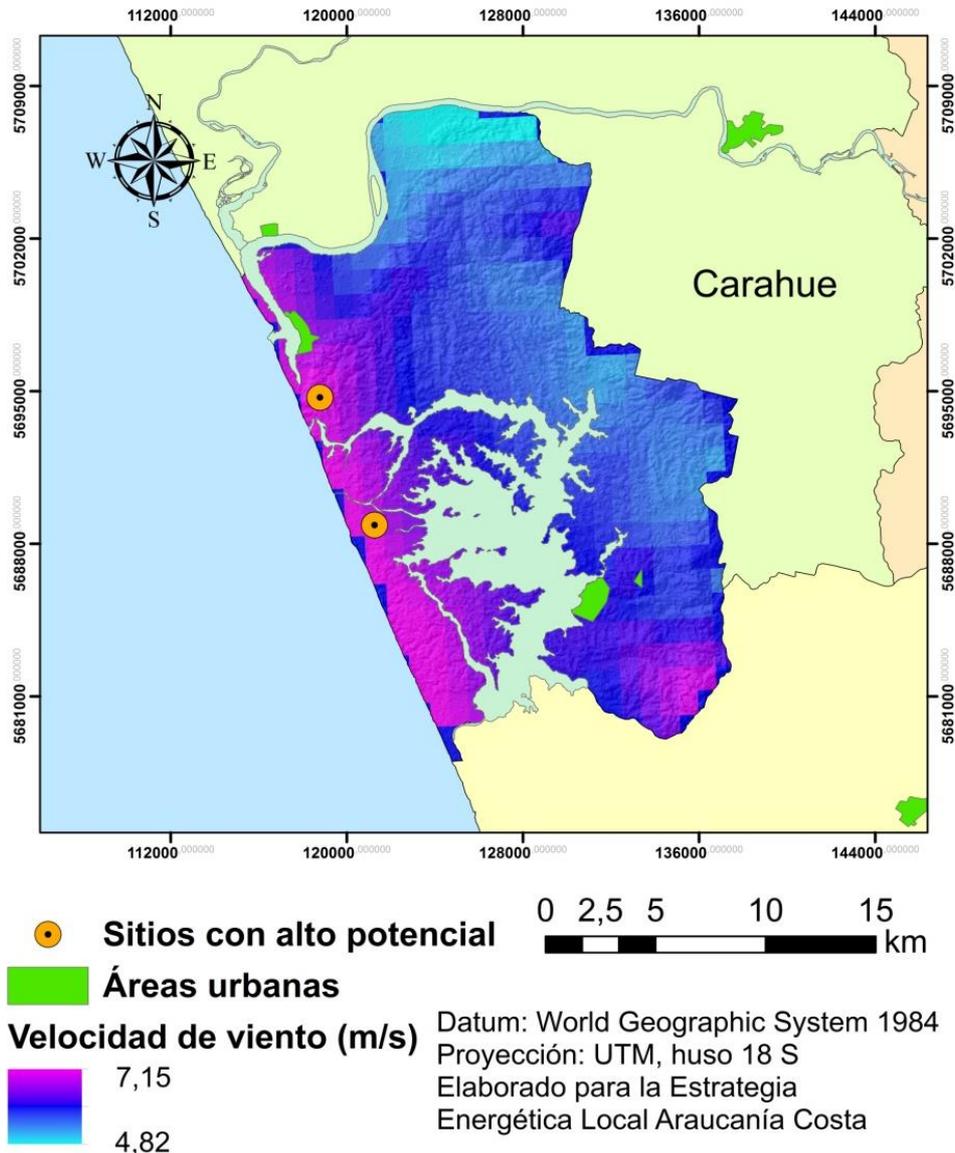


Figura 32. Sitios con alto potencial y aptitud para el emplazamiento de proyectos eólicos

Cabe mencionar que la información analizada corresponde a simulaciones realizadas por un software, por lo que para obtener resultados más determinantes respecto del recurso eólico de la comuna, sería correcto ocupar datos recogidos in situ, es decir, de alguna estación meteorológica cercana, o instalar una torre de medición que cuente con los instrumentos necesarios para la toma de datos meteorológicos, tales como velocidad y dirección del viento, temperatura, presión atmosférica y densidad del aire.

Respecto a proyectos de mediana y pequeña escala, es necesario desarrollar un estudio caso a caso en el sitio específico para analizar el potencial de generación energética. En principio la comuna si posee potencial de este tipo, ya que, en general los modelos de aerogeneradores que se pueden encontrar en el mercado requieren de una velocidad de arranque igual o superior a los 2,5 m/s, velocidad que se mantiene a lo largo en algunas zonas particulares de la comuna. En el caso de proyectos de micro escala se podrían instalar micro generadores de eje vertical en zonas en que se presente viento con velocidades en la magnitud de los 2 m/s.

7.3 Energía de la biomasa

7.3.1 Biomasa Forestal

Esta corresponde a la biomasa forestal tanto nativa como de plantaciones. Según el Explorador de Bioenergía Forestal¹⁵ desarrollado por la Universidad Austral de Chile (UACH), la cual se basa en la simulación de un manejo forestal multipropósito del bosque nativo, de los estratos renoval, bosque adulto y bosque adulto-renoval. Se obtuvo la siguiente información de la comuna en estudio (Cuadro 12).

Cuadro 12. Potencial de generación energética de bosque nativo

Sup. nativo aprovechable (ha)	Bosque	Biomasa aprovechable (TS/año)	Generación energía Eléctrica (MWh / año)	Generación energía térmica (MWh/año)
957		4.130	1.721	4.015

Fuente: Elaboración propia en base a explorador de bioenergía forestal de la UACH.

Esta información se debe ratificar con datos actualizados de la superficie real de bosque nativo de cada comuna.

Según el censo agropecuario (2007), existen 598 hectáreas de plantaciones forestales, siendo el 96,8% de estas, plantaciones de Pino y Eucaliptus.

Cuadro 13. Superficie de plantaciones forestales en la comuna

Especie	Superficie (ha)
Eucaliptus nitens	95
Eucaliptus globulus	353
Pinus radiata	131
Plantaciones mixtas	19
Total	598

Fuente: Censo Agropecuario, 2007

Se debe recopilar información más actualizada respecto de la superficie de plantaciones forestales presentes en la comuna. Se solicitó dicho dato al Servicio Agrícola y Ganadero, y a la SEREMI de Agricultura de la región, sin embargo no se obtuvo respuesta.

Para la estimación del potencial energético de los residuos forestales se basó en la metodología utilizada por la Comisión Nacional de Energía (CNE) en conjunto con la Corporación Técnica Alemana (GTZ)¹⁶

Los residuos del manejo forestal de plantaciones silvícolas corresponden a desechos de cosecha, de podas y raleos, generando en promedio unas 34 toneladas por hectárea¹⁷.

¹⁵ Explorador de Bioenergía Forestal es el resultado del proyecto "Evaluación del mercado de la biomasa y su potencial" encargado por el Ministerio de Energía a la Universidad Austral de Chile, con la colaboración de la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

¹⁶ CNE-GTZ. 2008. Potencial de Biomasa Forestal. Potencial de generación de energía por residuos del manejo forestal en Chile.

Los factores utilizados se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 14. Parámetros utilizados para la estimación del potencial energético de biomasa forestal.

Parámetro	Factor
Contenido calórico pino radiata (kcal/kg)	2.150
Contenido calórico eucalipto (kcal/kg)	2.300
Generación promedio de residuos forestales (ton/ha)	34
Eficiencia eléctrica de centrales generadoras con tecnología tradicional (%)	23,7
Factor de conversión calorías a kWh	1,163
Factor de aprovechamiento de los residuos*	0,75

* Supone mantener una cuarta parte de los residuos en el bosque para asegurar buenas condiciones de suelos.

Se consideraron en la estimación del potencial energético las especies de eucalipto y pino radiata, ya que constituyen la gran mayoría de la superficie de plantaciones forestales en la comuna.

Cuadro 15. Potencial energético de biomasa forestal en Saavedra

Especie	Residuos generados (ton)	Energía Calórica (Gcal)	Potencial energético (MWh)
Eucaliptus nitens	3.213	7.390	1.528
Eucaliptus globulus	12.016	27.636	5.713
Pinus radiata	4.451	9.569	1.978
Total	19.679	44.595	9.219

Se obtiene un potencial total por generación energética mediante la utilización de los residuos de plantaciones forestales de 9.219 MWh.

¹⁷ - Elizalde, René. (1994). Manejo de Residuos Forestales, Un uso alternativo al fuego en labores silvoagropecuarias. Informe Estadístico N°206. Corporación Nacional Forestal. Chile. 131 p.
- Guzmán A. 1984. **Study of wood chip production from forest residues in Chile.** Biomass 5(3):167-179.

7.3.2 Biomasa Agrícola

Saavedra es una comuna que posee gran diversidad de cultivos agrícolas, con una superficie total de 4.874 hectáreas cultivadas.

Cuadro 16. Superficie por grupos de cultivos presentes en Saavedra

Cultivo	Superficie (ha)
Cereales	1.629
Leguminosas y tubérculos	2.034
Cultivos industriales	3
Hortalizas	69
Plantas forrajeras	941
Frutales	190
Semilleros	8
Total	4.874

Los cultivos que poseen mayor superficie corresponden a leguminosas, tubérculos y cereales. Estos generan grandes cantidades de residuos, en forma de paja. Actualmente la principal práctica que se realiza es la quema de los rastrojos, para facilitar el establecimiento del cultivo que sigue en la rotación. Como promedio los cereales generan alrededor de 7,3 toneladas de rastrojos por hectárea cultivada¹⁸, las leguminosas 3,6 y los tubérculos 10 ton/ha aproximadamente. Por lo tanto, en Saavedra se generan anualmente 25.723 toneladas de rastrojos de cereales.

La producción de Biogás depende de diversos factores, tales como el tipo de biodigestor a utilizar, tipo de residuo, tratamiento que se le realiza a los residuos, temperatura, humedad, entre otros. Por lo que, para efectos del presente estudio se utilizará como valor referencial el factor de conversión de biogás del trigo, correspondiente a 367 m³/tonelada de materia orgánica¹⁹. Es decir, en Saavedra se podrían producir 9.440.249 m³ de biogás.

La generación eléctrica a partir de biogás depende del porcentaje de metano contenido en el gas generado, los residuos orgánicos utilizados y de la eficiencia de la tecnología de conversión. Como media se estima que la producción energética, a partir de 1m³ de biogás es de alrededor de 6 kWh (valor conservador). Es decir, para el caso de los rastrojos de cereales existiría un potencial de 56.641 MWh/año. Sin embargo, es necesario realizar el estudio de factibilidad técnica, especialmente en la recolección de los residuos y de factibilidad económica, para estimar el potencial real de generación de biogás y electricidad.

¹⁸ Ruiz, C.; Wolff, M. y Claret, M. 2015. Rastrojos de cultivos anuales y residuos forestales. INIA.

¹⁹ Manual de Biogás.2011. Ministerio de Energía - PNUD - FAO - GEF. Proyecto "Chile: Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con Energías Renovables". Prof. María Teresa Varnero.

7.3.3 Biomasa ganadera

La biomasa residual ganadera corresponde a aquellos residuos procedentes de la actividad ganadera, los cuales son estiércol, purines y/o aguas sucias. En el siguiente cuadro se presenta la cantidad de animales por especie presentes en la comuna.

Cuadro 17. Cabezas de ganado presentes en la comuna

Animal	Cantidad
Bovinos	22.444
Caballares	478
Caprinos	326
Ovinos	5.387
Porcinos (no industrial)	4.061
Aves (gallinas, patos, gansos)	18.970
Total	51.666

Fuente: SAG, 2017.

El potencial energético de residuos ganaderos puede estimarse mediante el volumen de biogás generado, a partir de la cantidad de estiércol producido por animal; como se observa en el siguiente cuadro²⁰.

Cuadro 18. Producción de Biogás por tipo de residuo animal

PRODUCCIÓN DE BIOGÁS POR TIPO DE RESIDUO ANIMAL.				
Estiércol	Disponibilidad Kg/día*	Relación C/N	Volumen de biogás	
			m ³ /kg húmedo	m ³ /día/animal
Bovino (500 kg)	10.00	25:1	0.04	0.400
Porcino (50 kg)	2.50	16:1	0.06	0.135
Aves (2 kg)	0.18	19:1	0.08	0.014
Ovino (32 kg)	1.50	35:1	0.05	0.075
Caprino (50 kg)	2.00	40:1	0.05	0.100
Equino (450 kg)	10.00	50:1	0.04	0.400
Conejo (3 kg)	0.35	13:1	0.06	0.021
Excretas humanas	0.40	3:1	0.06	0.025

Fuente: Universidad de Chile, 2014

En este caso no se consideró el ganado equino ni caprino, dada su baja representatividad y dispersión en el territorio. A continuación se la generación de biogás potencial de biomasa ganadera.

²⁰ Universidad de Chile. 2014. Tecnología del Biogás. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Diplomado en Energías Renovables No Convencionales. María Teresa Varnero.

Cuadro 19. Potencial energético mediante residuos ganaderos

Animal	Biogás (m3/año)	Generación eléctrica (MWh)
Bovinos	3.276.824	19.660
Ovinos	147.469	884
Porcinos (no industrial)	200.106	1.200
Aves (gallinas, patos, gansos)	96.937	581
Total	3.721.336	22.328

Fuente: Elaboración propia, 2017

El potencial de generación de biogás con residuos ganaderos en la comuna sería de 3.721.336 m³/año, equivalentes a 22.328 MWh anuales. Valor que variará en función de de la tecnología de biodigestores que se utilice y la capacidad de recolección y almacenamiento del residuo.

7.3.4 Residuos orgánicos domiciliarios

No se tiene información actualizada de los residuos domiciliarios que genera la comuna, sin embargo, según el “Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile”²¹, Saavedra genera 10.690 toneladas de residuos sólidos domiciliarios al año, donde se estimó que la composición de los residuos para el año 2009 es la siguiente:

Cuadro 20. Composición de los residuos municipales a nivel nacional para el año 2009

Tipo de residuo	Composición (%)
Papeles y Cartones	12,4
Textiles	2,0
Plásticos	9,4
Vidrios	6,6
Metales	2,3
Materia Orgánica	53,3
Otros	14,0

Fuente: CONAMA, 2010

Por lo tanto, el volumen de residuos orgánicos de la comuna correspondería a 5.697 toneladas anuales. El valor teórico de generación de biogás a partir de residuos sólidos domiciliarios es de 60m³ biogás/ton residuo, por lo tanto, en Saavedra se podrían generar 341.820 m³ de biogás, equivalentes a 2.050 MWh anuales.

Sin embargo, considerando las características particulares de la comuna, tales como sectores aislados, ruralidad, estado de los caminos, accesibilidad, entre otras, es que este potencial de producción de energía dependerá de la capacidad de separación de residuos, de recolección y de almacenamiento que se logre establecer en la comuna

²¹ Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile (Basado en el Proyecto “Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional sobre Residuos Sólidos de Chile). 2010. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Gobierno de Chile.

7.4 Hidroelectricidad

Los principales cuerpos de agua presentes en la comuna corresponden a la desembocadura del río Imperial y al lago Budi.

Según el informe “Generación hidroeléctrica en pequeñas centrales asociadas a obras de riego”, desarrollado por el Ministerio de Energía (2010), para la comuna de Saavedra, no existe potencial a partir de canales de gran capacidad esto es caudales por sobre los 4 m³/s.

El Ministerio de Energía realizó un extenso estudio para evaluar el potencial de generación hidroeléctrica en algunas de las principales cuencas hidrográficas del país²², entre ellas la cuenca del Río Imperial. En este se modelaron series de caudales diarios en la red de drenaje de la cuenca, asociándolos a derechos de aprovechamiento de aguas no consuntivos (DAANC) constituidos en los cauces naturales presentes y agrupándolos según cercanía al punto de restitución. Posteriormente se integraron diversas variables territoriales, como conectividad a las redes eléctricas, sensibilidad al cambio climático, entre otros elementos culturales, productivos, ecológicos, biológicos y sociales. La totalidad de la cuenca del Río Imperial resultó con un potencial de 440,7 MW, sin embargo, la subcuenca que pertenecen a la comuna (río Imperial, entre río Las Damas y desembocadura) no posee potencial hídrico.

Por otra parte, según el explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas no Consuntivos (DAANC)²³, se obtiene la información expuesta en el Cuadro 21, en el cual la comuna no poseería potencial para instalar centrales hídricas

Cuadro 21. Datos obtenidos del Explorador DAANC

Variable	Saavedra
Caudal medio constituido (m ³ /s)	-
Caudal medio solicitado (m ³ /s)	-
N° DAANC	1
N° DAANC solicitado	-
Capacidad de potenciales centrales (MW)	0

Fuente: Elaboración propia en base a explorador DAANC, 2014.

A pesar de que parece desalentador el panorama relativo al desarrollo de la energía hídrica en la comuna, no se descarta la posibilidad de instalar micro y pico centrales hidráulicas, aprovechando los caudales de los ríos y esteros pequeños presentes Saavedra. Dado lo anterior, se presentan algunas opciones de tecnologías para este tipo de proyectos (Cuadro 22).

²² **Ministerio de Energía, 2015. Base para la planificación territorial en el desarrollo hidroeléctrico futuro.**

Resultados de la primera fase del estudio de cuencas. Gobierno de Chile, Santiago, 2015, 74 pp.

²³ Explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas no Consuntivos (DAANC), desarrollado por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, en colaboración con la Dirección General de Aguas y el Ministerio de Energía. Actualizado al año 2014. <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/DAANC/>

Cuadro 22. Turbinas factibles de implementarse en proyectos de micro escala

Tecnología de pequeña y micro escala	Rango de caída de agua (m)	Rango de operación (m ³ /s)	Generación (kW)	Observaciones
Turbinas Kaplan	1,5 - 20	3 - 30	75 - 15.000	Dado su alto costo, se utilizan para altos caudales con baja caída
Turbinas Francis	10 - 700	-	10 - 150 (micro turbinas)	Requieren caudales constantes, son sensibles a las variaciones.
Turbinas Cross Flow	1,75 - 40	0,04 - 5	5 - 3.000	En proyectos con bajo caudal y caída
Turbinas Pelton	20 - 1.500	0,005 - 1	5 - 50.000	Operan con altura de caída altos
Turbinas de tornillo inverso	1 - 8	0,2 - 15	5 - 500	Con baja caída y bajo caudal
Turbinas Free Flow	0	Depende del tipo de turbina	0,1 - 50	De baja eficiencia de conversión, requieren una mínima obra, se instalan directamente sobre la corriente de agua. Ideales en canales de regadío.

Fuente: SEREMI Energía región Metropolitana, 2016

7.5 Energía geotérmica

El potencial de energía geotérmica de la comuna de Saavedra, fue estudiado de acuerdo a los rangos de temperaturas de los fluidos geotérmicos. Lo anterior, considerando las siguientes categorías, baja entalpía con temperaturas bajo los 100 °C; media entalpía entre 100 °C y 150 °C; y por último, alta entalpía sobre los 150 °C (Ramos, 2011). A continuación se presentan los resultados.

7.5.1. Potencial geotérmico de alta y media entalpía.

De acuerdo a datos proporcionados por el SERNAGEOMIN, a marzo del 2016 no existen concesiones de exploración ni explotación de energía geotérmica en la comuna. Indicador de que no existe especulación ni interés por parte de privados en esta fuente energética en el territorio. En este contexto no se recomienda impulsar proyectos de energía geotérmica de media o alta entalpía en la comuna.

7.5.2. Estimación del potencial geotérmico de baja entalpía.

Para determinar el potencial geotérmico de baja entalpía, se utilizó el software RETScreen 424, el cual integra información climática proveniente de diversas estaciones meteorológicas proporcionadas por la NASA. En este contexto, se ingresó la ubicación geográfica de la estación meteorológica más cercana, correspondiendo a la estación de Carahue. Posteriormente se seleccionó un proyecto del tipo "Calentamiento y Enfriamiento Combinado".

²⁴ Software de código libre para el análisis y diseño de proyectos de energías renovables.

En la Figura 33 se presentan las variables climáticas consideradas, entre ellas temperatura del aire, humedad relativa, radiación solar diaria-horizontal, presión atmosférica, velocidad del viento, temperatura del suelo, días-grado de calentamiento 18°C y días-grado de enfriamiento 10°C. Lo anterior, para todos los meses del año.

