

**PROVINCIA DEL CHUBUT**

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**EX-2022-00163272- -CFI-GES#DC**

**“CHUBUT - SISTEMA GENERACIÓN ELÉCTRICA HÍBRIDA CON  
ACUMULACIÓN PARA LAGUNITA SALADA”**

**INFORME FINAL**

**JUNIO 2023**



**Consultor: SERGIO ANIBAL BUSTOS**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	5
2	DETALLE DE AVANCE CONFORME PLAN DE TRABAJO	7
2.1	Recolección y análisis de la información disponible	7
2.2	Relevamiento de campo	8
2.2.1	Instalación eléctrica de las unidades de consumo y sus protecciones	8
2.2.2	Equipamiento y consumos internos de las UCE	11
2.2.3	Relevamiento de la estacionalidad en forma anual	12
2.2.4	Estudio de la conexión a cada UCE (escuela, enfermería, viviendas en general, bombeo de agua, otros). Cableados. Protecciones	12
2.2.5	Estudio de puntos de conexión desde el generador térmico actual, la distribución a la red de la localidad y tableros generales Carga por fase. Transformadores. Protecciones	13
2.2.6	Relevamiento del actual equipo de generación térmica, sus características, estado de funcionamiento, equipamiento de seguridad, mantenimiento y sistemas de almacenamiento de combustible	16
2.2.7	Relevamiento de obra civil destinada al alojamiento de equipos de generación térmica, su estado, evaluación de utilización dentro del nuevo sistema a diseñar	18
2.2.8	Análisis y selección de posibles ubicaciones de nuevos equipos, determinación de posibles interferencias para el normal desarrollo de las actividades	19
2.2.9	Disponibilidad de lugares para la futura instalación: superficies, titularidad, cercanía a puntos de conexión, accesibilidad. Características del terreno, desniveles, pendiente y zona de desagües. Interferencias	19
2.2.10	Evaluación preliminar de impactos ambientales y/o sociales incluyendo intervención de suelos, flora y/o fauna, asentamientos originarios, sonidos y otros	22
2.2.11	Socialización del proyecto con la comunidad para lo cual se realizará la comunicación de la iniciativa y relevamiento de la opinión de la población con respecto al proyecto	24
2.2.12	Toda otra información que pueda resultar relevante o necesaria para completar el proyecto	24
2.3	Procesamiento de información	24
2.3.1	Cálculo de demanda energética de toda la comuna. Tipos de consumo, vivienda, servicios generales, comercios u otros. Su estacionalidad, picos y valles de consumo, simultaneidad y tensiones. Proyecciones a 20 años	24
2.3.2	Estudio de la radiación solar anual con sus fluctuaciones, potencial energético y rendimientos	26
2.3.3	Definición de la ubicación más conveniente de los equipos que conformarán el nuevo sistema de generación incluyendo paneles, inversores, acumuladores, generador de respaldo y otros. satelitales como transformadores, tanque de almacenamiento, taller mantenimiento	27