Mes	temperatura del aire	Humedad relativa	Radiación solar diaria - horizontal	Presión atmosférica	Velocidad del Viento	Temperatura del suelo	Días-grado de calentamiento	Días-grado de enfriamiento
	°C	%	kWh/m²/d	kPa	m/s	°C	°C-d	°C-d
Enero	14,9	72,5%	7,80	99,4	5,1	16,5	97	151
Febrero	15,4	71,3%	6,81	99,3	5,0	16,5	73	151
Marzo	14,5	74,4%	5,17	99,3	4,7	15,8	110	138
Abril	12,6	76,5%	3,46	99,4	4,8	14,1	162	78
Mayo	11,6	77,3%	2,22	99,4	5,4	12,6	199	49
Junio	10,5	78,2%	1,75	99,4	5,2	11,6	224	16
Agosto	9,7	77,0%	2,03	99,5	5,3	11,0	257	0
Setiembre	9,6	77,2%	2,90	99,6	5,0	10,8	259	0
Octubre	9,8	77,2%	4,31	99,6	5,0	11,2	247	0
Noviembre	10,6	77,2%	5,74	99,5	4,9	12,3	229	19
Diciembre	11,7	76,2%	6,90	99,5	4,8	13,7	188	52
Anual	13,5	74,4%	7,75	99,4	5,0	15,3	139	109
Medido a	12,0	75,8%	4,73	99,4	5,0	13,4	2.184	763
m					10,0	0,0		

Figura 33: Información meteorológica proporcionada por el software RETScreen.

En la Figura 34, se presentaran los valores de temperatura de diseño de calefacción, diseño de aire acondicionado y amplitud de la temperatura del suelo, valores que serán integrados para calcular la eficiencia y potencia de calefacción de la solución implementada.

	Unidad	Ubicación de datos climáticos	Ubicación del Proyecto
Latitud	°N	-38,7	-38,7
Longitud	°E	-73,2	-73,2
Elevación	m	118	118
Temperatura de diseño de la calefacción	°C	5,6	
Temperatura de diseño del aire acondicionado	°C	18,0	
Amplitud de la temperatura del suelo	°C	4,6	

Figura 34: Valores de temperatura y ubicación geográfica de los datos meteorológicos.

Cabe mencionar que existen tres formas de aprovechar el potencial geotérmico de baja entalpía, los circuitos cerrados horizontales, circuito cerrado vertical y la utilización de agua subterránea. En este estudio se descartan los dos últimos por el alto costo asociado de implementar dichas tecnologías que implican una perforación vertical. Si bien en la comuna existen algunos pozos en desuso producto de la sequía, no serán considerados dentro del análisis debido a que según información entregada por el municipio se encuentran en mal estado. Por lo tanto, se concluye que la alternativa más adecuada para las características del territorio corresponde al circuito cerrado horizontal.

Utilizando como base de datos los productos internos del software, se seleccionó una bomba de calor del tipo “fuente de tierra” con un modelo “DXG-240A” del fabricante “American Geothermal” con una potencia de 7,6 KW. Cada uno de dichos equipos presenta una COP de calentamiento (por sus siglas en inglés de Coefficient of Performance) de 4,4, y un COP de enfriamiento de 5. Lo anterior, quiere decir que dadas las características técnicas de equipo y el contexto climático de la zona, el aporte energético aportado por el suelo es de aproximadamente 12 KW.

Al ser una bomba de fuente de tierra de circuito cerrado horizontal, su implementación requiere una intervención en el suelo para realizar una zanja. Esto no constituye una

limitación en la comuna, debido que al tratarse de un territorio mayoritariamente rural posee una gran cantidad de espacios disponibles. En este contexto, se puede concluir que gran parte de las casas cuentan con terreno suficiente para implementar este tipo de tecnología.

La capacidad de generación de energía del equipo es 12 KW, lo que corresponde a una solución estándar para países europeos. Con el objetivo de ajustar este valor a la realidad local se asumió un requerimiento más conservador de 8 KW de capacidad de generación de calor.

Este valor se extrapoló por el número de viviendas de la comuna según los datos proporcionados por los informes territoriales comunales elaborados por la Unidad de información geográfica del Ministerio de Desarrollo Social. Considerando Saavedra con 4.110 viviendas (MIDESO, 2014). Lo anterior fue ajustado con información del Instituto Nacional de Estadísticas sobre viviendas con residentes propietarios, resultando Saavedra con 3.165 viviendas (BCN, 2015).

De este modo se estimó el potencial geotérmico de baja entalpía de Saavedra con 25 MW.

7.6. Energía marina

De acuerdo a la estrategia de energía marina de Chile, donde se realizaron cálculos de los potenciales de energía marina a nivel regional, se observa que la región de La Araucanía tiene un potencial mareomotriz insignificante con 4.881 kW/m² de área con menos de 100 [m] de profundidad. No obstante respecto al potencial undimotriz existen aproximadamente 60 kW/m², lo que equivale a tres veces el potencial del norte del país (AQUATERA, 2014). En particular la zona de Puerto Saavedra se presenta con un alto potencial de implementación de tecnologías que aprovechen el recurso undimotriz, debido a que posee un buen acceso vial para futuras instalaciones, posibilidades de conexión eléctrica, buen potencial undimotriz y un centro urbano inmediato que demanda energía. A pesar de lo anterior, se sugiere realizar estudios concretos de esta fuente renovable en el territorio antes de implementar un proyecto.

A continuación se presenta una cartografía del explorador de energía marina de la Universidad de Chile, el cual fue diseñado a partir de simulaciones de la altura y dirección del oleaje para el 2010, cuyos datos han sido validados con instrumentos de medición a nivel regional (FCFM, 2010). Al comparar los datos con el estudio desarrollado por ACUATERA se aprecia una correlación favorable. No obstante, la Universidad de Chile agrega información respecto del potencial mar a dentro, el cual en algunos sectores alcanza aproximadamente los 85 kW/m²

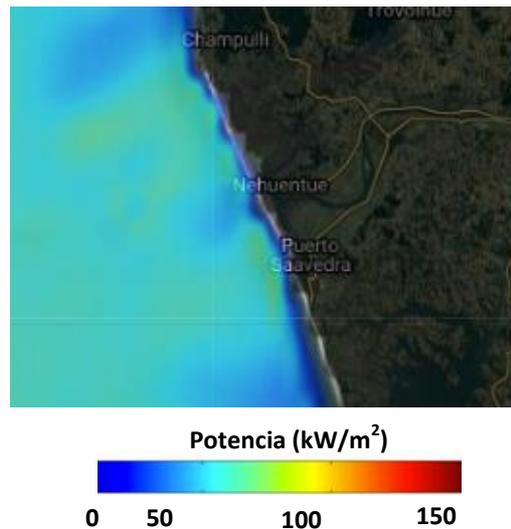


Figura 35. Potencial de energía marina en las costas de Saavedra

7.7 Eficiencia energética

Para el cálculo del potencial de Eficiencia Energética, se tomará la iluminación de hogares como principal fuente de eficiencia.

En la comuna de Saavedra, para el año 2015, el consumo total de energía fue de 4.439,4 MW (FRONTEL, 2016), de los que un total de 2.740 correspondieron al sector residencial, con un total de 3116 clientes, para ese año, por lo tanto, para ese año, el consumo promedio de energía de los hogares de la comuna fue de aproximadamente 874kw anuales.

De acuerdo al estudio de usos finales de la energía realizado por la Corporación de desarrollo tecnológico, por encargo del Ministerio de Energía, del total del consumo de energía eléctrica de los hogares ubicados en la macrozona sur de Chile, un 17,56% de la energía eléctrica consumida corresponde al uso de iluminación, por lo que el uso de energía para iluminación de los hogares correspondería a lo explicado en la siguiente tabla:

	Energía Consumida	Energía Correspondiente a iluminación	Potencial de Eficiencia Energética por Iluminación
Nivel comunal (MW año)	2.740	481, 14	384,92
Por hogar (kw año)	873,73	153,43	122,74

Fuente: Elaboración propia con datos de CDT y Consumos entregados por FRONTEL

Para efectos del cálculo del potencial por concepto de iluminación, se consideró un ahorro de un 80% por conceptos de iluminación, considerando que la tecnología LED para iluminación permite ahorros respecto de las ampolletas incandescentes.

Por otro lado, el ministerio de energía, durante el año 2016 ha llevado a cabo la entrega de kits de ampolletas en el marco del programa "Mi Hogar eficiente", entregando a los hogares de la comuna de Saavedra un total de 486 kits, que impulsan el reemplazo de las ampolletas incandescentes por tecnología eficiente, en este caso, ampolletas fluorescentes compactas, por lo que, al integrar dichos kits al total de la evaluación de potencial de

eficiencia energética por concepto de iluminación en Saavedra, el total disponible por dicho concepto sería de 325,26 MW.

7.8 Síntesis potencial ERNC comunal

Cuadro 23. Tabla resumen de los potenciales ERNC de Saavedra

Fuente	Tipo	Potencial [MWh/año]
Solar	Fotovoltaico	3.600
	Térmico	2.800
Biomasa	Forestal	9.219
	Agrícola	56.641
	Ganadero	22.328
	Residuos sólidos domiciliarios	2.050
Hidráulica	Pequeña y Gran escala	0
Geotérmica	Baja entalpía	25
Marina	Undimotriz	85 kW/m ²

En relación a energía eólica no se estimó un número total del potencial energético, ya que es necesario realizar un análisis más profundo en los sectores con mayores velocidades de viento, tanto para pequeña como gran escala (estudio de las velocidades de viento mensuales, rugosidad, tecnología a utilizar, entre otros.).

Respecto a energía hidráulica se obtuvo que no existe potencial de generación energética a gran escala, sin embargo, a nivel micro y pico escala sí se podrían implementar proyectos en algunos sectores, para lo que se debe estudiar cada caso en particular.

8. ELABORACIÓN DE PLAN ESTRATÉGICO

Los resultados del plan estratégico están relacionados a los objetivos D y E, planteados al comienzo de este informe.

Objetivo D. Definir un plan estratégico que considere visión, objetivos y metas claras, con el propósito de ser implementados mediante programas y proyectos concretos.

Objetivo E. Definir acciones en cuanto a la implementación de programas y proyectos concretos para impulsar un desarrollo energético local sostenible y alcanzar los objetivos y metas definidos en el punto anterior.

El proceso de elaboración del plan de acción energético para la comuna de Saavedra consideró el desarrollo de 3 talleres participativos y una posterior consolidación de la información.

8.1 Talleres participativos

Con el propósito de recoger e integrar la perspectiva ciudadana dentro del plan de acción estratégico, se realizaron tres talleres participativos. El primero tuvo por objetivo elaborar propuestas de visiones energéticas para la comuna, el segundo diseñar objetivos energéticos y el tercero consistió en realizar una priorización de los proyectos levantados a lo largo del proceso. Para lo anterior se realizaron presentaciones teóricas de los avances de la EEL y actividades prácticas donde se impulsó la discusión entre los distintos participantes quienes plasmaron sus ideas mediante el uso de hojas, plumones, lápices, fichas, entre otros. A continuación se resumen los principales resultados de los talleres.



Figura 36. Imágenes de los talleres participativos realizados en Saavedra

8.1.1 Taller 1: Elaboración de la Visión Energética para la Comuna de Saavedra

La actividad fue realizada el día martes 10 de enero del 2017, desde las 10:00 hasta las 13:30 hrs en las dependencias del salón del Consejo Municipal ubicado en la Avenida Ejército #1424. Se contó con la participación de 28 personas, quienes fueron agrupados en 3 equipos, cada uno apoyado por un consultor a cargo de favorecer la discusión respecto a la visión energética comunal. A continuación se presentan las tres propuestas.

Propuesta 1:

“Aprender a utilizar los recursos naturales fomentando la autonomía energética e impulsando el desarrollo local acorde a nuestra identidad cultural”

Propuesta 2:

“Construir una comuna que fomente, promueva y utilice energías limpias para generar una mayor calidad de vida en nuestro territorio”

Propuesta 3:

“Ser una comuna líder e innovadora en el cuidado y uso de sus recursos naturales, promoviendo la conciencia ambiental y un desarrollo energético sustentable, autónomo y participativo, fomentado iniciativas con pertinencia cultural y adecuadas al contexto territorial”

En el siguiente enlace se puede apreciar una nota realizada por el canal 8 de televisión local. <https://www.youtube.com/watch?v=s90ChA8imYU>

8.1.2 Taller 2: Taller de formulación de objetivos de la estrategia energética de Saavedra.

La actividad fue realizada el día martes 7 de marzo del 2017, de las 10:00 hasta las 13:00 hrs, en las dependencias del salón del Consejo Municipal ubicado en la Avenida Ejército #1424.

En primer lugar se presentaron los resultados del contexto energético comunal y los avances del diagnóstico de energías renovables presentes en el territorio. Posteriormente se procedió a elegir a mano alzada una de las visiones energéticas propuestas en el primer taller. En esta ocasión los asistentes seleccionaron la opción número 3 por mayoría de votos.

La actividad contó con la participación de 22 personas, quienes fueron agrupados en 3 equipos apoyados por un consultor a cargo de favorecer la discusión respecto a creación de objetivos y metas energéticas para la comuna. A continuación se presentan las propuestas.

Los objetivos generados a partir del taller fueron los siguientes:

- Objetivo 1: Impulsar acciones que permitan utilizar de forma eficiente la energía disminuyendo costos sociales, económicos y ambientales.
- Objetivo 2: Fomentar la autonomía energética aprovechando el potencial de energías renovables presentes en la comuna y cuidando nuestra madre tierra.
- Objetivo 3: Crear conciencia y capacitarnos en energías renovables no convencionales para poder instalar nosotros mismos proyectos, que solucionen las problemáticas de la comuna.
- Objetivo 4: Realizar investigación e innovación respecto al uso de fuentes renovables menos maduras tecnológica y económicamente en nuestra Ñuque Mapu.

En el siguiente enlace se puede apreciar una nota realizada por el canal 8 de televisión local. https://www.youtube.com/watch?v=cT85I_edCVw

8.1.3 Taller 3: Taller de priorización de proyectos energéticos de Saavedra.

La actividad fue realizada el día martes 31 de marzo del 2017, desde las 10:00 hrs hasta las 13:00 hrs, en las dependencias del salón del Consejo Municipal ubicado en la Avenida Ejército #1424.

En este taller se contó con la participación de 10 personas, quienes en primer lugar validaron los objetivos propuestos en el taller 2 y posteriormente priorizaron los proyectos

energéticos identificados en el marco de la elaboración de la EEL. Para lo anterior, el equipo consultor elaboró una guía que permitió facilitar el proceso de priorización de proyectos.

A continuación se presenta una lista de los proyectos con su correspondiente priorización.

Objetivo	Nombre de la iniciativa	Prioridad dentro del objetivo
1	Campaña de difusión y sensibilización "Seguridad eléctrica domiciliaria".	1
1	Entrega de kit de eficiencia energética en sectores rurales.	2
1	Programa de difusión sobre eficiencia energética comunal.	3
1	Plan de acercamiento de la comunidad con instituciones fiscalizadoras para mejorar la calidad y continuidad del sistema eléctrico.	4
1	Plan de aislamiento térmico comunal	5
1	Fomento y recambio de estufas por equipos eficientes	6
2	Programa de electrificación de viviendas sin acceso a la electricidad mediante el uso de energía solar y/o eólica.	1
2	Sistemas fotovoltaicos y termosolares para la Agrupación sin fines de lucro Martita Ortiga	2
2	Programa de electrificación de sedes sociales y canchas con energías renovables	3
2	Iluminar con energía solar la calle Los Araucanos	4
2	Habilitación e Iluminación de espacios públicos con energía solar	5
2	Programa de apoyo con ERNC a emprendimientos turísticos	6
2	Planta de biomasa comunal que utilice residuos orgánicos animales y vegetales.	7
2	Implementar piloto de planta fotovoltaica administrada por cooperativa energética mapuche.	8
2	Habilitar y electrificar cámaras de seguridad y postes de iluminación en el sector de la caleta para resguardar botes y maquinaria pesquera.	9
2	Electrificar con energía solar fotovoltaica el Centro pesquero de la Caleta de pescadores el Huique.	10
3	Ciclos de talleres teóricos prácticos de ERNC abiertos a la comunidad.	1
3	Centro demostrativo de energía marina a pequeña escala.	2
3	Centro demostrativo de energía pico-hidráulica para uso agrícola.	3
3	Plan de educación en eficiencia energética y ERNC en establecimientos educacionales	4
4	Estudio para implementar un parque eólico en Saavedra	1
4	Desalinización de agua de mar por osmosis inversa para la Isla Huapi, mediante el uso de energías solar.	2
4	Programa de aprovisionamiento de agua mediante el uso de energía solar-eólica para el sector agropecuario.	3
4	Estudio de factibilidad para evaluar en detalle las posibilidades de implementar un sistema de energía marina en Saavedra	4

Cuadro 24: Priorización de proyectos energéticos para la comuna de Saavedra.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

8.2 Plan de acción estratégico para la comuna de Saavedra.

Luego del proceso participativo ya expuesto, se consolidó el siguiente plan de acción para la comuna de Saavedra, el cual considera una visión, objetivos, metas, programas, perfiles de proyectos y su posterior priorización.

8.2.1 Visión energética

“Ser una comuna líder e innovadora en el cuidado y uso de sus recursos naturales, promoviendo la conciencia ambiental y un desarrollo energético sustentable, autónomo y participativo, fomentado iniciativas con pertinencia cultural y adecuadas al contexto territorial”

8.2.2 Objetivos y metas

A continuación se presentan los cuatro objetivos del presente plan de acción, con sus respectivas metas.

Objetivos (O)	Metas (M)	
O.1: Impulsar acciones que permitan utilizar de forma eficiente la energía disminuyendo costos sociales, económicos y ambientales	M.1: Al 2030 el 40% de las viviendas integran tecnología que permita reducir el uso de energía.	M.2: Al 2020 el 50% de las viviendas han recibido información sobre seguridad eléctrica domiciliaria.
O.2: Fomentar la autonomía energética aprovechando el potencial de energías renovables presentes en la comuna y cuidando nuestra madre tierra.	M.3: Al 2030, se habrán implementado al menos 15 proyectos comunitarios de generación eléctrica mediante el uso de energías renovables.	M.4: Al 2025 se han implementado al menos 3 proyectos de energía renovables que favorezcan el desarrollo turístico de la comuna.
O.3: Crear conciencia y capacitarnos en energías renovables no convencionales para poder instalar nosotros mismos proyectos, que solucionen las problemáticas de la comuna.	M.5: Al 2020 se contará con un programa educativo para establecimientos educacionales y un programa de capacitación sobre energía solar fotovoltaica enfocado en la sociedad civil.	M.6: Al 2025 se habrá articulado al menos un centro demostrativo de energías renovables abierto a la comunidad.
O.4: Realizar investigación e innovación respecto al uso de fuentes renovables menos maduras tecnológica y económicamente en nuestra Ñuque Mapu.	M.7: Para el 2030 se habrá realizado al menos un estudio para evaluar el aprovechamiento de la energía marina en la comuna.	M.8: Para el 2025, se habrán implementado al menos dos proyectos que permitan innovar y diversificar las fuentes de generación eléctrica en la comuna.

8.2.3 Programas y proyectos

Objetivo 1: Impulsar acciones que permitan utilizar de forma eficiente la energía disminuyendo costos sociales, económicos y ambientales.

i. **Campaña de difusión y sensibilización “Seguridad eléctrica domiciliaria”.**

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Campaña de difusión y sensibilización “Seguridad eléctrica domiciliaria”.	
Objetivo(s): Concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de contar con instalaciones eléctricas que cumplan con las normativas vigentes.	Necesidad energética: Mejorar la infraestructura eléctrica de las viviendas.
Actividades: 1) Elaboración de material informativo, didáctico y de fácil lectura que le permita al lector entender los riesgos de una instalación eléctrica deficitaria. 2) Establecer una estrategia comunicacional utilizando radios locales y el Canal 8 de televisión 3) Realizar al menos un seminario abierto a la comunidad donde se presente un protocolo para normalizar la situación eléctrica de viviendas con instalaciones fuera de la norma. 4) Realizar capacitaciones en establecimientos que apunten a toda la comunidad educativa, incluyendo alumnos, funcionarios y apoderados.	Productos: 1) Material didáctico con información relevante sobre instalaciones eléctricas, la normativa vigente y los riesgos de sistemas artesanales. 2) El desarrollo de al menos un seminario abierto a toda la comunidad, donde se promueva la discusión del tema y la generación de propuestas por parte de la ciudadanía. 3) Se espera como mínimo la entrega de material informativo en el 100% de los establecimientos educacionales de la comuna.
Ámbito: Educación y seguridad social	Alcance local: Comunal.
Identificación de los beneficiarios	
Beneficiarios directos: Vecinas y vecinos que actualmente habitan hogares que no cuentan con las instalaciones eléctricas adecuadas. Lo anterior, se transforma en un latente riesgo a atenta contra sus vidas y la de sus vecinos.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta: 2020 – 2022	Económicos: Se espera que disminuya la cantidad de electrodomésticos que se queman por golpes de energía u oscilaciones en el suministro.
Experiencia: Se requiere de un equipo interdisciplinario, considerando un profesional del área de la pedagogía y otro del sector eléctrico, con al menos experiencia en el desarrollo de una guía, manual o revista educativa.	Sociales: Se espera generar un sentimiento de mayor seguridad social en los beneficiarios, debido a que podrán contar con la información necesaria para tomar medidas preventivas ante riesgos inminentes en sus hogares. Cabe destacar que en la comuna han muerto personas electrocutadas producto de las malas condiciones de sus instalaciones eléctricas y el desconocimiento de sus riesgos.
Replicabilidad y escalabilidad: Se espera realizar esta iniciativa de manera anual. Adicionalmente, se considera que es replicable en comunas aledañas a Saavedra.	Ambientales: Reducir las probabilidades de focos de incendios que comiencen a nivel intra-domiciliarios.
Gestión del Proyecto	

Entidad responsable: Municipalidad de Saavedra	Contraparte técnica o fiscalizadora: Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
Modelo de gestión: Al tratarse de un plan de difusión, el municipio gestionará la iniciativa. Lo anterior mediante la planificación y formulación de una licitación para el diseño de la campaña publicitaria.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El diseño, la impresión y la distribución de los informativos tendrá un costo de \$3.500.000 de forma pecuniaria.	
Opciones de financiamiento: Presupuesto de difusión de la SEC, fondo de protección ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, Agencia Chilena de Eficiencia Energética, Ministerio de educación, INJUV, entre otros.	

ii. Entrega de kit de eficiencia energética en sectores rurales.

Identificación del Proyecto	
Nombre: Entrega de kit de eficiencia energética en sectores rurales.	
Objetivo(s): Sustituir la tecnología de iluminación de hogares vulnerables por una más eficiente, con el fin de generar ahorro energético y económico.	Necesidad energética: Las familias más vulnerables de la comuna requieren reducir costos por pago de electricidad.
Actividades: 1) adquisición de ampolletas LED. 2) determinar los beneficiarios. 3) Armar kits de 6 ampolletas de 6W con informativo de conductas de eficiencia energética. 4) coordinación con programa "Mi hogar eficiente". 4) distribución de las ampolletas.	Productos: Kits de ampolletas LED entregadas
Ámbito: Eficiencia Energética	Alcance local: Familias vulnerables de la comuna
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios corresponderán a familias de escasos recursos, en condición de vulnerabilidad, que tengan un puntaje en la ficha de protección social menor determinado por el municipio. En una primera instancia se espera beneficiar a 200 familias.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2018 - 2025	Económicos: Se espera un ahorro de alrededor del 50% en el gasto eléctrico por iluminación por hogar (en referencia con el uso de ampolletas incandescentes).
Experiencia: El proveedor deberá ser una empresa de prestigio en la comercialización de ampolletas con tecnología LED. La entidad que implemente debe tener conocimiento de aquellas familias que requieren en forma más urgente del beneficio.	Sociales: Las familias podrán destinar el dinero ahorrado a suplir parte de otras necesidades no cubiertas.

Replicabilidad y escalabilidad: Con el tiempo y en función de los recursos disponibles se puede ir aumentando la cantidad de hogares que cubra el proyecto.	Ambientales: Reducción de huella de carbono de la vivienda.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Oficina de Medio ambiente de Saavedra.	Contraparte técnica o fiscalizadora: SEREMI Energía, Ministerio de Energía.
Modelo de gestión: El encargado de energía de la oficina de medio ambiente será quien coordine el proyecto. Se espera generar una alianza entre el municipio y SEREMI de Energía, quien con el programa "Mi hogar eficiente" puede complementar la iniciativa y aprovechar las mismas instancias de difusión, además se puede facilitar folletería con información relativa a eficiencia energética como apoyo al municipio.	
Costos y Financiamiento	
Costos: \$10.000.000	
Opciones de financiamiento: Presupuesto municipal, SEREMI Energía, Agencia Chilena de Eficiencia Energética.	

iii. Programa de difusión sobre eficiencia energética comunal.

Identificación del Proyecto	
Nombre: Programa de difusión sobre eficiencia energética comunal.	
Objetivo(s): Contribuir a la educación de la comunidad respecto a la temática de eficiencia energética, logrando la interiorización de las personas con las nuevas alternativas tecnológicas y métodos para lograr una reducción en el uso de la energía, con el fin de conseguir que la comunidad colabore con los objetivos de la estrategia energética de la comuna.	Necesidad energética: Desarrollo de capital intelectual e información respecto a la eficiencia energética.
Actividades: Ejecución de una serie de talleres teórico-prácticos desarrollados durante el año que abarque las temática de eficiencia energética mediante aplicaciones a nivel domiciliario.	Productos: Al menos 5 talleres abiertos a toda la comunidad
Ámbito: Educación	Alcance local: Habitantes de la comuna
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios directos del proyecto serán los futuros participantes de los talleres a desarrollar, se espera lograr una alta difusión con el fin que dichas instancias sean aprovechadas por la mayor cantidad de personas posible. Se estima 30 personas por taller, totalizando al menos 150 personas anuales.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta: 2019 - 2022	Económicos: Reducción del consumo energético de los asistentes a los talleres, según lo expuesto en éstos.

Experiencia: El organismo que imparta las capacitaciones deberá tener conocimiento comprobable en energías renovables y eficiencia energética. Además de contar con un equipo de al menos 2 personas con estudios docentes.	Sociales: Creación y difusión de conocimientos respecto a las ERNC y eficiencia energética, esperando la integración de estos en sus hogares o actividad productiva.
Replicabilidad y escalabilidad: Se espera que el proyecto se replique anualmente.	Ambientales: Estos talleres permitirán avanzar hacia una comuna más eficiente desde el punto de vista energético y más consciente sobre los impactos que el uso de la energía ocasiona en nuestro entorno natural, es así como se espera favorecer conductas amigables con el medio ambiente.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Saavedra.	Contraparte técnica o fiscalizadora: Encargado municipal de energía
Este proyecto lo coordinará el encargado municipal de energía, el cual deberá recoger las necesidades de capacitación en temas energéticos de la comunidad, así como la definición de módulos educativos más prioritarios. Se espera que estos apunten al sector residencial como también puedan ser integrados a la actividad productiva o sean vislumbrados como nuevas oportunidades de negocio.	
Costos y Financiamiento	
Costos: \$5.000.000	
Opciones de financiamiento: CONICYT, programa EXPLORA. CORFO, Programa Gestión de Innovación en PYMES. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania, entre otros.	

iv. Plan de acercamiento de la comunidad con instituciones fiscalizadoras para mejorar la calidad y continuidad del sistema eléctrico.

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Plan de acercamiento de la comunidad con instituciones fiscalizadoras para mejorar la calidad y continuidad del sistema eléctrico.	
Objetivo(s): 1) Hacer efectivo el acceso al derecho de reclamo respecto de la calidad y continuidad de suministro de energía eléctrica entre vecinas y vecinos. 2) contribuir al empoderamiento de vecinas y vecinos respecto de sus derechos como consumidores de energía eléctrica. 3) Difundir la estrategia y sistemas de fiscalización de las empresas eléctricas entre vecinas y vecinos.	Necesidad energética: Mejorar la Calidad y continuidad del suministro de energía eléctrica provisto por la compañía FRONTEL.
Actividades: 1) Elaboración de un kit de difusión, 2) distribución del kit de difusión a las organizaciones sociales territoriales y funcionales activas de la comuna, 3) Generación de un programa radial comunal donde se hable respecto de los sistemas de fiscalización.	Productos: 1) Kit de difusión de sistemas de fiscalización. 2) Programas de entrevistas en radio las Extrema de la comuna de Saavedra.

Ámbito: Difusión de derechos	Alcance local: Radioescuchas de las radios, y personas que se informan en sedes de organizaciones sociales de la comuna.
Identificación de los beneficiarios	
Beneficiarios directos: Receptores de los kits de difusión de sistemas de fiscalización, encargados de cada organización social ya sea territorial o funcional vigente de la comuna. Beneficiarios indirectos: Personas que se informan en las sedes sociales respecto de su derecho a reclamo y radioescuchas de los programas municipales en la radio "Extrema" de Saavedra.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta: 2018 – 2022	Económicos: Se espera que disminuya la cantidad de electrodomésticos averiados producto de golpes de energía y oscilaciones en el suministro eléctrico.
Experiencia: Se requiere experiencia en el diseño de campañas publicitarias, para generar los contenidos y la estrategia de difusión específica.	Sociales: Aumento del empoderamiento social respecto al servicio que debe prestar la compañía distribuidora de energía, mediante de la entrega de información que facilite el acceso al derecho a reclamo por fallas en la continuidad y calidad del suministro eléctrico.
Replicabilidad y escalabilidad: Se espera replicar este proyecto de manera anual de acuerdo a las necesidades detectadas por el Municipio, específicamente la difusión radial del derecho a reclamo y la estrategia para ejercerlo. Adicionalmente, en otras comunas en las que la continuidad del suministro eléctrico sea un indicador sensible, es posible de aplicar también, ya sea entregando los kits de difusión generados, o bien mediante programas de difusión radial.	Ambientales: Al mejorar la continuidad del suministro, se espera que se disminuya la necesidad de uso de generadores de respaldo, y con ello, se disminuyan las emisiones por dicho concepto.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Saavedra	Contraparte técnica o fiscalizadora: Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
Modelo de gestión: Al tratarse de un plan de difusión, el municipio gestionará la iniciativa. Lo anterior mediante la planificación y formulación de una licitación para el diseño de la campaña publicitaria.	
Costos y Financiamiento	
Costos: Se consideran los gastos por concepto de diseño, impresión y distribución de los kits de difusión entre las organizaciones sociales de la comuna. Visitas de encargada/o de difusión de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles de la región de la Araucanía.	
Opciones de financiamiento: Presupuesto de difusión de la SEC, fondo para el financiamiento de iniciativas de asociaciones de Consumidores en la línea difusión de derechos.	

v. **Plan de aislamiento térmico comunal**

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Plan de aislamiento térmico comunal	
Objetivo(s): Identificar posibles mejoras de la eficiencia energética de viviendas rurales y urbanas.	Necesidad energética: Mejorar las condiciones de aislación térmica de las viviendas.
Actividades: 1) Realizar una auditoría energética a 100 viviendas de la comuna seleccionadas de forma aleatoria. 2) Identificar oportunidades de mejora para aumentar la eficiencia térmica de las viviendas. 3) Determinar cuáles son los requerimientos más frecuentes y prioritarios. 4) Proponer un plan con medidas de aislamiento térmico para la comuna. 5) Implementar el plan en las viviendas identificadas como prioritarias.	Productos: 1) Informe con los resultados de la auditoría energética aplicada a un total de 100 viviendas. 2) Documento donde se presenten las oportunidades de mejora en las viviendas de Saavedra 2) Informe con una priorización de las medidas a incorporar 4) plan de acción en función de la información levantada.
Ámbito: Eficiencia energética	Alcance: Comunal.
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios directos serán aquellas personas a las cuales se les aplique la auditoria de eficiencia energética, no obstante dado que esta iniciativa considera el levantamiento de información a nivel comunal se espera un beneficio indirecto al mismo nivel.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta: 2023 – 2025	Económicos: Se espera que los beneficiados incorporen medidas de eficiencia energética en sus viviendas, lo que permitirá reducir sus costos por concepto de energía.
Experiencia: Se requiere experiencia en el diseño de auditorías de eficiencia energética.	Sociales: Reducción de los costos energéticos debido a las medidas de eficiencia energética identificadas e incorporadas en el marco del proyecto.
Replicabilidad y escalabilidad: Se espera replicar este proyecto cada dos años para darle seguimiento a los cambios de conducta o intervenciones físicas de los beneficiarios. Se considera replicable en otros territorios de características similares o diferentes.	Ambientales: Esta iniciativa tendrá impactos positivos en el medio ambiente debido a que permitirá la reducción del uso de la energía por concepto de calefacción.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Saavedra	Contraparte técnica o fiscalizadora: Agencia Chilena de Eficiencia Energética.
Modelo de gestión: Se espera establecer una alianza estratégica entre el municipio y la Agencia Chilena de Eficiencia Energética, canalizado por el encargado/a de energía.	
Costos y Financiamiento	
Costos: Se estima un presupuesto total de \$ 10.000.0000 considerando el levantamiento de la información, la coordinación del proyecto y la entrega de soluciones a las viviendas que resulten más prioritarias.	
Opciones de financiamiento: FAE, Ministerio de Energía, FPA, Ministerio del Medio Ambiente. FNDR.	

vi. Fomento y recambio de estufas por equipos eficientes

Identificación del Proyecto	
Nombre: Fomento y recambio de estufas por equipos eficientes	
Objetivo: Reducir emisiones de material particulado producto de la combustión residencial de leña mediante el reemplazo por sistemas de calefacción más limpios y eficientes.	Necesidad energética: Energía térmica para calefacción o cocción de alimentos.
Actividades generales: Difundir ampliamente el programa existente del ministerio de Medio Ambiente y ejecutar acciones coordinadas entre Municipio y Ministerio para aumentar los beneficiarios.	Productos: Acuerdo coordinado de ejecución de recambio de calefactores con el Ministerio de Medio Ambiente. Objetivo: recambio de al menos 100 equipos el primer año y 150 equipos el segundo año.
Ambito: Eficiencia energética	Alcance local: Comunal Alcance Regional: Generar fuerte vínculo con SEREMI Medio Ambiente de la Araucanía.
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios directos serán los habitantes de la comuna que emplean calefactores y/o cocinas a leña ineficientes. Estos se cuantifican en aproximadamente 100 personas durante el primer año. De forma indirecta se beneficiará a todos los habitantes de la comuna quienes podrán respirarán un aire de mejor calidad, principalmente los niños, adultos mayores y personas con problemas respiratorios de la zona urbana.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta: 2018 - 2025.	Económicos: El proyecto implicará un ahorro económico valorizado en el cambio de una estufa convencional por una eficiente.
Experiencia: La empresa que instale los equipos debe ser de la región y contar con experiencia en este rubro.	Sociales: El recambio de estufas a nivel residencial permitirá, reducir la contaminación intradomiciliaria evitando posibles impactos en la salud humana.
Replicabilidad y escalabilidad: Se espera que este proyecto sea replicado en la comuna con el propósito de alcanzar un mayor número de viviendas.	Ambientales: A largo plazo, se espera reducir en un 66% la emisión de gases de efecto invernadero, producto del uso de combustibles fósiles para ACS. El fomento y divulgación de las energías renovables se configuran como alternativas para la mitigación de los impactos generados por el cambio climático, debido al consumo excesivo de combustibles fósiles que provocan contaminación atmosférica y enfermedades en la población urbana y rural.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Saavedra	Contraparte técnica: SEREMI de Energía de la Araucanía.

Este proyecto se ha llevado gestado por el Municipio de Saavedra y la colaboración del Ministerio de Medio Ambiente. Lo anterior, estableciendo un fuerte vínculo de compromiso bidireccional en difusión y ejecución de recambios. Por ende la relevancia de este acuerdo es que se designe una persona que pueda ser la responsable u/o contraparte de la SEREMI Medio Ambiente.

Costos y Financiamiento

Costos: El costo total del proyecto considera gastos de operación y honorarios de un profesional para que implemente el programa. Se estima \$12.000.000 anuales considerando un sueldo de \$1.000.000 mensual. Se debe considerar que esta persona además se podrá hacer cargo de programa educativo con colegios.

Opciones de financiamiento: Financiamiento Municipal en busca de empoderar al Municipio en poder ejecutar mayor cantidad de tareas en el ámbito medioambiental, ya que para poder ejecutar más tareas necesita mayor cantidad de profesionales.

Objetivo 2: Fomentar la autonomía energética aprovechando el potencial de energías renovables presentes en la comuna y cuidando nuestra madre tierra.

- i) **Programa de electrificación de viviendas sin acceso a la electricidad mediante el uso de energía solar y/o eólica.**

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Programa de electrificación de viviendas sin acceso a la electricidad mediante el uso de energía solar y/o eólica.	
Objetivo(s): Proveer con energía eléctrica las distintas viviendas de Saavedra que actualmente no tienen acceso a los sistemas interconectados.	Necesidad energética: Actualmente en la comuna existen familias que no están conectadas a la red eléctrica y requieren de energía principalmente para iluminación, refrigeración y lavado de ropa.
Actividades: Para cada proyecto 1) Analizar el consumo eléctrico futuro de las viviendas sin electricidad que fueron identificadas en el diagnóstico de la EEL. 2) Establecer una priorización para la intervención de las viviendas identificadas. 3) Habilitación de infraestructura e instalación de equipos. 4) Capacitación a personas responsables de operación y mantenimiento del sistema.	Productos: Se espera concretar la instalación de 12 sistemas fotovoltaicos en viviendas sin acceso a la electricidad.
Ámbito: Energías renovables	Alcance local: Familias pertenecientes a comunidades indígenas
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta: 2017 – 2030	Económicos: Este programa permitirá generar un ahorro económico al reducir el uso de combustibles fósiles que actualmente son utilizados para la generación eléctrica mediante motores electrógenos.

<p>Experiencia: La empresa que provea de los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la energía solar, comunidades indígenas y en la ejecución de obras públicas.</p>	<p>Sociales: La instalación de sistemas fotovoltaicos permitirá que las viviendas cuenten con acceso a la electricidad de forma autónoma. Esto favorecerá la conservación de alimentos, disponer de iluminación las 24 horas del día y aumentar la conectividad, de este modo se espera mejorar la calidad de vida de los beneficiarios.</p>
<p>Replicabilidad y escalabilidad: Dada la naturaleza de los sistemas fotovoltaicos, se puede ir cubriendo un mayor consumo energético en forma paulatina. Esta iniciativa puede ser replicada en viviendas de similares características pertenecientes a otras comunas de la región y país.</p>	<p>Ambientales: Reducción de la huella de carbono de la comuna.</p>
<p>Identificación de los beneficiarios</p>	
<p>Los beneficiarios de la iniciativa serán las familias pertenecientes a distintas comunidades indígenas que actualmente no tienen acceso a la electricidad.</p>	
<p>Implementación</p>	<p>Impactos Esperados</p>
<p>Entidad responsable: Comunidades indígenas beneficiadas</p>	<p>Contraparte técnica o fiscalizadora: Municipio de Saavedra, Mesa Territorial Indígena y organizaciones afines con las energías renovables.</p>
<p>Modelo de gestión: El municipio deberá estudiar, priorizar y calendarizar las intervenciones según las necesidades comunales y las fuentes de financiamiento disponibles. Para la definición de aspectos técnicos se debe contar con alguna institución aliada con conocimientos y experiencia en el área. Tal es el modelo de gestión que se está implementando actualmente en el marco del programa de electrificación de sedes sociales y canchas rurales de Saavedra, donde el Municipio, la Mesa Territorial Indígena y EGEA ONG articularon y consiguieron financiamiento para electrificar la sede social de la comunidad Pascual Paillalef.</p>	
<p>Costos y Financiamiento</p>	
<p>Costos: El costo total del proyecto asciende a \$60.000.000, lo que corresponde a \$5.000.000 por vivienda beneficiada.</p>	
<p>Opciones de financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA) Ministerio del Medio Ambiente. Fondo de Acceso Energético, Ministerio de Energía. Fondo Mixto, Ministerio de Desarrollo Social. Fondo Chile de Todas y Todos, Ministerio de Desarrollo Social. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania. Fondo Internacional para la Diversidad Cultural (FIDC), UNESCO.</p>	

ii) **Sistemas fotovoltaicos y termosolares para la Agrupación sin fines de lucro Martita Ortiga.**

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Sistemas fotovoltaicos y termosolares para la Agrupación sin fines de lucro Martita Ortiga.	
Objetivo(s): Abastecer con energía solar el centro la infraestructura de la organización sin fines de lucro Martita Ortiga.	Necesidad energética: Requieren de agua caliente sanitaria y electricidad para atender a personas en situación de calle pertenecientes a la comuna de Saavedra.
Actividades: 1) Determinar el consumo mensual de ACS y electricidad. 2) Dimensionar un sistema solar térmico y un sistema fotovoltaico adecuados para cubrir los requerimientos de la organización. 3) Instalación de los equipos. 4) Taller de uso y mantención del sistema. 5) monitoreo	Productos: De forma preliminar se espera concretar la instalación de un sistema solar fotovoltaico de al menos 1,5 KW de potencia y un colector solar de tubos al vacío de 300 litros.
Ámbito: Energías renovables	Alcance local: Personas en situación de calle
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios de la iniciativa serán aquellas personas que en la actualidad se encuentran en situación de calle en la comuna.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha: 2018 – 2019	Económicos: Se espera generar ahorros económicos para la organización, dada la posibilidad de generación local de energía.
Experiencia: La empresa que provea de los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la energía solar fotovoltaica y termosolar	Sociales: Mediante dicha instalación tecnológica la organización Martita Ortiga podrá seguir extendiendo su apoyo a las personas más vulnerables de la comuna.
Replicabilidad y escalabilidad: Dada la naturaleza de los sistemas fotovoltaicos, se puede ir cubriendo un mayor consumo energético en forma paulatina. Esta iniciativa puede ser replicada sin dificultades en otras organizaciones de la comuna.	Ambientales: Reducción de la huella de carbono de la comuna.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Agrupación sin fines de lucro Martita Ortiga.	Contraparte técnica o fiscalizadora: Municipio de Saavedra y organizaciones afines a las energías renovables.
Modelo de gestión: La agrupación tendrá el rol de coordinación y gestión del proyecto mediante el apoyo del municipio de Saavedra. Se esperan realizar alianzas estratégicas con más organizaciones de la comuna para diversificar las fuentes de financiamiento y cooperación en pro del desarrollo del proyecto.	
Costos y Financiamiento	

Costos: El costo total del proyecto se estima en \$10.000.000, lo que corresponde a gastos de honorarios, inversión y operación.

Opciones de financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA) Ministerio del Medio Ambiente. Fondo de Acceso Energético, Ministerio de Energía. Fondo Mixto, Ministerio de Desarrollo Social. Fondo Chile de Todas y Todos, Ministerio de Desarrollo Social. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania. Fondo Internacional para la Diversidad Cultural (FIDC), UNESCO.

iii) **Programa de electrificación de sedes sociales y canchas con energías renovables**

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Programa de electrificación de sedes sociales y canchas rurales con energías renovables	
Objetivo(s): Proveer con energía eléctrica las distintas sedes sociales y canchas rurales presentes en la comuna, mediante el uso de la energía solar y eólica.	Necesidad energética: En el caso de las sedes sociales se requiere de abastecimiento eléctrico para iluminación, uso de computadores, proyector, entre otros. Mientras que en el caso de las canchas la necesidad está vinculada principalmente a iluminación.
Actividades: Para cada proyecto se consideran las siguientes actividades 1) Analizar consumo energético del establecimiento y evaluar el porcentaje a cubrir con el sistema fotovoltaico (FV). 2) Adquirir los equipos del sistema. 3) Habilitación de infraestructura e instalación de equipos. 4) Conexiones a la red eléctrica. 5) Capacitación a un encargado responsable de la operación y mantenimiento del sistema.	Productos: Se espera concretar la instalación de 7 sistemas fotovoltaicos en sedes comunitarias pertenecientes a los distintos territorios rurales de la comuna (ver figura 2). Por otra parte se espera la iluminación de al menos 5 canchas deportivas.
Ámbito: Energías renovables	Alcance local: Comunidades indígenas y Asociaciones indígenas
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios de la iniciativa serán los socios de las comunidades indígenas y sus familias, los cuales podrán conocer y hacer uso de la energía solar fotovoltaica en las distintas instancias de reunión y ejecución de actividades comunitarias.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha: 2017 – 2030	Económicos: Se espera generar ahorros económicos dada la reducción de la energía eléctrica consumida proveniente del sistema interconectado o bien su completa disposición en caso de no contar con dicha conexión.

<p>Experiencia: La empresa que provea de los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la energía solar, comunidades indígenas y en la ejecución de obras públicas.</p>	<p>Sociales: En el caso de sedes sociales, la electrificación permitirá hacer un mejor uso del espacio permitiendo operativos médicos, dentales y otras instancias que permitan beneficios comunitarios y aumenten la articulación social. Mientras que en el caso de las canchas deportivas permitirá aumentar las horas para la realización de actividades recreativas y deportivas.</p>
<p>Replicabilidad y escalabilidad: Dada la naturaleza de los sistemas fotovoltaicos, se puede ir cubriendo un mayor consumo energético en forma paulatina. Esta iniciativa puede ser replicada en sedes comunitarias y canchas de similares características pertenecientes a otras comunas de la región y país.</p>	<p>Ambientales: Reducción de la huella de carbono de la comuna.</p>
<p>Gestión del Proyecto</p>	
<p>Entidad responsable: Comunidades indígenas beneficiadas</p>	<p>Contraparte técnica o fiscalizadora: Municipio de Saavedra, Mesa Territorial Indígena y organizaciones afines con las energías renovables.</p>
<p>Modelo de gestión: El municipio deberá estudiar, priorizar y calendarizar las intervenciones según las necesidades comunales y las fuentes de financiamiento disponibles. Para la definición de aspectos técnicos se debe contar con alguna institución aliada con conocimientos y experiencia en el área. Tal es el modelo de gestión que se está implementando actualmente en la comuna entre el Municipio, la Mesa Territorial Indígena y EGEA ONG, quienes en conjunto articularon y consiguieron financiamiento para electrificar la sede social de la comunidad Pascual Paillalef, un piloto de este programa.</p>	
<p>Gestión del proyecto</p>	
<p>Entidad responsable: Comunidades indígenas beneficiadas</p>	<p>Contraparte técnica o fiscalizadora: Municipio de Saavedra, Mesa Territorial Indígena y organizaciones afines con las energías renovables.</p>
<p>Modelo de gestión: El municipio deberá estudiar, priorizar y calendarizar las intervenciones según las necesidades comunales y las fuentes de financiamiento disponibles. Para la definición de aspectos técnicos se debe contar con alguna institución aliada con conocimientos y experiencia en el área. Tal es el modelo de gestión que se está implementando actualmente en la comuna entre el Municipio, la Mesa Territorial Indígena y EGEA ONG, quienes en conjunto articularon y consiguieron financiamiento para electrificar la sede social de la comunidad Pascual Paillalef, un piloto de este programa.</p>	
<p>Costos y Financiamiento</p>	
<p>Costos: El costo total del proyecto asciende a \$95.000.000, lo que corresponde a \$70.000.000 destinados a la electrificación de sedes comunitarias, mientras que \$ 25.000.000 serán destinados a la iluminación de canchas rurales.</p>	

Opciones de financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA) Ministerio del Medio Ambiente. Fondo de Acceso Energético, Ministerio de Energía. Fondo Mixto, Ministerio de Desarrollo Social. Fondo Chile de Todas y Todos, Ministerio de Desarrollo Social. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania. Fondo Internacional para la Diversidad Cultural (FIDC), UNESCO.

iv) **Iluminar con energía solar la calle Los Araucanos**

Identificación del Proyecto	
Nombre: Iluminar con energía solar la calle Los Araucanos	
Objetivo: Instalar postes de alumbrado público energizados con energía solar fotovoltaica en la calle Los Araucanos. Lo anterior, por tratarse de una vía de evacuación ante contingencias y ser el acceso principal al hospital de la comuna.	Necesidad energética: Se requiere de electricidad para la iluminación de la calle Los Araucanos.
Actividades generales: 1) Evaluar en detalle el requerimiento energético 2) Elaborar términos de referencia para el proceso de licitación. 3) Realizar la instalación de los equipos. 4) Convocar un lanzamiento del proyecto. 5) Definir a un encargado para monitorear los equipos.	Productos: Bases de licitación para proyecto. Sistemas fotovoltaicos instalados.
Ámbito: Energía solar	Alcance local: Comunal
Identificación de los beneficiarios	
Todos los habitantes de la comuna.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2019 - 2022.	Económicos: Se reducirían costos en comparación a una solución convencional.
Experiencia: La empresa que provea de los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la energía solar, fotovoltaica.	Sociales: Aumento de sensación de seguridad de los habitantes de la comuna que circulan por sectores beneficiados por esta tecnología.
Replicabilidad y escalabilidad: Este proyecto es altamente replicable y escalable en la comuna.	Ambientales: El proyecto le permitiría a la Municipalidad contar un sistema autónomo de postes para iluminación con lo cual reducirá su huella de carbono.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Saavedra	Contraparte técnica: Ministerio de Energía a través del Encargado de Energía de Municipalidad.
Modelo de Gestión: El municipio deberá gestionar la evaluación de los requerimientos de energía mediante la contratación de un profesional para ello. Posteriormente se deberán desarrollar las Especificaciones Técnicas considerando una revisión de proyectos de otras comunas enmarcadas en el programa Comuna Energética.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El costo total del proyecto serían los gastos equivalentes de hacer el análisis	

previo a la licitación. Estos costos se estiman, mediante una asesoría externa al Municipio, en \$3.000.000 para todas las etapas previas incluyendo generar las bases de licitación. El costo del proyecto podrá estimarse con este estudio.

Opciones de financiamiento: Se postulará a Ministerio de Desarrollo Social, alternativas de financiamiento: financiamiento Municipal, postulación FPA, NAMA, Fondos GORE,

v) **Habilitación e Iluminación de espacios públicos con energía solar**

Identificación del Proyecto	
Nombre: Habilitación e iluminación de espacios públicos con energía solar	
Objetivo: Instalar postes de alumbrado público energizados con energía solar fotovoltaica en sectores desabastecidos de iluminación de la comuna. Los espacios públicos que se consideran son: plazas, cementerios, caminos rurales, paraderos y puentes.	Necesidad energética: Iluminación eficiente y autónoma (que no requiera tendido eléctrico) en espacios públicos desabastecidos.
Actividades: 1) Realizar una priorización de los sitios a electrificar 2) Evaluar requerimientos energéticos de los sitios prioritarios 3) Elaborar términos de referencia para el proceso de licitación. 4) Realizar la instalación de los equipos. 5) Convocar un lanzamiento del proyecto. 5) definir a un encargado para monitorear los equipos.	Productos: Bases de licitación para proyecto y espacio público con iluminación solar.
Ámbito: Eficiencia Energética, energía solar.	Alcance local: Comunal
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios de la iniciativa serán las vecinas y vecinos que hacen uso de los espacios públicos que se iluminarán, ya sean plazas, caminos rurales, paraderos o puentes.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta: 2018-2030	Económicos: Se pueden generar potenciales ahorros económicos, a largo plazo, al evaluar la posibilidad de iluminar los mismos espacios públicos mediante energía eléctrica de la red de distribución.
Experiencia: Empresa que provea de los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la eficiencia energética y en la ejecución de obras públicas. Además deberá haber instalado una cantidad importante de luminarias públicas con energía fotovoltaica.	Sociales: Aumento de sensación de seguridad de los habitantes de la comuna que circulan por los sectores beneficiados por esta tecnología.
Replicabilidad y escalabilidad: Se espera poder replicar esta iniciativa a otros barrios o poblaciones de la comuna, ajustándose a las características de cada caso. Así mismo, se pueden ir incorporando más medidas de eficiencia energética en el mismo barrio con el fin de aumentar el ahorro energético.	Ambientales: Utilizar una fuente renovable de energía genera menores impactos ambientales que iluminar mediante tendido eléctrico. Además la tecnología LED no contiene elementos tóxicos para el medio ambiente como el mercurio, o tungsteno.

Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Saavedra	Contraparte técnica o fiscalizadora: SEREMI de Energía y organizaciones relacionadas con la instalación de sistemas de energías renovables.
Modelo de gestión: La Municipalidad, a través de la Unidad de Medio Ambiente y con apoyo de SECPLA deberá generar la propuesta y bases de la licitación pública que tendrá el proyecto.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El costo total del proyecto serían los gastos equivalentes de hacer el análisis previo a la licitación. Estos costos se estiman, mediante una asesoría externa al Municipio, en \$3.000.000 para todas las etapas previas incluyendo generar las bases de licitación. El costo del proyecto podrá estimarse con este estudio.	
Opciones de financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Agencia Chilena de Eficiencia Energética. Programa de Mejoramiento de Barrios, SUBDERE. Fondos GORE.	

vi) **Programa de apoyo con ERNC a emprendimientos turísticos**

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Programa de apoyo con ERNC a emprendimientos turísticos	
Objetivo: Apoyar a los emprendimientos turísticos de la comuna, mediante la incorporación de energías renovables.	Necesidad energética: Energía eléctrica y térmica de los emprendimientos
Actividades: 1) Definición de beneficiarios. 2) Dimensionar las necesidades energéticas de cada emprendimiento 3) Adquisición de equipos solares fotovoltaicos, termo-cañones y estufas eficientes (dependiendo del emprendimiento). 4) Instalación de sistemas. 5) Breve capacitación respecto del uso y mantenimiento de los equipos.	Productos: Equipos instalados y en funcionamiento
Ámbito: Energías renovables, eficiencia energética.	Alcance local: Emprendimientos turísticos de la comuna
Identificación de los beneficiarios	
Se espera beneficiar al menos 10 emprendimientos turísticos a nivel comunal, de los cuales 8 pertenecen al Programa de Turismo Mapuche Rural liderado por el Municipio de Saavedra, entre ellos rukas que prestan servicios de alojamiento y alimentación. Por otra parte se beneficiaran 2 proyectos que no necesariamente se enmarquen en dicho programa tal es el caso de cabañas y restaurantes. Estas iniciativas requieren principalmente de iluminación fotovoltaica y energía térmica mediante estufas eficientes y termocañones para abastecer de agua caliente sanitaria para los turistas.	
Implementación	Impactos Esperados

Fecha propuesta: 2017 – 2020	Económicos: Ahorro por concepto de gasto eléctrico, gas o leña, dependiendo del emprendimiento. Potenciamiento del emprendimiento como sustentable.
Experiencia: Las empresas que provean los servicios de instalación de los equipos deben poseer experiencia en energía solar y en eficiencia energética del recurso leña. Además deberán realizar una breve capacitación al beneficiario respecto al uso y mantención de los equipos. Se espera que los equipos se encuentren certificados.	Sociales: Valorización de la actividad productiva, acercamiento de las energías renovables y la eficiencia energética a los dueños de los emprendimientos turísticos y sus usuarios.
Replicabilidad y escalabilidad: Esta iniciativa se puede replicar e ir aumentando el apoyo a más emprendimientos turísticos.	Ambientales Reducción de la huella de carbono comunal:
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Encargada Municipal de la oficina de Microempresas	Contraparte técnica o fiscalizadora: Programa de Turismo Rural Mapuche.
Modelo de gestión: Se espera que la Encargada Municipal de Microempresas realice las gestiones para conseguir recursos y la articulación de la iniciativa. Lo anterior, mediante una coordinación constante con la Encargada Municipal de Medio Ambiente. Se espera comenzar por la agrupación de mujeres emprendedoras Newen Pu Domo.	
Costos y Financiamiento	
Costos: Variable según el emprendimiento y sus necesidades energéticas.	
Opciones de financiamiento: Apoyo al Emprendimiento Indígena Urbano y/o Rural (CONADI), Fondos de SERCOTEC. Fondos CORFO: Capital Semilla Emprende- Fünmapu, Fondo de Desarrollo de Negocios. Subsidio Semilla de Asignación Flexible para Desafío: Turismo Indígena – SSAF. Fondo Internacional para la Diversidad Cultural (FIDC), UNESCO.	

- vii) **Planta de biomasa comunal que utilice residuos orgánicos animales y vegetales.**

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Planta de biomasa comunal que utilice residuos orgánicos animales y vegetales.	
Objetivo: Aprovechar los residuos ganaderos de comunidades indígenas mediante la implementación de una planta de generación eléctrica.	Necesidad energética: Energía eléctrica generada mediante biogás.
Actividades: 1) Identificar las comunidades indígenas que se vincularán al proyecto. 2) Definición de la localización de la planta de generación. 3) Estimación de volumen de residuos, tecnología a utilizar y costos asociados. 4) Elaborar un plan de acopio de purines. 5) Estudio de Pre- factibilidad y factibilidad.	Productos: Planta de generación eléctrica inyectando a red de distribución.
Ámbito: Uso de ERNC.	Alcance local: Asociación Territorial Indígena Ina Leufu Budi
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios serán las comunidades indígenas pertenecientes a la Asociación Territorial Indígena Ina Leufu Budi (Ver cuadro 1 del punto 4.2- Ámbito Socio Cultural).	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta: 2025-2030	Económicos: Se espera que la Asociación energética perciba ingresos por la venta de energía.
Experiencia: La empresa proveedora del sistema de biomasa y de generación eléctrica deberá tener experiencia en el desarrollo de al menos 2 proyectos de generación energética mediante residuos orgánicos.	Sociales: Generación de capacidades respecto a la operación y mantención de la central. Autonomía energética de la comunidad indígena.
Replicabilidad y escalabilidad: Se considera que el proyecto se puede replicar en otras asociaciones territoriales de la comuna que presenten similares características y con recurso de biomasa suficiente.	Ambientales: Disminución ambiental ocasionado por la disposición del guano de animales. El fomento y divulgación de las energías renovables se configuran como alternativas para la mitigación de los impactos generados por el cambio climático.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Asociación Territorial Ina Leufu Budi	Contraparte técnica o fiscalizadora: empresa instaladora de planta de biogás. INDAP y Municipalidad de Saavedra

Modelo de gestión: Se espera que la Asociación indígena se haga responsable de la operación y mantenimiento de la central y que la misma reciba ingresos por la venta de energía mediante generación distribuida. Es de vital importancia generar capacitaciones que entreguen a la cooperativa todas las herramientas necesarias para gestionar la central energética.

Costos y Financiamiento

Costos: Se debe realizar un estudio para evaluar.

Opciones de financiamiento: Fondo de Acceso Energético (FAE), Ministerio de Energía. Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Fondos internacionales Financiamiento bancario, BICE, Corpbanca, Santander, BBVA, Security, BID, entre otros. CORFO, Programa de Apoyo a Proyectos Estratégicos en Etapa de Pre Inversión - PRAP, Garantía Corfo Inversión y Capital de Trabajo, Iniciativas de Fomento Integradas – IFI: Apoyo a Proyectos de Inversión Tecnológica, Crédito Corfo Micro y Pequeña Empresa. Instrumentos de financiamiento INDAP.

- viii) **Implementar piloto de planta fotovoltaica administrada por cooperativa energética mapuche.**

Identificación de la iniciativa

<p>Objetivo: Articular una planta fotovoltaica administrada por una cooperativa energética Mapuche.</p>	<p>Necesidad energética: Energía eléctrica en el sector rural de la comuna.</p> <p>La necesidad de autonomía energética en un contexto de reiterados cortes de suministro.</p>
<p>Actividades: 1) Creación de una cooperativa energética formada por los dirigentes de la asociación Indígena Mari Epu Peñi Wen. 2) Definición de la localización de la planta de generación. 3) Estimación de la demanda energética actual y proyectada 4) Calcular los costos asociados a la implementación del proyecto. 5) Elaborar un plan de acción para su implementación 6) Intervención tecnológica 7) capacitación y traspaso de competencias a operadores locales de la planta.</p>	<p>Productos: Planta de energía solar fotovoltaica generando electricidad.</p>
<p>Ámbito: Uso de ERNC.</p>	<p>Alcance local: Comunidades indígenas pertenecientes a la Asociación Indígena Mari Epu Peñi Wen (Ver cuadro 1 del punto 4.2- Ámbito Socio Cultural).</p>

Identificación de los beneficiarios

Comunidades indígenas pertenecientes a la Asociación Indígena Mari Epu Peñi Wen, se estima en aproximadamente 200 personas.

Implementación

Impactos Esperados

Fecha propuesta: 2023-2025	Económicos: Se espera que la cooperativa energética perciba ingresos por la venta de energía.
Experiencia: La empresa proveedora del sistema de generación eléctrica deberá tener experiencia en el desarrollo de al menos 2 proyectos de generación energética mediante sistemas fotovoltaicos.	Sociales: Generación de capacidades respecto a la operación y mantención de la central. Autonomía energética de la comunidad indígena.
Replicabilidad y escalabilidad: Se considera que el proyecto puede ser replicado en otras comunidades que presenten similares características y con recurso de biomasa suficiente.	Ambientales: Disminución ambiental ocasionado por la sustitución del uso de combustibles fósiles. El fomento y divulgación de las energías renovables se configuran como alternativas para la mitigación de los impactos generados por el cambio climático.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Asociación Territorial Indígena Mari Epu Peñi Wen	Contraparte técnica o fiscalizadora: SEC, Seremi de Energía de la región de la Araucanía y Municipalidad de Saaverda.
Modelo de gestión: Se espera que la Asociación Territorial Indígena Mari Epu Peñi Wen se haga responsable de la operación y mantenimiento de la central y que la misma reciba ingresos por la venta de energía mediante generación distribuida. Es de vital importancia generar capacitaciones que entreguen a la cooperativa todas las herramientas necesarias para gestionar la central energética.	
Costos y Financiamiento	
Costos: Se debe realizar un estudio para evaluar.	
Opciones de financiamiento: Fondo de Acceso Energético (FAE), Ministerio de Energía. Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Fondos internacionales Financiamiento bancario, BICE, Corpbanca, Santander, BBVA, Security, BID, entre otros. CORFO, Programa de Apoyo a Proyectos Estratégicos en Etapa de Pre Inversión - PRAP, Garantía Corfo Inversión y Capital de Trabajo, Iniciativas de Fomento Integradas – IFI: Apoyo a Proyectos de Inversión Tecnológica, Crédito Corfo Micro y Pequeña Empresa. Instrumentos de financiamiento INDAP.	

- ix) ***Habilitar y electrificar cámaras de seguridad y postes de iluminación en el sector de la caleta para resguardar botes y maquinaria pesquera.***

Identificación del Proyecto	
Habilitar y electrificar cámaras de seguridad y postes de iluminación en el sector de la caleta para resguardar botes y maquinaria pesquera.	
Objetivo: Instalar Cámaras de Televigilancia que se alimenten con energías renovables en zona costera de la comuna. Se busca que sea autónomo con paneles solares y anti vandálico.	Necesidad energética: Entregar energía eléctrica para un sistema autónomo de circuito cerrado de TV para incrementar la seguridad del sector pesquero..

Actividades generales: 1) Evaluar requerimientos de energía 2) Evaluar Prefactibilidad. 3) Diseñar las Especificaciones Técnicas 4) Hacer Bases de Licitación para primera etapa (22 cámaras). 5) Licitación y Adjudicación 6) Construcción del proyecto. Siguiendo etapas por definir por Municipalidad.	Productos: Sistema Fotovoltaico de suficiente potencia para poder entregar energía a un sistema de cámaras que pueda ser autónomo (con baterías).
Ámbito: Energía Solar.	Alcance local: Comunidad de pescadores.
Identificación de los beneficiarios	
Nombre: Los beneficiarios serán los socios del gremio de pescadores que podrán resguardar sus botes y maquinaria pesquera gracias a cámaras de televigilancia abastecidas con energía solar.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2020 - 2021.	Económicos: Se pueden generar potenciales ahorros económicos, a largo plazo, al evaluar la posibilidad de iluminar los mismos espacios públicos mediante energía eléctrica de la red de distribución.
Experiencia: La empresa proveedora del sistema de generación eléctrica deberá tener experiencia en el desarrollo de al menos 2 proyectos de generación energética mediante sistemas fotovoltaicos.	Sociales: Aumento de sensación de seguridad de los habitantes de la comuna que circulan por los sectores beneficiados por esta tecnología.
Replicabilidad y escalabilidad: Se considera que el proyecto puede ser replicado en otras comunidades que presenten similares características.	Ambientales: El proyecto permitiría a la Municipalidad contar un sistema autónomo (sin consumo de energía de la red eléctrica), con lo cual reducirá su huella de carbono.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Saavedra	Contraparte técnica: Ministerio de Energía a través del Encargado de Energía de Municipalidad.
El apoyo de un ente técnico tal como el Ministerio de Energía es crucial en este proyecto	
Costos y Financiamiento	
Costos: El costo total del proyecto serían los gastos equivalentes de hacer el análisis previo a la licitación. Estos costos se estiman, mediante una asesoría externa al Municipio, en \$3.000.000 para todas las etapas previas incluyendo generar las bases de licitación. El costo del proyecto podrá estimarse con este estudio.	
Opciones de financiamiento: Se postulará a Ministerio de Desarrollo Social, alternativas de financiamiento: financiamiento Municipal, postulación FPA, NAMA, Fondos GORE, Programa de gobierno, FNDR, Fondo de seguridad	

- x) **Electrificar con energía solar fotovoltaica el Centro pesquero de la Caleta de pescadores el Huilque.**

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Electrificar con energía solar fotovoltaica el Centro pesquero de la Caleta de pescadores el Huilque.	
Objetivo(s): Abastecer con energía solar la infraestructura del Centro pesquero de la Caleta de pescadores el Huilque.	Necesidad energética: Se requiere de agua caliente sanitaria para duchas y electricidad para iluminación del establecimiento.
Actividades: 1) Determinar el consumo mensual de ACS y electricidad. 2) Dimensionar un sistema solar térmico y un sistema fotovoltaico adecuados para cubrir los requerimientos del establecimiento. 3) Instalación de los equipos. 4) Taller de uso y mantención del sistema. 5) monitoreo	Productos: De forma preliminar se espera concretar la instalación de un sistema solar fotovoltaico de al menos 2,5 KW de potencia y un colector solar de tubos al vacío con un estanque de al menos 1.000 litros.
Ámbito: Energías renovables	Alcance local: Pescadores de la comuna.
Identificación de los beneficiarios	
Todos los socios del Gremio de pescadores de Saavedra	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha: 2018 – 2019	Económicos: Se espera generar ahorros económicos para la organización, dada la posibilidad de generación local de energía.
Experiencia: La empresa que provea de los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la energía solar fotovoltaica y termo-solar	Sociales: Mediante dicha instalación tecnológica la los pescadores dispondrán de baños con agua caliente para bañarse luego de sus jornadas de trabajo. Además de contar con iluminación que favorecerá el desarrollo de reuniones y la articulación social.
Replicabilidad y escalabilidad: Dada la naturaleza de los sistemas fotovoltaicos, se puede ir cubriendo un mayor consumo energético en forma paulatina. Esta iniciativa puede ser replicada sin dificultades en otras organizaciones de la comuna.	Ambientales: Reducción de la huella de carbono de la comuna.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Gremio de Pescadores de Saavedra	Contraparte técnica o fiscalizadora: Municipio de Saavedra y organizaciones afines a las energías renovables.
Modelo de gestión: El Gremio de pescadores tendrá el rol de coordinación y gestión del proyecto mediante el apoyo del municipio de Saavedra. Se esperan realizar alianzas estratégicas con más organizaciones de la comuna para diversificar las fuentes de financiamiento y cooperación en pro del desarrollo del proyecto.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El costo total del proyecto se estima en \$20.000.000, lo que corresponde a gastos de honorarios, inversión y operación.	

Opciones de financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA) Ministerio del Medio Ambiente. Fondo de Acceso Energético, Ministerio de Energía. Fondo Mixto, Ministerio de Desarrollo Social. Fondo Chile de Todas y Todos, Ministerio de Desarrollo Social. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania. Fondo Internacional para la Diversidad Cultural (FIDC), UNESCO.

Objetivo 3: Crear conciencia y capacitarnos en energías renovables no convencionales para poder instalar nosotros mismos proyectos, que solucionen las problemáticas de la comuna.

i) Ciclos de talleres teóricos prácticos de ERNC abiertos a la comunidad.

Identificación del Proyecto	
Nombre: Ciclos de talleres teóricos prácticos de ERNC abiertos a la comunidad.	
Objetivo(s): Contribuir con educación de la comuna respecto a una temática emergente como lo son las ERNC, logrando la interiorización de las personas con las nuevas alternativas energéticas y los nuevos métodos de lograr eficiencia energética a nivel local, con el fin de conseguir que la comunidad colabore con la nueva estrategia energética de la comuna.	Necesidad energética: Desarrollo de capital intelectual e información respecto a las ERNC.
Actividades: Ejecución de una serie de talleres teórico-prácticos desarrollados durante el año que abarquen las temáticas de ERNC, eficiencia energética y aplicaciones a nivel local y domiciliario.	Productos: Al menos 8 talleres abiertos a toda la comunidad
Ambito: Educación	Alcance local: Habitantes de la comuna
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios directos del proyecto corresponden a los asistentes de los diversos talleres a desarrollar, se espera lograr una alta difusión con el fin que dichas instancias sean aprovechadas por la mayor cantidad de personas posibles. Se estima que la cantidad de personas óptimas por taller sean 30 personas, consiguiendo un total de al menos 240 personas anuales.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta: 2017 - 2030 (año por medio)	Económicos: Se espera lograr una reducción del consumo energético por parte de los asistentes.
Experiencia: El organismo que imparta las capacitaciones deberá tener conocimiento comprobable en energías renovables y eficiencia energética. Además de contar con un equipo de al menos 2 personas con estudios docentes.	Sociales: Creación y difusión de conocimientos respecto a las ERNC y eficiencia energética, esperando la integración de estos en sus hogares o actividad productiva.
Escalabilidad y Replicabilidad: Se espera que el proyecto se replique anualmente.	Ambientales:
Gestión del Proyecto	

Entidad responsable: Oficina de Medio Ambiente Municipal	Contraparte técnica o fiscalizadora: Encargado municipal de energía
Este proyecto lo coordinará el encargado municipal de energía, el cual deberá recoger las necesidades de capacitación en temas energéticos de la comunidad, como definir los módulos que se expondrán y se enseñarán a construir (cocina solar, horno solar, deshidratador de frutas, mini generador eólico, sistema fotovoltaico entre otros). Se espera que estos apunten al sector residencial como también puedan ser integrados a la actividad productiva o sean vislumbrados como nuevas oportunidades de negocio.	
Costos y Financiamiento	
Costos: \$5.000.000	
Opciones de financiamiento: CONICYT, programa EXPLORA. CORFO, Programa Gestión de Innovación en PYMES. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania, entre otros.	

ii) Centro demostrativo de energía marina a pequeña escala.

Identificación del Proyecto	
Nombre: Centro demostrativo de energía marina a pequeña escala.	
Objetivo: Educar a los habitantes de Saavedra sobre energías renovables mediante la articulación de un centro demostrativo de energía marina como alternativa a la generación energética convencional y como medio para la mitigación del cambio climático.	Necesidad energética: Electrificación de puestos artesanales de emprendedores de la ruta Lafquenche.
Actividades: 1) Instalación de módulo de generación eléctrica en base a la energía undimotriz de una potencia de entrada mínima de 3 KW, 2) elaboración de un plan de educación de energía marina del centro demostrativo, 3) capacitaciones abiertas a la comunidad y 4) visitas guiadas de establecimientos educacionales.	Productos: Sistema de energía marina instalado, documento con un plan educativo sobre energía marina, al menos 4 capacitaciones abiertas a la comunidad y 20 visitas guiadas como mínimo por semestre.
Ámbito: Educación en energías renovables	Alcance local: Emprendedores de la ruta Lafquenche Alcance comunal: Establecimientos educacionales, Mesa Territorial Indígena, Juntas de Vecinos, Cámara de Comercio y habitantes en general de la comuna de Saavedra. Alcance Regional: Universidad Católica, Universidad de la Frontera y centros de formación técnica.
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios directos del sistema de generación eléctrica de energía marina serán los/as emprendedores/as de la ruta lafquenche, además de estudiantes y funcionarios de los establecimientos educacionales de la comuna. Así como también estudiantes de educación superior de la región. En total se estiman aproximadamente 2.000 personas en los primeros 3 años.	

Implementación	Impactos Esperados
<p>Fecha propuesta: 2018 - 2020.</p>	<p>Económicos: Se espera un ahorro de un 100% del consumo eléctrico de los puestos artesanales de emprendedores de la ruta Lafquenche.</p>
<p>Perfil de la entidad implementadora: La empresa proveedora del sistema marino undimotriz y el organismo implementador deben tener experiencia en el desarrollo de al menos 2 proyectos relacionados a las ERNC.</p>	<p>Sociales: La electrificación de los nuevos puestos artesanales de la ruta Lafquenche permitirá asegurar la disponibilidad de electricidad a un grupo de mujeres que buscan salir de una situación de vulnerabilidad mediante sus emprendimientos. Adicionalmente se beneficiará las comunidades educativas de los establecimientos educacionales de la comuna, integrando estudiantes de distintos niveles socioeconómicos, algunos de ellos en condiciones de vulnerabilidad, los que tendrán la posibilidad de experimentar y aprender sobre un sistema de generación eléctrica en base a energía marina.</p>
<p>Replicabilidad y escalabilidad: Se considera que el proyecto puede ser replicado en otras comunas con similar potencial de energía undimotriz. Por otra parte, al tratarse de un proyecto escalable podrían incluirse una mayor cantidad de puestos en la feria artesanal.</p>	<p>Ambientales: Se espera reducir en un 100% la emisión de gases efecto invernadero, producto del uso de combustibles fósiles para la generación eléctrica en los puestos artesanales. Adicionalmente, el fomento y divulgación de las energías renovables se configura como una alternativa indirecta para la mitigación de los impactos generados por el cambio climático, debido al consumo excesivo de combustibles que favorecen la contaminación atmosférica.</p>
Gestión del Proyecto	
<p>Entidad responsable: Municipio de Saavedra</p>	<p>Contraparte técnica o fiscalizadora: Oficina de Medio Ambiente, Oficina de Microempresas, organizaciones afines con las energías renovables y emprendedores de la ruta Lafquenche.</p>
<p>Modelo de gestión: El Municipio deberá articular el grupo de organismos asociados al proyecto, entre ellos beneficiarios, ejecutores, contraparte técnica, posibles financistas, medios de difusión, entre otros. Se espera que en un comienzo exista una cogestión del proyecto entre el municipio y el grupo de emprendedores de la ruta Lafquenche, mientras que en el futuro se tienda a una autogestión de esta última entidad.</p>	
Costos y Financiamiento	
<p>Costos: El costo total del proyecto son \$80.000.000 (pecuniarios). El costo de inversión del sistema energético será de aproximadamente \$60.000.000, el resto corresponde a gastos de operación.</p>	

Opciones de financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Fondos internacionales embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania Financiamiento bancario, BICE, Corpbanca, Santander, BBVA, Security, BID, entre otros.

iii) Centro demostrativo de energía pico-hídrica para uso agrícola.

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Implementar un sistema de generación mediante energía micro hidráulica, gestionada por una comunidad indígena	Necesidad energética: Energía eléctrica para hogares
Actividades: 1) Seleccionar comunidad a beneficiar. 2) Estudiar demanda energética y capacidad de líneas de distribución. 3) Analizar recurso hídrico disponible. 5) Seleccionar tecnología adecuada (turbina Free flow). 6) Instalación de sistema energético. 7) interconexión a la red eléctrica (generación distribuida) 8) Capacitaciones respecto a la operación y mantenimiento de la central.	Productos: Central de generación micro-hídrica instalada y en funcionamiento
Ámbito: Uso de ERNC. Energía hidráulica.	Alcance local: Comunidades indígenas
Identificación de los beneficiarios	
Socios de la comunidad indígena y sus familias. Es importante considerar que la comunidad a beneficiar deberá poseer o adquirir derechos de agua no consuntivos del curso de agua a intervenir.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta: 2023-2025	Económicos: Se espera que la comunidad perciba ingresos por la venta de energía.
Experiencia: La empresa proveedora del sistema mini hídrico y el organismo implementador deben tener experiencia en el desarrollo de al menos 2 proyectos de características similares.	Sociales: Generación de capacidades respecto a la operación y mantención de la central Autonomía energética de la comunidad indígena.
Replicabilidad y escalabilidad: Se considera que el proyecto se puede replicar en otras comunidades que presenten similares características y con recurso hídrico suficiente.	Ambientales: Se espera reducir la emisión de gases de efecto invernadero, producto de la disminución en el consumo eléctrico proveniente del sistema interconectado. El fomento y divulgación de las energías renovables se configuran como alternativas para la mitigación de los impactos generados por el cambio climático.
Gestión del Proyecto	

Entidad responsable: Municipalidad Saavedra	Contraparte técnica o fiscalizadora: CONADI – INDAP
Modelo de gestión: Se espera que la comunidad indígena se haga responsable de la operación y mantenimiento de la central y que la misma reciba ingresos por la venta de energía mediante generación distribuida.	
Costos y Financiamiento	
Costos: Se debe realizar un estudio para evaluar.	
Opciones de financiamiento: Fondo de Acceso Energético (FAE), Ministerio de Energía. Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Fondos internacionales Financiamiento bancario, BICE, Corpbanca, Santander, BBVA, Security, BID, entre otros. Fondo Internacional para la Diversidad Cultural (FIDC), UNESCO.	

iv) Plan de educación en eficiencia energética y ERNC en establecimientos educacionales

Identificación del Proyecto	
Nombre: Plan de educación en eficiencia energética y ERNC en establecimientos educacionales	
Objetivo(s): Elaborar un plan que fije estrategias y objetivos para aplicar medidas de eficiencia energética e integrar equipos de energías renovables en el establecimiento, capacitando docentes, estudiantes y funcionarios.	Necesidad energética: La comunidad escolar requiere de mayores conocimientos en ERNC y eficiencia energética.
Actividades: 1) seleccionar establecimientos pilotos para elaborar el plan. 2) El establecimiento deberá impartir talleres o capacitaciones a los docentes, estudiantes y funcionarios, relacionados con eficiencia energética y ERNC. 3) Se formará un equipo integrado por los distintos estamentos presentes en el establecimiento y un funcionario o representante del municipio que guiará para que se generen propuestas de objetivos y acciones a realizar. 4) Validar con los directivos del establecimiento el plan.	Productos: Breve documento que exponga las acciones a realizar en términos de capacitaciones e integración de medidas de eficiencia energética y/o ERNC. Al menos 1 capacitación realizada a estudiantes, docentes y funcionarios por cada establecimiento.
Ámbito: Educación	Alcance local: Comunidad educativa de Saavedra
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios directos del proyecto corresponden a la comunidad escolar de cada establecimiento educacional de la comuna, se espera que al menos todos los establecimientos públicos incorporen un plan de eficiencia energética y ERNC.	
Implementación	Impactos Esperados

<p>Fecha propuesta: 2018-2020</p>	<p>Económicos: El programa fomentará la reducción del uso de la energía eléctrica y térmica por parte de las comunidades educativas, lo que se reflejará en un ahorro de los costos por concepto de energía.</p>
<p>Experiencia: Los organismos involucrados deben tener experiencia en la implementación de al menos un programa educativo en materia energética.</p>	<p>Sociales: Difusión de conocimientos y conductas respecto a las ERNC y eficiencia energética, esperando su integración en los respectivos hogares de la comuna.</p>
<p>Replicabilidad y escalabilidad: A largo plazo se espera poder replicar esta iniciativa a la totalidad de los establecimientos educacionales de la comuna. A cada plan de educación en eficiencia energética y energías renovables se pueden ir integrando más acciones a realizar en función del cumplimiento de las anteriores.</p>	<p>Ambientales: El cambio de conductas en el uso de la energía por parte de estudiantes y funcionarios pertenecientes a los diferentes establecimientos educacionales de la comuna, permitirá reducir el uso de la energía.</p>
<p>Gestión del Proyecto</p>	
<p>Entidad responsable: Unidad de Medio Ambiente.</p>	<p>Contraparte técnica o fiscalizadora: Agencia Chilena de Eficiencia energética</p>
<p>Modelo de gestión: Este proyecto será coordinado por la encargada municipal de medioambiente, quien deberá gestionar reuniones entre los establecimientos educacionales. Lo anterior, para exponer el proyecto y sus objetivos, e ir guiando a los establecimientos que se integren durante todo el proceso.</p>	
<p>Costos y Financiamiento</p>	
<p>Costos: 3.000.000 valor que puede variar según las actividades a realizar para la elaboración de cada plan.</p>	
<p>Opciones de financiamiento: Programa EXPLORA (CONICYT), FPA (Ministerio de Medio Ambiente), RSE de empresas locales o bien financiamiento propio de los establecimientos involucrados.</p>	

Objetivo 4: Realizar investigación e innovación respecto al uso de fuentes renovables menos maduras tecnológica y económicamente en nuestra Ñuque Mapu.

i) **Estudio para implementar un parque eólico en Saavedra**

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Estudio para implementar un parque eólico en Saavedra.	
Objetivo(s): Estudiar la factibilidad de implementar un parque eólico en la comuna de Saavedra, identificando las zonas con mayor potencial.	Necesidad energética: Energización
Actividades: 1) Estudiar aquellos lugares con mayor potencial para implementar un parque eólico en Saavedra. 2) Estudio de Prefactibilidad y factibilidad. 3) Elaboración de Bases de licitación del proyecto. 4) Construcción del proyecto. 5) Puesta en marcha y conexión.	Productos: Estudio con cartografías de las zonas con mayor potencial de generación de energía eólica en la comuna de Saavedra.
Ámbito: Energías renovables y escasez hídrica.	Alcance: A nivel territorial, su beneficio se verá reflejado en al menos una comunidad de isla Huapi.
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios de la iniciativa serán los socios pertenecientes a la comunidad indígena seleccionada para realizar la intervención tecnológica, quienes podrán obtener agua para riego y bebederos de animales.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2025 - 2030	Económicos: Se espera que los impactos económicos sean identificados a partir del estudio
Experiencia: La institución que preste los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la energía eólica.	Sociales: Esta iniciativa permitirá identificar los sectores donde instalar proyectos de energía eólica teniendo en consideración las necesidades energéticas del territorio y priorizando aquellas más afectadas por los cortes de suministros y vulnerabilidad social.
Replicabilidad y escalabilidad: Este estudio podrá ser replicable en otras comunas del país.	Ambientales: Identificar iniciativas que en el futuro puedan generar una reducción de la huella de carbono de la comuna.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Saavedra	Contraparte técnica o fiscalizadora: Institución académica o Consultora relacionada al área de las ERNC.

Modelo de gestión: El municipio deberá licitar el estudio, donde podrán postular consultoras, ONG e instituciones académicas tales como centros de investigación o Universidades.
Costos y Financiamiento
Costos: El proyecto totaliza un costo aproximado de \$10.000.000, lo que considera gastos por concepto de honorarios, traslados e insumos necesarios para el desarrollo del estudio.
Opciones de financiamiento: FNDR, FONDEF, Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania.

ii) ***Desalinización de agua de mar por osmosis inversa para la Isla Huapi, mediante el uso de energías solar.***

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Desalinización de agua de mar por osmosis inversa para la Isla Huapi, mediante el uso de energías solar.	
Objetivo(s): Mitigar el impacto de la escasez hídrica mediante la desalinización de agua lacustre utilizando sistemas fotovoltaicos.	Necesidad energética: Energía eléctrica para la desalinización de agua lacustre mediante un proceso de osmosis inversa.
Actividades: 1) Seleccionar una comunidad cercana al borde costero de la isla. 2) Calcular su requerimiento hídrico para riego y bebederos de animales. 3) Definir un porcentaje mínimo para cubrir con el sistema de desalinización. 4) Determinar el requerimiento energético y diseñar el sistema fotovoltaico. 5) Instalar los equipos tecnológicos. 6) Realizar una capacitación de uso y manutención de los equipos.	Productos: Como mínimo se espera que al menos 10 agricultores se vean beneficiados por la iniciativa.
Ámbito: Energías renovables y escasez hídrica.	Alcance: A nivel territorial, su beneficio se verá reflejado en al menos una comunidad de isla Huapi.
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios de la iniciativa serán los socios pertenecientes a la comunidad indígena seleccionada para realizar la intervención tecnológica, quienes podrán obtener agua para riego y bebederos de animales.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2025 – 2030	Económicos: Se espera beneficiar el desarrollo agropecuario de la isla debido al aumento en la disponibilidad del recurso hídrico para bebederos de animales y regadío.

Experiencia: La institución que preste los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la energía solar fotovoltaica y su aplicación en sistemas de desalinización de agua salada.	Sociales: Esta iniciativa permitirá aumentar la autonomía energética e hídrica de una comunidad que se encuentra actualmente en una condición de aislamiento y vulnerabilidad, favoreciendo su desarrollo socio-productivo.
Replicabilidad y escalabilidad: Dada la naturaleza de los sistemas fotovoltaicos, se puede ir cubriendo un mayor consumo energético para el proceso de desalinización. Esta iniciativa puede ser replicada en distintos sectores rurales o urbanos de la comuna, región y país.	Ambientales: Reducción de la huella de carbono de la comuna.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Organización social beneficiada	Contraparte técnica o fiscalizadora: Municipio de Saavedra, Mesa Territorial Indígena y organizaciones afines con la energías renovables.
Modelo de gestión: El municipio deberá estudiar y determinar la comunidad a intervenir. Para la definición de aspectos técnicos se debe contar con alguna institución aliada con conocimientos y experiencia en el área.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El proyecto totaliza un costo aproximado de \$80.000.000, lo que considera la compra de tecnología y costos operacionales.	
Opciones de financiamiento: INDAP, FNDR, Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania.	

iii) **Programa de aprovisionamiento de agua mediante el uso de energía solar-eólica para el sector agropecuario.**

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Programa de aprovisionamiento de agua mediante el uso de energía solar-eólica para el sector agropecuario.	
Objetivo(s): Mitigar el impacto de la escasez hídrica mediante alternativas de aprovisionamiento de agua basadas en el uso de energía solar o eólica.	Necesidad energética: Energía necesaria para la captación y traslado de recursos hídricos.
Actividades: 1) Hacer un levantamiento y priorización de los eventuales beneficiarios del programa. 2) Estudiar las posibilidades de aprovisionamiento de agua que puede ser captación de aguas lluvia, pozos o cursos superficiales. 3) Evaluar requerimientos energéticos para las soluciones identificadas. 4) Definir una carta gantt de las intervenciones a realizar 5) Evaluar los requerimientos energéticos de cada casa 6) Realizar la instalación de sistemas de acuerdo a la carta gantt establecida.	Productos: Como mínimo se espera que al menos 10 agricultores se vean beneficiados por la iniciativa.
Ámbito: Energías renovables y escasez hídrica.	Alcance: A nivel territorial, su beneficio se verá reflejado en las comunidades.
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios de la iniciativa serán los socios de las comunidades indígenas y sus respectivas familias, quienes podrán conocer e implementar mecanismos que permitan la colección de los recursos hídricos disponibles en su entorno.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2017 – 2025	Económicos: Se espera cubrir los costos económicos relacionados al aprovisionamiento hídrico.
Experiencia: La institución que preste los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la energía solar fotovoltaica y su aplicación en el bombeo hídrico.	Sociales: Favorecer el acceso al recurso hídrico permitirá que los beneficiarios puedan realizar sus actividades agropecuarias a pesar de encontrarse en un contexto de escasez hídrica, impulsando su desarrollo socioproductivo
Replicabilidad y escalabilidad: Dada la naturaleza de los sistemas fotovoltaicos, se puede ir cubriendo un mayor consumo energético para el bombeo hídrico. Esta iniciativa puede ser replicada en distintos sectores rurales o urbanos de la comuna, región y país.	Ambientales: Reducción de la huella de carbono de la comuna.
Gestión del Proyecto	

Entidad responsable: Organizaciones sociales beneficiadas	Contraparte técnica o fiscalizadora: Municipio de Saavedra, Mesa Territorial Indígena y organizaciones afines con las energías renovables.
Modelo de gestión: El municipio deberá estudiar, priorizar y calendarizar las intervenciones según las necesidades comunales y las fuentes de financiamiento disponibles. Para la definición de aspectos técnicos se debe contar con alguna institución aliada con conocimientos y experiencia en el área.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El proyecto totaliza un costo de \$30.000.000, lo que corresponde a \$3.000.000 por beneficiado.	
Opciones de financiamiento: INDAP, Fondo de Protección Ambiental (FPA) Ministerio del Medio Ambiente. Fondo de Acceso Energético, Ministerio de Energía. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania.	

iv) ***Estudio de factibilidad para evaluar en detalle las posibilidades de implementar un sistema de energía marina en Saavedra***

Identificación de la iniciativa	
Nombre: Estudio de factibilidad para evaluar en detalle las posibilidades de implementar un sistema de energía marina en Saavedra.	
Objetivo(s): Evaluación en detalle la viabilidad de la implementación de un sistema de generación de energía undimotriz en las comunidades costeras de la comuna de Saavedra.	Necesidad energética: Generación de energía para abastecer las comunidades costeras.
Actividades: 1) Identificación de las comunidades aledañas a las zonas con mayor potencial marino señaladas en el mapa de potencial marino dispuesto en la EEL, generación del perfil de consumo de energía específico de dichas comunidades, 2) Generación de bases de licitación para: a) La medición empírica del potencial de generación undimotriz de la olas, con boyas telemétricas y perfiladores de corriente acústica ADCP, b) Identificación de las zonas con mayor potencial en la costa de Saavedra. 3) Identificación de las comunidades que, de acuerdo al estudio, podrían abastecerse con la energía undimotriz.	Productos: Estudio con mapa de las zonas con mayor potencial de generación de energía undimotriz en la costa de la comuna de Saavedra.
Ámbito: Generación de energía renovable.	Alcance local: Costa de la Comuna de Saavedra
Identificación de los beneficiarios	

Los beneficiarios de este proyecto son directamente las compañías de generación que puedan implementar pequeños medios de generación con energías renovables.

Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2020-2030	Económicos: Posibilidad de inversión en Energías Renovables para empresas generadoras.
Experiencia: Debe contar con el instrumental y personal con conocimientos para la medición de este potencial, de la ingeniería civil hidráulica y mecánica, y conocimiento técnico respecto al detalle de la toma de datos y modelación del comportamiento de las olas.	Sociales: Conocimiento del detalle del potencial de generación de energía del mar de las cosas, y posibilidad de presentación de proyectos con energía marina para abastecimiento de energía.
Replicabilidad y escalabilidad: Al generarse estas bases de licitación y los resultados de este estudio, es posible que este mismo se escale a nivel regional, para conocer el detalle del potencial de toda la cosa de la Araucanía, y así poder abastecer a las comunidades costeras.	Ambientales: Disposición del detalle del potencial de generación de una fuente de energía renovable constante.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: SECPLAN de Saaverda.	Contraparte técnica o fiscalizadora: Para estos efectos, se espera contar con la colaboración del Instituto Nacional de Hidráulica y la
Modelo de gestión: La unidad de Medio Ambiente de la comuna de Carahue, dependiente de la Secretaría de Planificación de la comuna, con el apoyo de la SEREMI de Energía, y la asesoría técnica del Instituto Nacional de Hidráulica, elaborarán las bases de licitación para contratación del estudio de identificación del potencial. Se propone contar con el apoyo de la Universidad de la Frontera, por medio de su programa de prácticas, para tener mayor control sobre el proceso de implementación de este proyecto.	
Costos y Financiamiento	
Costos: Los costos corresponderán a aquellos vinculados a la elaboración de las bases de licitación, y del estudio propiamente tal. Un estudio como este, se estima que tendría un costo de alrededor de \$18.000.000.-	
Opciones de financiamiento: Fondo para el financiamiento de estudios de cogeneración ACHEE, Gobierno regional de la Araucanía.	

9. REFERENCIAS

AQUATERA, 2014. Recomendaciones para la Estrategia de Energía Marina de Chile: un plan de acción para su desarrollo. [En línea]. Recuperado en: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/310036/Recomendaciones_para_la_Estrategia_de_Energia_Marina_de_Chile_-_un_plan_de_acci_n_para_su_desarrollo___online_version.pdf> Consultado el: 20 de septiembre de 2016.

Aguilera, G. 2012. Marco de participación de pueblos indígenas área Carahue - Puerto Saavedra: "Proyecto Manejo Sustentable de la Tierra". [En línea]. Recuperado en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:J2_FgRuYtslJ:www.conaf.cl/cms/editorweb/GEF-BM/Marco-participacion-pindigena-CARAHUE-PTOSAAVEDRA/Marco_Participacion_Pueblos_Indigenas-Carahue_Puerto_Saavedra.doc+&cd=4&hl=es&ct=clnk&gl=cl> Consultado el: 15 de agosto de 2016.

Amezcu Viedma, A., & Jiménez Lara, C. 1996. Evaluación de Programas Sociales. Madrid: Ediciones Díaz de Santos

Biblioteca del Congreso Nacional BCN. 2015. Reportes Estadísticos Comunales 2015. [En línea]. Recuperado en: <http://reportescomunales.bcn.cl/2015/index.php/Saavedra#Indicadores_demogr.C3.A1fico> Consultado el: 15 de agosto de 2016.

Centro de Despacho Económico de Carga del Sistema Interconectado Central (CDEC-SIC). 2016. Información Adicional. Sistema eléctrico. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.cdecsic.cl/>> Consultado el: 16 de noviembre de 2016.

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2010. Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile (Basado en el Proyecto "Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional sobre Residuos Sólidos de Chile). Gobierno de Chile.

Consejo Nacional de Planeación. 2006. Metodología Cualitativa Metaplan. Bogotá: Consejo Nacional de Planeación de Colombia.

Explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas no Consuntivos (DAANC), desarrollado por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, en colaboración con la Dirección General de Aguas y el Ministerio de Energía. Actualizado al año 2014. <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/DAANC/>

González, J., & Monroy, A. y. 2000. Dinámica de grupos: técnicas y tácticas. México: Pax.

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2007. Censo Agropecuario y Forestal. Resultados por comuna.

Lumsden, G., Lumsden, D., & Wiethoff, C. 2009. Communicating in Groups and Teams: Sharing Leadership. Boston: Wadsworth.

Ministerio de Desarrollo Social (MIDESO). 2014. Reporte Comunal: Saavedra, Región de La Araucanía. [En línea]. Recuperado en: <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/indicadores/pdf/comunal_general/araucania/Saavedra_2013.pdf> Consultado el: 15 de agosto de 2016.

Ministerio de Educación. 2017. Establecimientos de Educación Básica y Media. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.mime.mineduc.cl/mime-web/mvc/mime/listado>> Consultado el: 30 de enero de 2017.

Ministerio de Energía. 2015. Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera. Santiago.

Ministerio de Obras Públicas. 2010. Diagnóstico Ecológico-Ambiental del Lago Budi, Región de la Araucanía. [En línea]. Recuperado en: <<http://documentos.dga.cl/CQA5217folleto.pdf>> Consultado el: 30 de enero de 2017.

Ministerio de Salud. 2017. Sistema Nacional de Servicios de Salud: Establecimientos de la Araucanía, Saavedra. [En línea]. Recuperado en: <<http://intradeis.minsal.cl/Mapas/Establecimientos.aspx?Mapa=9&Region=9&RegionGeografica=9116>> Consultado el: 30 de enero de 2017.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. 2008. El crecimiento de los hogares en Chile: proyección y análisis de la evolución de los hogares a escala nacional, regional y comunal (2002-2018).

Municipalidad de Saavedra. 2014. Plan de Desarrollo Comunal PLADECO 2014 - 2018 Comuna de Saavedra. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.transparencialocal.cl/saavedra/documentos/transparencia439.pdf>> Consultado el: 15 de agosto de 2016.

Municipalidad de Saavedra. 2014. Plan de Salud Comunal Puerto Saavedra 2014. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.transparencialocal.cl/saavedra/documentos/transparencia596.pdf>> Consultado el: 30 de enero de 2017.

Ramos, A. 2011. Evaluación del potencial geotérmico de muy baja entalpía de la Región de Murcia mediante el uso de información geográficos, implantación de sistemas de climatización y ACS. Disponible en: <<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/1867/1/pfm233.pdf>> Leído el 15 de octubre de 2016.

Santana, C. 2014. Energías Renovables en Chile. El Potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Ministerio de Energía. 158p.

Servicio de Impuestos Internos. (2015). Empresas por comuna, rubro y tamaño. Obtenido de Página web del servicio de impuestos internos.

Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM). 2015. [En línea]. Recuperado en: <Ficha Comunal: Saavedra. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). Disponible en: <http://datos.sinim.gov.cl/ficha_comunal.php> Consultado el: 15 de agosto de 2016.

Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). 2016. Normas Técnicas Sector Eléctrico. Transporte-Distribución. [En línea]. Recuperado en: <http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33,3435544,33_3467525&_dad=portal&_schema=PORTAL> Consultado el: 16 de noviembre de 2016.

Systep Ingeniería y Diseños. 2016. Infraestructura SIC. Reporte Mensual del Sector Eléctrico. Consultado el: 16 de noviembre de 2016.

Universidad de Chile. 2010. Explorador de energía marina. [En línea]. Recuperado en: <http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33,3435544,33_3467525&_dad=portal&_schema=PORTAL> Consultado el: 2 de noviembre de 2016.

Universidad de Chile. 2014. Tecnología del Biogás. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Material de estudio Diplomado en Energías Renovables No Convencionales. Maria Teresa Varnero.

Universidad Mayor de Chile. 2011. Documento de diagnostico. Estudio de Riesgo y Actualización PRC de Saavedra. Etapa 4: Diagnóstico. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.observatoriopanamericano.org/WKP/RECURSOS/OTROS%20DOCUMENTOS/CHILE/INFORMES%20CH/Estudio%20de%20Riesgo%20y%20Actualizacio%CC%81n.pdf>> Consultado el: 15 de agosto de 2016.

Vargas, F. 2015. Plan de negocio para la implementación de una empresa de instalación, mantención y financiamiento de sistemas fotovoltaicos para el sector residencial Chileno. [En línea]. Recuperado en: <<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/134594/Plan-de-negocio-para-la-implementacion-de-una-empresa-de-instalacion.pdf?sequence=1>> Consultado el: 15 de agosto de 2016.

ANEXOS

ANEXO 1: Actas de reuniones en Saavedra

Actualizado al 31 de agosto del 2016

ACTA REUNIÓN N° 001/2016	
Fecha:	22/06/2016 Hora de Inicio: 11:30 hrs. Hora de término: 11:55 hrs.
Lugar:	Oficina de UDEL de la Municipalidad de Saavedra
OBJETIVO	
Presentar el equipo de trabajo de la EEL, establecer una metodología de trabajo colaborativa, ver qué tipo de proyectos tiene en mente la Municipalidad, consultar ideas respecto de logo para la EEL y buscar apoyo en convocatorias de organizaciones comunitarias.	
Participantes	
Angelo Ballejos, Coordinador de UDEL	
Rubén Méndez, equipo en terreno	
Patricia Pedrero, Encargada de la Oficina de Medio Ambiente.	

<p>Materias Tratadas</p>	<p>Presentación del equipo de trabajo y breve explicación de las etapas e impactos de la EEL, ejecución de Talleres a los cuales se invitará a los actores relevantes de la Municipalidad.</p> <p>Identificar los actores:</p> <p>Angelo comenta que los actores del área pública serían el SEREMI de Energía, SEREMI del Medio Ambiente, SUBDERE, gobierno regional y las distintas unidades municipales.</p> <p>Del área privada considera relevante considerar a la empresa Aguas Araucanía y Frontel, dice que sería una buena instancia para que esta última mitigue la deuda histórica por su servicio deficiente. Una de las causas de los constantes problemas en el suministro de energía, puede deberse a que la comuna de Saavedra es terminal del sistema eléctrico. En este sentido, cuando existen cortes en Nueva Imperial o Carahue, por consecuencia se corta la luz en Saavedra. De forma adicional indica que la salinidad del ambiente puede afectar de forma negativa a los sistemas eléctricos.</p> <p>De los actores sociales, sugiere considerar a la mesa de</p>
--------------------------	---

<p>Materias Tratadas</p>	<p>coordinación de los pueblos originarios, la Unión Comunal de Adultos Mayores y el Consejo de la Sociedad Civil, aunque comenta que no es tan participativo, No hay una unión comunal de juntas de vecinos.</p> <p>Angelo comenta que tiene dudas sobre el financiamiento de los proyectos. Rubén contesta que se puede postular a fondos concursables, financiamiento privado, fondos regionales, entre otros. Adicionalmente que una vez finalizado este proceso se firmará un convenio de colaboración entre la Municipalidad y el Ministerio de energía, el cual permitirá facilitar la implementación de los proyectos propuestos en el marco de la EEL.</p> <p>Angelo propone realizar una reunión integradora donde se invite a los directores de las diferentes unidades del municipio y al alcalde para socializar el proyecto.</p> <p>Respecto a los conceptos para incorporar en la elaboración del logo, sugiere considerar la identidad cultural del pueblo mapuche, mar y lago Budi. Menciona que la araucaria no es muy representativa del territorio.</p> <p>Proyectos emergentes:</p> <p>Electrificación de sedes sociales de comunidades mapuche.</p> <p>Generar soluciones que permitan a la autonomía energética de las islas del lago Budi y que se enmarquen en el desarrollo de un turismo étnico sustentable.</p> <p>Realizar proyectos con los pescadores y buzos mariscadores de moluscos.</p> <p>Fomentar el desarrollo del etnoturismo con la implementación de las energías renovables. El objetivo consistiría en dotar a todos los emprendimientos turísticos y de comercio con soluciones de ERNC, bajo el enfoque de un turismo sustentable.</p> <p>Incorporar tecnología de ERNC en los colegios.</p> <p>Angelo indica que es importante que los correos le lleguen con copia.</p> <p>Plan Comunicacional:</p>
--------------------------	--

<p>Materias Tratadas</p>	<p>Comenta que los contactos del área comunicacional del Municipio son Miguel silva y Marco Riquelme.</p> <p>Menciona que las convocatorias se hacen a través de las reuniones internas de las organizaciones, vía telefónica, canal 8 y radio extrema, donde hay un programa municipal. El correo electrónico no tiene mucha llegada a las comunidades.</p>
<p>Acuerdos tomados</p>	<p>Patricia agendará reuniones con en el canal 8 y radio extrema, con el propósito de socializar las actividades del proyecto.</p> <p>Rubén se compromete a enviar la presentación del proyecto vía mail.</p> <p>Angelo, convocará una reunión integral invitando a las distintas unidades de la Municipalidad. Lo anterior una vez que Rubén le envíe una fecha tentativa de la tercera salida a terreno. Comenta que es ideal que se realice antes del lanzamiento del proyecto.</p>

ACTA REUNIÓN N° 002/2016	
Fecha:	23/06/2016 Hora de Inicio: 12:20 hrs. Hora de término: 12:55 hrs.
Lugar:	Oficina de DIDECO de la Municipalidad de Saavedra
OBJETIVO	
Presentar el equipo de trabajo de la EEL, establecer una metodología de trabajo colaborativa, ver qué tipo de proyectos tiene en mente la Municipalidad, consultar ideas respecto de logo para la EEL y buscar apoyo en convocatorias de organizaciones comunitarias.	
Participantes	
Monica Barrera, Directora subrogante de DIDECO	
Rubén Méndez, equipo en terreno	
Patricia Pedreros, Encargada de la Oficia de Medio Ambiente.	
Materias Tratadas	<p>Presentación del equipo de trabajo y breve explicación de las etapas e impactos de la EEL, ejecución de Talleres a los cuales se invitará a los actores relevantes de la Municipalidad.</p> <p>Identificar los actores:</p> <p>Actores públicos: SEREMI de Energía, SEREMI del Medio Ambiente, SEREMI de Desarrollo Social, Municipalidad, CONADI y SERNAPESCA.</p> <p>Actores privados: Solo Frontel, no ve otras empresas como financistas en la comuna. Por otra parte la municipalidad ha obtenido financiamiento de la embajada de Japón.</p> <p>Actores sociales: Juntas de vecinos y comunidades indígenas. Hay una Unión Comunal de Talleres Laborales, de Adultos Mayores y Juntas de Vecinos, pero no sabe que tan operativa sea esta última.</p> <p>Comenta que el COSOC debería ser incorporado debido a que tienen participantes de las distintas organizaciones del</p>

<p>Materias Tratadas</p>	<p>mundo social, comerciantes, entre otros. Para contactarlos hay que comunicarse con la secretaria municipal (Nidia Ulloa).</p> <p>La encargada de organizaciones sociales es Claudia Cabrera.</p> <p>Comenta que es importante incorporar al Consejo Municipal, los contactamos con la secretaria municipal. Patricia comenta que tienen que ser invitados a la reunión que se realizará antes del lanzamiento.</p> <p>Hay una organización de pescadores que reúne a todos los sindicatos, esta se contraría vigente. Patricia, comenta que Pablo encargado de la oficina de pesca tiene contacto con ellos.</p> <p>Respecto a los conceptos para incorporar en la elaboración del logo, Monica sugiere considerar el concepto de comuna autosustentable, la población mapuche y el lago, porque donde vayas se aprecia.</p> <p>Proyecto emergentes:</p> <p>Proyecto eólico para la isla Nahuelhuapi e isla llepo. Actualmente las comunidades cuentan con electricidad pero con muchos cortes de luz.</p> <p>Monica comenta que en Puerto Saavedra son muy frecuentes los cortes de luz y que es super malo el servicio eléctrico.</p> <p>Que todas las casa de subsidio rural que incorporen paneles solares para agua caliente.</p> <p>Evaluar y dar seguimiento en la comuna al programa del el Ministerio de Vivienda y Urbanismo donde se están haciendo proyectos de mejoramiento térmico.</p> <p>Incorporar como obligatoriedad en las nuevas licitaciones que emita la municipalidad, la inclusión de paneles solares fotovoltaicos en los proyectos de abastecimiento de agua APR financiados por el gobierno regional. Lo anterior, con el propósito de asegurar el suministro de electricidad.</p> <p>Sobre el plan comunicacional:</p> <p>Los medios que deben ser utilizados son las invitaciones físicas, además de exponer el proyecto en el canal 8 y la radio</p>
--------------------------	--

	<p>local.</p> <p>Contacto de Mónica: mvbm72@gmail.com</p>
Acuerdos tomados	<p>Patricia se compromete a enviar el contacto de la encargada de comunidades sociales Claudia Cabrera.</p> <p>Rubén se compromete en enviar el afiche informativo del proyecto Estrategia Energética Local para las comunas de Carahue, Nueva Imperial y Saavedra.</p>

ACTA REUNIÓN N° 003/2016	
Fecha:	22/06/2016 Hora de Inicio: 15:30 hrs. Hora de término: 15:55 hrs.
Lugar:	Oficina de Microempresas y turismo de la Municipalidad de Saavedra
OBJETIVO	
Presentar el equipo de trabajo de la EEL, establecer una metodología de trabajo colaborativa, ver qué tipo de proyectos tiene en mente la Municipalidad, consultar ideas respecto de logo para la EEL y buscar apoyo en convocatorias de organizaciones comunitarias.	
Participantes	
Carlos Días Nahuel, Encargado de turismo mapuche y rural.	

Rubén Méndez, equipo en terreno	
Materias Tratadas	<p>Presentación del equipo de trabajo y breve explicación de las etapas e impactos de la EEL, ejecución de Talleres a los cuales se invitará a los actores relevantes de la Municipalidad.</p> <p>Identificación de actores claves:</p> <p>Carlos, comenta que se encuentra desarrollando el Programa de Turismo Mapuche Rural, el cual comenzó durante enero del 2015 y tiene como propósito visibilizar los proyectos de las comunidades mapuches. En el programa participan 35 emprendimientos activos que actualmente se encuentran en un proceso de capacitación con el objetivo de articularlos y conformar una especie de mesa mapuche.</p> <p>En este contexto, antes de que se conformara el programa, el turismo Mapuche no tenía buena difusión. En la actualidad los emprendimientos cuentan con letreros que permiten dar a conocer los servicios y productos que se ofrecen. Por otra parte, se han establecido reuniones quincenales para potenciar los proyectos e intercambiar experiencias.</p> <p>Actualmente los 35 emprendimientos se están constituyendo como una personalidad jurídica. Se está construyendo una identidad en conjunto, generando una visión propia de la organización, lo anterior amparado bajo el programa mencionado. Aún no se ha definido el nombre. pero estará listo en aproximadamente 3 meses. Existe una colaboración de la</p>

	<p>Universidad Católica, hay profesores que vienen a visitarlos. Una vez se haya constituido la personalidad jurídica, se espera generar un marca del territorio como destino turístico mapuche.</p> <p>Carlos propone que esta institución que se conformará en el corto plazo sea uno de los actores claves del proyecto de la EEL.</p> <p>Cabe mencionar que en el programa hay cuatro organizaciones que participan como personalidad jurídica, tal es el caso del Taller Laboral de Zoncoyi, Agrupación Turística Lafquenche del Budi, Lofmapu y Reglemenoco.</p> <p>Hay una mesa de diálogo mapuche, los que tratan muchos puntos, incluyendo las necesidades sociales como caminos, mejoras del sistema hídrico, agua potable, beneficios al turismo, habilitar espacios y realizar proyecciones a futuro.</p> <p>Identificación de actores claves:</p> <p>El logo, debiese contener el pez huaiquil (pez endémico del lago budi en peligro de extinción), agua con algo de azul, el cisne de cuello negro es representativo, la greca mapuche es bueno incorporarla, debido a que representa la familia.</p>
Acuerdos tomados	<p>Rubén se compromete en enviar el acta para ser validada.</p> <p>Carlos, se compromete en definir una propuesta de salida a terreno con el propósito de visitar los 35 emprendimientos que tiene a su cargo.</p>

ACTA REUNIÓN N° 004/2016	
Fecha:	22/06/2016 Hora de Inicio: 12:25 hrs. Hora de término: 12:50 hrs.
Lugar:	Oficina de gabinete de la alcaldía de la Municipalidad de Saavedra
OBJETIVO	
Presentar el equipo de trabajo de la EEL, establecer una metodología de trabajo colaborativa, ver qué tipo de proyectos tiene en mente la Municipalidad, consultar ideas respecto de logo para la EEL y buscar apoyo en convocatorias de organizaciones comunitarias.	
Participantes	
Miguel Silva Maripan, Encargado de Comunicaciones.	
Marco Riquelme, Jefe de Gabinete.	
Rubén Méndez, equipo en terreno	
Patricia Pedreros, Encargada de la Oficina de Medio Ambiente.	
Materias Tratadas	<p>Presentación del equipo de trabajo y breve explicación de las etapas e impactos de la EEL, ejecución de Talleres a los cuales se invitará a los actores relevantes de la Municipalidad. Sobre los actores relevantes, considera que DIDECO podría tener más conocimientos del tema.</p> <p>Respecto a los conceptos para incorporar en la elaboración del logo de la ELL, Miguel sugiere considerar el Cultrún, el mar y el lago Budi.</p> <p>Sobre posibles proyectos considera que SECPLAN podría tener más conocimientos sobre el tema.</p> <p>Sobre el Plan comunicacional: Miguel comenta que las publicaciones de la estrategia se pueden vincular al fan page del municipio facebook.com/municipiodesaavedra, además de la pág. web www.municipiosaavedra.cl, la que está relacionada con el diario el informático.</p> <p>Respecto a las convocatorias, en el caso de la comunidad se utiliza el canal 8 y radio. Mientras que en el caso de carabineros, bomberos, capitania de puerto y liceos funciona la invitación física. Por otra parte para el caso del Consejo Comunal, se envía una invitación a la secretaria y ella informa.</p> <p>Contacto: Correo de Miguel: coordinación@municipiodesaavedra.cl mglslvm@gmail.com</p> <p>Marco, comenta que en Puerto Dominguez se realizó un proyecto con energía solar y eólica para una sede social. Esta</p>

	<p>experiencia fue financiada por el FAE del Ministerio de Energía en la comunidad e Huapikomoe y ejecutado por Capsocial (Capitalciudadano).</p> <p>El canal 8 se ve más que los canales nacionales como tvn, porque tiene mayor señal. Por otra parte, la radio Extrema posee una gran audiencia, esta tiene un programa llamado Municipio Informa, al igual que las radios Voz del Budi y Wekenkurruv.</p> <p>Finalmente Marco indica que el alcalde comprometió en su campaña política el desarrollo de la energía eólica para lo cual, en mayo del 2013, se firmó un convenio con una empresa de nombre Sowitc.</p>
Acuerdos tomados	Rubén, se compromete en enviar una nota presentando el proyecto para que sea publicada en el diario el informador. Lo anterior, antes del lunes 27 para que sea publicado el martes 28.

ACTA REUNIÓN N° 005/2016	
Fecha:	24/06/2016 Hora de Inicio: 12:45 hrs. Hora de término: 13:00 hrs.
Lugar:	We Tripantu Sector Llangui
OBJETIVO	
Presentar el equipo de trabajo de la EEL, establecer una metodología de trabajo colaborativa, ver qué tipo de proyectos tiene en mente la Municipalidad, consultar ideas respecto de logo para la EEL y buscar apoyo en convocatorias de organizaciones comunitarias.	
Participantes	
Haydée Paillaleo, Delegada Municipal de Puerto Dominguez	
Rubén Méndez, equipo en terreno	
Julio Cruces, Presidente de la Asociación Mary Meli Lof	

<p>Materias Tratadas</p>	<p>Presentación del equipo de trabajo y breve explicación de las etapas e impactos de la EEL, ejecución de Talleres a los cuales se invitará a los actores relevantes de la Municipalidad.</p> <p>Identificar los actores:</p> <p>Del área social:</p> <p>Se deberían considerar las siete asociaciones territoriales. En el territorio Mary Meri Lof son 14 comunidades de las cuales asisten 12 a las reuniones mensuales. Hay dos que no están activas. Felipe Trureo, es el presidente de la Mesa Territorial. Sugiere contactarlo y contarle del proyecto.</p> <p>Del área Pública:</p> <p>Juan Carlos Lincopi y Andrés Paillaleo (Funcionarios municipales) prestan ayuda técnica a la asociación Inaftu lafquen.</p>
------------------------------	---

Del área privada:

Algunas clínicas dentales.

En la comunidad Filomena Alonso está la empresa forestal GIGUILLIN o MININCO

Descarta las empresas constructoras, por su estacionalidad en el territorio. Frontel no se ve como un apoyo para las comunidades, nunca han recibido ayuda, las cuentas de la luz salen una enormidad.

Respecto a los conceptos para incorporar en la elaboración del logo, sugiere considerar la identidad cultural mapuche, incorporar un cultrún que muestre las cuatro estaciones del año, las esculturas de Puerto Dominguez, una mujer mapuche una machi mandar fotografía a la diseñadora para construir un personaje, que representará la fuerza de la mujer mapuche en el territorio, en la familia, emprendedora. De fondo el lago Budi.

Contacto: delegadadominguez@gmail.com

Proyectos emergentes:

Julio Cruces:

Iniciativas relacionadas al riego

Innovación de maquinarias agrícolas, algunos productores no tienen tractores, buscar soluciones de la pequeña agricultura con energías renovables.

Haydee:

Paneles solares para los paraderos

Iluminar la plaza de Puerto Dominguez con sistemas fotovoltaicos.

Programa para mejorar el acceso tecnológico con Wifi sectores aislados con energías renovables. También en postas.

Instalación de sistemas fotovoltaicos a nivel de comunidades con el propósito de aumentar la autonomía energética y disminuir los excesivos costos energéticos actuales, sugiere considerar la condición socioeconómica de las personas que viven en el territorio.

Comenta que como es tan cara la energía, las comunidades se ven en la obligación de colgarse del poste y llevan la energía directa a sus casas. Agrega que hace dos semanas atrás se murió una persona que estaba lavando y se electrocutó, dada la inseguridad eléctrica.

Frontel va a fiscalizar a los territorios y le corta los cables, las comunidades vuelven a poner los cables y esto se ha transformado en una constante. de hecho vuelven a sellar los mismos cables.

Frontel una empresa privada que lucra.

Hace un video que documente y visibilice la problemita a energética local

buscar financiamiento local o de la universidad católica. Grupo ficmapu de la universidad de las frontera.

Sobre el plan comunicacional:

Comenta que los contactos del área comunicacional del Municipio son Miguel silva y Marco Riquelme.

Menciona que las convocatorias se hacen a través de las reuniones internas de las organizaciones, vía telefónica, canal 8 y radio extrema, donde hay un programa municipal. El correo electrónico no tiene mucha llegada a las comunidades.

Agrega que las radios La voz del Budi y Werken kuruf son altamente sintonizadas.

Todos los días a las 13 horas se enlaza el canal 8 con todas las radios en el programa informativo comunal

Acuerdos tomados	Coordinar reuniones necesarias desde el territorio Mary Meri Lof Contactarse con Elias pillan para la elaboración del video que visibilice la problemática energética local
------------------	--

ACTA REUNIÓN N° 006/2016	
Fecha:	19/07/2016 Hora de Inicio: 8:30 hrs. Hora de término: 9:35 hrs.
Lugar:	Oficina de UDEL de la Municipalidad de Saavedra
OBJETIVO	
Exponer el proyecto de la EEL, establecer una metodología de trabajo colaborativa y evaluar qué proyectos se han levantado en SECPLAN.	
Participantes	
Cristian Bañares, Encargado de proyectos de la SECPLAN	
Angelo Ballejos, Coordinador de UDEL	
Rubén Méndez, equipo en terreno de la EEL.	
Patricia Pedreros, Encargada de la Oficina de Medio Ambiente.	
Materias Tratadas	<p>El equipo de la EEL presenta el proyecto, considerando su área de influencia, sector energético de la comuna de Saavedra, los principales hitos del proyecto, fechas importantes y principales resultados.</p> <p>Comentarios de Cristian:</p> <p>Sugiere realizar proyectos que utilicen residuos orgánicos para la generación de energía eléctrica. Comenta que se comunicó con una empresa alemana que trabajó en Temuco para estudiar la viabilidad de un proyecto de estas características.</p> <p>Comentarios de Angelo:</p> <p>Indica que para llegar a las comunidades es necesario llevar propuestas concretas. De este modo se asegurará el éxito de su participación a lo largo del proyecto.</p> <p>Es bueno mostrar experiencias exitosas de proyectos afines en otros territorios del país, con el propósito de otorgar mayor credibilidad a la propuesta.</p>

Acuerdos	<p>Rubén se compromete a enviar la presentación a Cristian vía mail.</p> <p>Cristian se compromete a enviar una lista de proyectos relacionados con la energía, que hayan sido desarrollados por SECPLAN o por otras unidades del municipio.</p>
----------	--

ACTA REUNIÓN N° 007/2016	
Fecha:	10/08/2016 Hora de Inicio: 5:30 hrs. Hora de término: 6:30 hrs.
Lugar:	Sede de pescadores de la comuna de Saavedra
OBJETIVO	
Presentación del proyecto en reunión extraordinaria.	
Participantes	
Pablo Santibáñez, Encargado de pesca y vida silvestre de la Municipalidad de Saavedra	
Rubén Méndez, equipo en terreno de la EEL.	
Gabriela López, equipo en terreno de la EEL.	
Materias Tratadas	<p>Equipo de la EEL presenta el proyecto a los dirigentes de los sindicatos y comités de pescadores.</p> <p>2) Comentarios de Juan Carlos Jara Palma, secretario de la agrupación comunal de pescadores:</p> <p>- En la comuna existen 9 sindicatos y 2 comités. Cada sindicato lo agrupan entre 15 a 24 personas, totalizando casi 200 pescadores.</p> <p>La reunión tiene por objetivo definir las necesidades de la comunidad pesquera con el propósito de solicitar financiamiento al gobierno regional para el financiamiento de proyectos concretos.</p> <p>En general la pesca en la comuna se encuentra en una situación muy desfavorable para los pescadores artesanales. Comentan que en el sector de Puerto Dominguez la situación es bastante crítica.</p> <p>Necesidades identificadas:</p> <p>Cupos de empleo Caja de mercadería Bonos de gobierno Capacitaciones</p>

Materias Tratadas	<p>Luego de la presentación del proyecto Estrategia energética Local de Araucanía Costa a los participantes de la reunión, surgieron las siguientes ideas de proyectos posibles a implementarse dentro de la comuna:</p> <p>Electrificación de sector pesquero utilizando energía solar fotovoltaica. Indagar en el potencial de energía marina Utilizar los desechos orgánicos del sector pesquero para la generación de un sistema de producción de biocombustible. Sistemas solares en lanchas de pescadores.</p> <p>En general se identifica una percepción positiva al desarrollo de proyectos de energías renovables con el fin de cambiar la cara del sector productivo pesquero bajo una mirada de sustentabilidad que posibilite la apertura de puertas a nuevos mercados y convertirá la caleta en un sector más atractivo para clientes de otros sectores.</p> <p>Por otra parte los presentes demostraron interés por asistir a las actividades participativas planificadas en el marco del proyecto. Identificaron la necesidad de plasmar su opinión, canalizada por sus respectivos dirigentes, con el objetivo de efectivamente ser beneficiarios en el futuro de algún proyecto que impulse la sustentabilidad en el sector pesquero.</p>
Acuerdos	<p>Pablo se compromete a enviar una lista con los nombres y contactos telefónicos de los dirigentes de todos los sindicatos y comités de pescadores.</p> <p>Rubén se compromete a hacer las gestiones para contactar a los dirigentes del sector pesquero para avisarles sobre las actividades participativas.</p>

ACTA REUNIÓN N° X/2016	
Fecha:	26/10/2016 Hora de Inicio: 10:30 Hora de término: 11:30
Lugar:	Oficina SUBDERE, Temuco
OBJETIVO	
Obtener información de las necesidades energéticas en términos de seguridad ciudadana	
Participantes	
Nora Barrientos, Jefa de unidad regional, SUBDERE	
Anaisa Catricheo, SUBDERE	
Luis Aguilar, PMB, SUBDERE	
Jinet Cheuque, SUBDERE	
Rubén Méndez, equipo consultor EEL	
Gabriela López, equipo consultor EEL	

Materias Tratadas	<p>Se menciona lo siguiente en relación con la implementación y gestión de potenciales proyectos energéticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyectos asociativos de rellenos sanitarios - Asignación de puntaje extra a proyectos que integren ERNC, en seguridad ciudadana - En Carahue y Nueva Imperial existen proyectos de APR con energía solar. - Pavimentación participativa - Dados los altos costos de energía, potenciar la generación a pequeña escala. - Subdere apoya las soluciones individuales de agua, abastos. - Planta de tratamientos de aguas servidas, con Aguas Araucanía. Combustibles de lodos. gas por fermentación. - Proyectos turísticos con APR - Postas y escuelas con ER - Dar énfasis en los sectores rurales. <p>Comentan algunas posibilidades de financiamiento para proyectos energéticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fondo de emergencia, Ministerio del Interior - Equipo APR del GORE, Jaime Espinoza - Programa de habitabilidad del SERVIU, Ricardina Rosas. - Subsidio de electricidad, municipios - Modelo ESCO con APR <p>Proyectos PMU-PMB, no requieren tener factibilidad eléctrica, acciones concurrentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa Estratégico en Costa, Álvaro Toro. - PIRD, programa de infraestructura, Mario Cisternas de DIPLADER, GORE - Ricardo Herrera, CORE y miembro de Asociación de municipios Costa Araucanía. - Fondo de infraestructura Educativa (FIE), se adjudica por municipio. Héctor Torres, MINEDUC de la región. - Milton Moya, Director del Servicio de Salud de la región. - BID realizó un levantamiento de falta de electricidad, GORE, Huitrañan.
Acuerdos tomados	Se invitará a SUBDERE a participar de los talleres de la EEL.

ANEXO 2: Establecimientos educacionales de la comuna de Saavedra

Nombre del Establecimiento	Dependencia	Dirección
Escuela Básica Antonio Ladino	Municipal	Onoico S/N
Escuela Básica Augusto Winter T.	Municipal	Zambrano S/N
Escuela Básica Bartolo Llancaleo	Municipal	Sector de Pullallan
Escuela Básica Calof	Municipal	Sector de Calof
Escuela Básica Collico Ranco	Municipal	Sector de Ranco
Escuela Básica Inalafquén	Municipal	Sector de Puaucho
Escuela Gabriela Mistral	Privado	Huencul
Escuela Padre Ernesto Wilhelm	Privado	Peleco 3 Esquinas
Escuela Particular Augusto Winter	Privado	Ninquilco
Escuela Particular Cheucan	Privado	Cheucan
Escuela Particular Dagoberto Godoy	Privado	Dollinco
Escuela Particular Deume	Privado	Collileufu
Escuela Particular Diego de Almagro	Privado	Catrilehue
Escuela Particular Diego Portales	Privado	Conin-Budi
Escuela Particular El Alma	Privado	Camino a Pto. Dominguez
Escuela Particular El Temo	Privado	El Temo
Escuela Particular Guacolda	Privado	Sector El Alma
Escuela Particular Huapi	Privado	Isla Huapi
Escuela Particular Llaguey	Privado	Llaguey
Escuela Particular Los Cisnes	Privado	Huapi Budi
Escuela Particular Manuel Rojas	Privado	Daullinco
Escuela Particular Nueva Rucatraro	Privado	Rucatraro
Escuela Particular Nuevo Quifo	Privado	Quifo
Escuela Particular Padre Juan W.	Privado	Pto. Dominguez
Escuela Particular Perquinan	Privado	Perquinan
Escuela Particular Piedra Alta	Privado	Km 18 camino Puaucho
Escuela Particular Quifo	Privado	Sector Alma, Quifo.
Escuela Particular Ronguipulli	Privado	Romopulli
Escuela Particular San Fco de Quifo	Privado	Sector Quifo.
Escuela Particular San Gastón	Privado	Llaguey
Escuela Particular San Sebastián	Privado	Ejército S/N
Escuela Particular Santa Cruz	Privado	Huape Comue
Escuela Particular Sol Naciente	Privado	Romopulli
Escuela Particular Tragua Tragua	Privado	Sector Tragua Tragua
Escuela Ruca Raquí	Municipal	Isla Huapi
Liceo Pablo Neruda	Privado	Km 6 Ralico
Liceo La Sierra	Privado	Fundo la Sierra
Liceo Reino de Suecia	Municipal	Maipu 178
Liceo Puerto Saavedra	Privado	San Sebastián

Fuente: Municipalidad de Saavedra (2014) y Ministerio de Educación (2016)

ANEXO 3: Establecimientos de salud en la comuna de Saavedra

Posta	Dirección	Población inscrita
Posta de Salud Rural Ranco	Sector Ranco	986
Posta de Salud Rural Perquiñán	Sector Perquiñán	594
Posta de Salud Rural Quifo - Oñoico	Sector Quifo - Oñoico	674
Posta de Salud Rural Calof	Sector Calof	584
Posta de Salud Rural Pto. Dominguez	Sector Pto. Dominguez	1.924
Posta de Salud La Sierra	Sector La Sierra	469
Posta de Salud El Temo	Sector El Temo	763
Posta de Salud Número Tres	Bernardo O'Higgins	360
Posta de Salud Huapi – Budi	Sector Isla Huapi	658
Posta de Salud Piedra Alta	Sector Piedra Alta	595
Posta de Salud Deume - Rucantraro	Sector Deume - Rucantraro	920
Posta de Salud Puacho	Sector Puacho	318
Posta de Salud Cheucán - Batuco	Sector Cheucán - Batuco	1.228
Posta de Salud Romopulli	Sector Romopulli	933
Hospital Dr. Arturo Hillerns L.	18 de Septiembre N°554	-

Fuente: Municipalidad de Saavedra (2014) y Ministerio de Salud (2016)

ANEXO 4: Sitios de valor turístico y patrimonial de Saavedra.

En Puerto Saavedra se puede apreciar lo siguiente:

Las ruinas de la casa Duhalde
Cementerio de Puerto Saavedra
Cerro Maule
Boca Budi
La caleta Huilque
La calle 18 de Septiembre (Costanera)
La plaza Arturo Prat
La iglesia.

En el Lago Budi se puede apreciar lo siguiente:

La Vega Deume,
La Vega López
Plaza de Puerto Dominguez
Puente del Budi
Museos locales (Deume e Isla Llepu)
Acceso a Puerto Dominguez
Vega Allipé

Fuente: Universidad Mayor de Chile (2011).

ANEXO 5: Tamaño de empresas en la comuna de Saavedra.

Tamaño Empresa	Comuna			Región			País		
	2009	2011	2013	2009	2011	2013	2009	2011	2013
Grande	0	0	0	175	220	240	10.203	12.101	13.320
Mediana	4	5	7	545	683	792	20.191	23.928	26.884
Micro	769	790	836	32.035	32.948	33.798	613.638	626.694	647.395
Pequeña	79	104	103	5.483	6.409	7.088	137.570	160.841	179.820
Sin Ventas	114	101	106	6.286	6.123	6.481	131.826	135.017	145.740
Total	966	1.000	1.052	44.524	46.383	48.399	913.428	958.581	1.013.159

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional (2015).

ANEXO 6: Elaboración del logo.

Luego de sostener reuniones con las diferentes unidades de los municipios involucrados, se obtuvieron los siguientes conceptos a incorporar en el proceso creativo del logo.

Carahue:

- a) Puente
- b) Palmeras de la plaza
- c) Kultrun
- d) Serpiente Cai Cai vilú
- e) Mar y ciel

Nueva Imperial:

- a) Cultura e Iconografía mapuche
- b) Kultrún
- c) Puente ferroviario
- d) Río Imperial (integra a las 3 comunas)
- e) Araucanía costa
- f) Grecas mapuches
- g) Color azul y verde
- h) Amarillo (antu), verde (naturaleza), azul (cielo) y blanco (cordillera).

Saavedra:

- a) Identidad Mapuche
- b) El mar
- c) Autosostenibilidad
- d) Lago Budi
- e) Kultrún
- f) Greca Mapuche (Representa a la familia)
- g) Huaiquil (pez endémico del lago budi en peligro de extinción)
- h) Cisne de cuello negro

A partir de la información recopilada se generaron las siguientes propuestas.



Figura 36: Primera propuesta de logo. (Fuente: Elaboración propia, 2016)



Figura 37: Primera propuesta de logo. (Fuente: Elaboración propia, 2016)

Dichas propuestas fueron presentadas en la actividad de lanzamiento del proyecto, recogiendo las siguientes apreciaciones del público.

Observación 1: El alcalde de la comuna de Carahue considera que es un error poner un puente si no hay un río bajo él. Ubicar los puentes sobre el río.

Observación 2: Prefiere el logo N°1, ya que el segundo está muy sobrecargado. Mejoraría el panel integrando una greca mapuche.

Observación 3: Le gusta el logo N°1

Observación 4: El logo N°1 es más representativo pondría los puentes en el orden lógico.

Posteriormente se integraron dichas observaciones a una propuesta final que integra las visiones presentes en el territorio. A continuación se observa el logo definitivo del proyecto.



Figura 38: Logo definitivo de Estrategia Energética Local Araucanía Costa. (Fuente: Elaboración propia, 2016)

ANEXO 7: Demanda energética de Araucanía Costa

De acuerdo con la información proporcionada por Frontel, el monto total del consumo de electricidad anual de las comunas involucradas es de 44.533,62 MWh, siendo 4.647,78 MWh de Saavedra, 12.457,05 MWh de Carahue y 27.428,78 MWh de Nueva Imperial. Lo anterior, corresponde al monto acumulado en el periodo octubre 2015 – octubre 2016. Esta información fue recopilada por profesionales de Frontel y tratada en colaboración con el equipo consultor de la EEL, de este modo se construyeron perfiles de la demanda eléctrica mensuales para las comunas estudiadas, lo que se puede apreciar en la Figura 13 (FRONTEL, 2016).

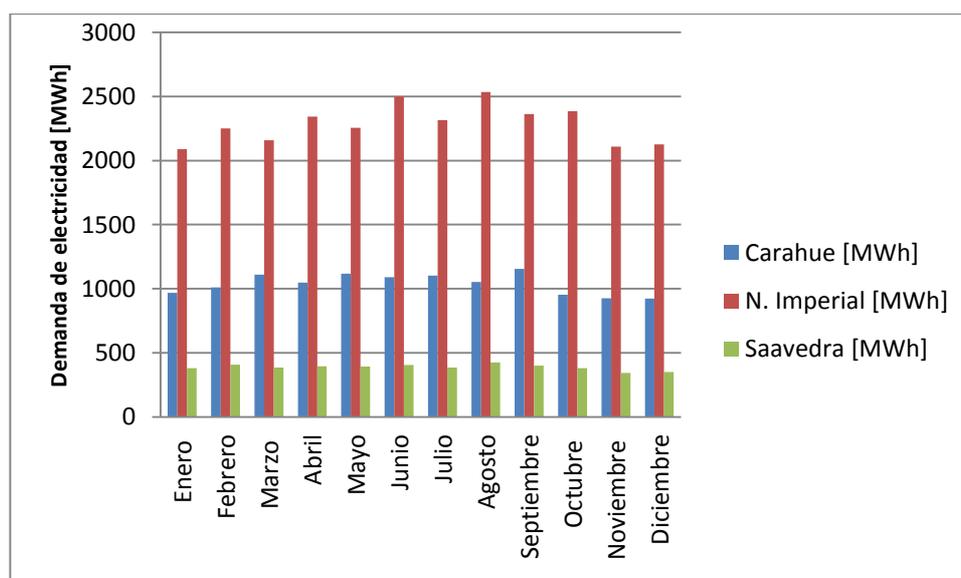


Figura 13. Demanda eléctrica mensual de Araucanía Costa, periodo 2015 – 2016 (Fuente: FRONTEL, 2016).

Por otra parte en la siguiente figura se aprecia el porcentaje de participación en el consumo eléctrico de cada comuna.

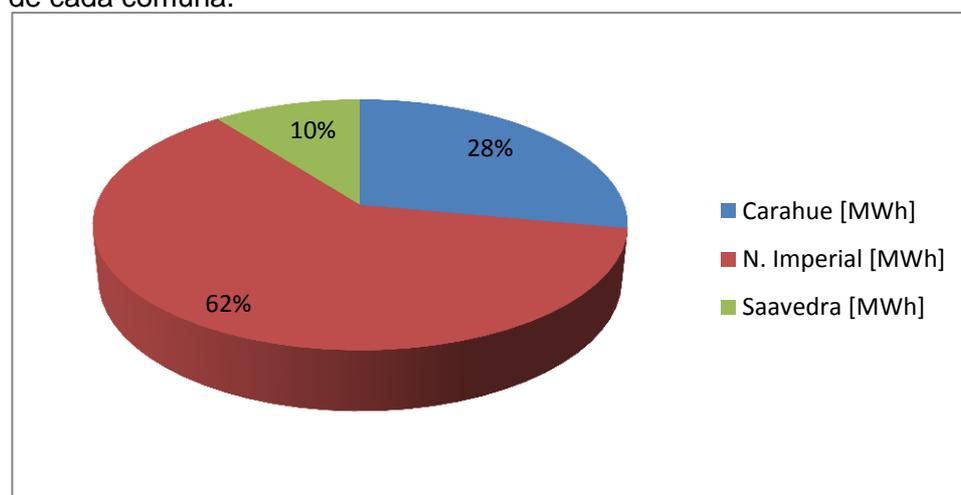


Figura 14. Demanda eléctrica Araucanía Costa periodo 2015 – 2016 (Fuente: FRONTEL, 2016).

Del gráfico se aprecia que la comuna con mayor consumo de energía es Nueva Imperial con un 62%, luego Carahue con 28% y finalmente Saavedra con un 10%. Lo anterior, se correlaciona con el número de habitantes e industrias de cada comuna, donde Nueva Imperial destaca por su mayor desarrollo urbano.

ANEXO 8: Proyección de demanda final de clientes regulados de Saavedra, Nueva Imperial y Carahue [GWh]

Año	Carahue	N. Imperial	Saavedra
2016	12,45705	27,42878	4,64778
2017	13,0750275	28,78948492	4,878350121
2018	13,6884514	30,14016344	5,107221277
2019	14,2884216	31,46121848	5,331072764
2020	14,8676246	32,73654703	5,547175942
2021	15,4612588	34,04365118	5,768663466
2022	16,0671854	35,37782157	5,994737336
2023	16,6567029	36,67586145	6,214688927
2024	17,24591	37,97321771	6,434524679
2025	17,8532395	39,31047705	6,661121968
2026	18,4790938	40,68852563	6,894630955
2027	19,1268881	42,11488326	7,136325863
2028	19,7973814	43,591221	7,386489853
2029	20,4913901	45,11933653	7,645427539
2030	21,2097191	46,70100219	7,91343924

Fuente: CNE, 2015.

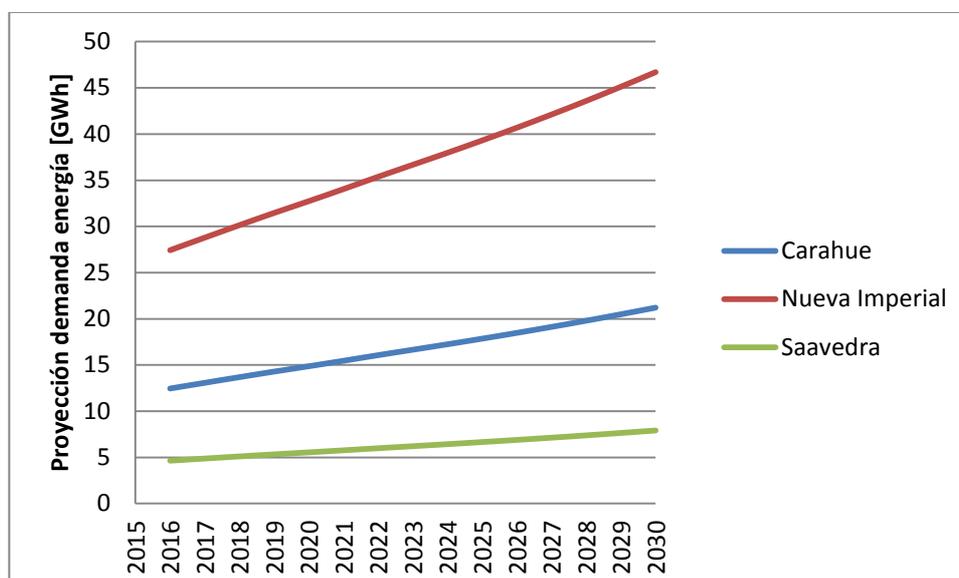


Figura 41. Demanda proyectada para las comunas de Carahue, Nueva Imperial y Saavedra en GWh (CNE, 2015).

ANEXO 9: Metodologías de estimación de huella de carbono

En este documento se busca recopilar las metodologías que permitan estimar la huella de carbono de un municipio por concepto de su consumo energético, para luego definir la metodología que mejor aplica para cuantificar las emisiones de carbono del consumo eléctrico en las comunas que componen la Estrategia Energética Local Araucanía Costa.

Como elementos comunes, todas estas metodologías poseen principios que permiten imparcialidad y precisión en el reporte de las emisiones. Los principios comunes más relevantes son la relevancia (referido a la selección de todos los procesos y operaciones importantes dentro de las emisiones), integridad (la estimación de las emisiones para aquellas operaciones definidas como relevantes), consistencia (entendido como el uso de metodologías adecuadas que permitan la comparación de los datos), transparencia (se transparentan los supuestos de importancia, la información se entrega clara y robusta) y precisión (se evitan las desviaciones respecto a la realidad y se reducen los errores sistemáticos para dar información que permita decisiones confiables). Además algunas metodologías contemplan principios de participación, temporalidad, independencia o conducta ética, entre otros (Institute for Environment and Sustainability, 2011).

Por otra parte, la mayor parte de las metodologías están enfocadas en la gestión del reporte (en este caso, huella de carbono), por ejemplo la reducción, y muchas proveen mecanismos para facilitar tal manejo.

Otro elemento común es que la mayoría de las metodologías nuevas se sustentan en metodologías antiguas, especialmente en GHG protocol; y casi todas utilizan la clasificación por alcances para la definición de límites operacionales (que se describe a continuación). Como resumen de estas metodologías y según lo publicado por la Subsecretaría de Energía (2012), se definen los siguientes pasos al abordar la estimación según el enfoque corporativo:

Selección de las metas de la organización: se debe definir el fin que motiva el levantamiento del inventario de emisiones de GEI.

Determinar límites organizacionales: se puede realizar según el enfoque de participación accionaria (las emisiones de sus subsidiarias se considera proporcional a la participación accionaria o el porcentaje de propiedad que la empresa posea) o el enfoque de control, que puede ser financiero u operacional (la empresa u organización se hace cargo del 100% de las emisiones sobre las operaciones de las que es controladora, por lo que no se incluyen las operaciones sobre las que la entidad no tiene control, aunque tenga participación accionaria).

Determinar límites operacionales: para definir estos límites, es necesario que la organización clasifique las emisiones de sus operaciones en directas (son de propiedad o control de la organización) e indirectas (no son de propiedad o control de la organización). Según esto se definen 3 alcances y se muestran algunos ejemplos de estos en la Figura 41.

Alcance I: corresponde a las emisiones realizadas directamente por la organización mediante las fuentes que son de su propiedad o control.

Alcance II: corresponde a las emisiones realizadas indirectamente por la organización por concepto de su consumo energético y/o de vapor.

Alcance III: se refiere a las emisiones indirectas generadas por fuentes que no son de propiedad ni control de la organización.

Cuando las metas que se desean lograr incluyen cumplir cabalmente con los requisitos contemplados en las normas metodológicas se deben cumplir los alcances definidos en cada norma como obligatorios, los que en general corresponden al Alcance I y II.

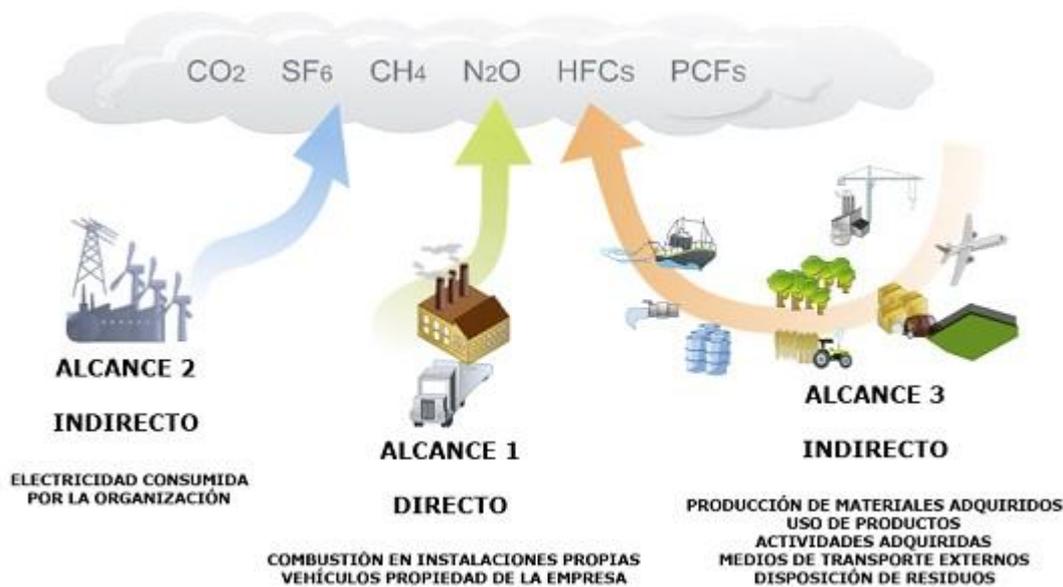


Figura 4.1. Ejemplos de las fuentes de emisión contempladas bajo cada alcance.

- Cálculo de las emisiones: cuando se identifican y clasifican las fuentes de emisión se debe escoger la metodología adecuada para cada una. Luego se deben recolectar los datos, calcular más emisiones (idealmente de forma directa, pero puede usarse una conversión lo más específica posible en base al consumo de combustible).

Las etapas descritas anteriormente, especialmente el cálculo de la emisión, son útiles para las fuentes consideradas bajo el alcance I de estimación. Cualquiera sea el enfoque considerado, para efectos de la estimación del sector energía comunal, el alcance más apropiado es el II, aunque se pueden incluir las fuentes del alcance I que impliquen generación de energía (por ejemplo el uso de generadores de electricidad o la instalación de paneles solares).

Para el alcance II, las recomendaciones de organismos gubernamentales coinciden en que, si bien se deben preferir los factores de emisión específicos para el proveedor de energía contratado, cuando no sea posible acceder a esta información se pueden usar los factores de emisión asociados al sistema interconectado al que esté asociada la instalación o proceso bajo análisis (Subsecretaría de energía, 2012; MMA, 2012).

En resumen, se utiliza el cálculo general de emisiones de GEI:

$$\text{Emisión de GEI} = \text{Datos por actividad} \times \text{Factor de emisión}$$