2.3.4	Ubicación de subestaciones transformadoras.-----	28
2.3.5	El estudio del estado actual de los equipos e instalaciones de generación, transporte y unidades de consumo permitirá presentar:-----	28
2.3.5.1	Planos de la localidad en detalle -----	28
2.3.5.2	Esquema de distribución de las unidades de consumo en la localidad. Se acompañará con imágenes ilustrativas.-----	30
2.3.5.3	Esquemas de la red de distribución pública de media y baja tensión. Se acompañará de imágenes ilustrativas.-----	31
2.4	Elaboración del Anteproyecto Ampliado.-----	31
2.4.1	Detalle de las demandas energéticas actuales de las distintas unidades de consumo eléctrico, las mismas se encontrarán agrupadas conforme sus características (vivienda familiar, comercio, taller, dependencia pública, escuela, otras).-----	31
2.4.2	Estado actual del sistema de generación y distribución eléctrica.-----	32
2.4.3	Carga proyectada por cada manzana actual y futura, soporte del diseño de la nueva red de distribución eléctrica comunal. -----	33
2.4.4	Caracterización de los equipos seleccionados y especificaciones técnicas mínimas que deberán cumplir. -----	35
2.4.5	Cálculo del potencial solar fotovoltaico.-----	39
2.4.6	Presentación de más de una alternativa para la ubicación de los componentes del sistema de generación solar con acumulación. -----	45
2.5	Descripción de equipos, su ubicación para la instalación -----	47
2.5.1	Costo estimado de transporte, instalación y conexión en una línea de tiempo aproximada.-----	47
2.5.2	Desarrollo técnico el sistema de generación solar, con un nivel de detalle que defina los lineamientos básicos para su instalación.-----	48
2.5.3	Desarrollo técnico el sistema de acumulación, con un nivel de detalle que defina los lineamientos básicos para su instalación.-----	49
2.5.4	Detalles del sector y áreas necesarias, todos los materiales, equipamientos, insumos y mano de obra requeridos para su instalación y cuantificación de sus costos.52	
2.5.5	Definición de plazos y etapas para la instalación y puesta en marcha.-----	54
2.5.6	Implicancias medio ambientales y/o sociales del Anteproyecto Ampliado. ---	54
2.5.7	Inversión necesaria y costos operativos del Anteproyecto Ampliado. -----	54
3.	COMPENDIO -----	55
4.	ANEXOS -----	56
	Anexo nº1 – Resultado del relevamiento -----	56
	Anexo nº 2 – Informe Ambiental - DAP -----	59
	Anexo nº 3 - Validación criterios Tº y Rad solar / demanda energética-----	147
	Anexo nº4 - Lineamientos bases – SCTIP y Culto-----	148
	Anexo nº6 - Potencial Solar - Mapa -----	159

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla nº1.</b> Resultado de las 105 UCE visitadas. -----	9
<b>Tabla nº2.</b> Modelo de hoja de relevamiento de una UCE, con su información digitalizada. -	11
<b>Tabla nº4.</b> Cuadro con las variables que se consideraron para definir la ubicación más conveniente -----	21
<b>Tabla nº5.</b> Cuadro con resultados de demanda eléctrica/hs, con proyección a 20 años. Horario de 07 a 20 hs.-----	25
<b>Tabla nº6.</b> Cuadro con resultados de demanda eléctrica/hs, con proyección a 20 años. Horario de 21 a 06 hs.-----	26
<b>Tabla nº7.</b> Comparación distintos porcentajes de participación térmica. -----	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura nº1.</b> Imagen de UCE Tipo A-----	10
<b>Figura nº2.</b> Imagen de UCE Tipo B-----	10
<b>Figura nº3.</b> Imagen de UCE Tipo C.-----	10
<b>Figura nº4.</b> Cableado aéreo de una UCE. -----	13
<b>Figura nº5.</b> Vista general de la Comuna con la red de 13,2KV y los transformadores. -----	14
<b>Figura nº6.</b> Transformador de elevación a 13.2 KV 160KW.-----	14
<b>Figura nº7.</b> Transformador de rebaje de 100 KW. -----	15
<b>Figura nº8.</b> Transformador de rebaje de 45 KW.-----	15
<b>Figura nº9.</b> Generador térmico. -----	16
<b>Figura nº10.</b> Tablero de conexión al trafo de elevación de 13.2KV / 160 KW. -----	17
<b>Figura nº11.</b> Tanque de almacenamiento de combustible de 15.000 lts. -----	18
<b>Figura nº12.</b> Instalaciones edilicias para la generación. -----	19
<b>Figura nº13.</b> Área prevista para sistema hibrido solar.-----	21
<b>Figura nº14.</b> Determinación del tipo de estudio ambiental a realizar. -----	23
<b>Figura nº15.</b> Datos radiación solar solsticio de invierno.-----	27
<b>Figura nº16.</b> Datos radiación solar solsticio de verano. -----	27
<b>Figura nº17.</b> Esquema general de las áreas necesarias para la ubicación de equipos y tareas..	

<b>Figura n°18.</b> Ubicación principales lugares de la Comuna.-----	29
<b>Figura n°19.</b> Plano de la Comuna Rural lagunita Salada. Suministrado por el Área tierras de la Comuna.-----	30
<b>Figura n°20.</b> Detalle de redes de M/T y B/T.-----	31
<b>Figura n°21.</b> Esquema actual de distribución en media tensión 13.2 kv. -----	33
<b>Figura n°22.</b> Esquema actual de sectorización por trafo. -----	34
<b>Figura n°23.</b> Esquema futuro de sectorización por trafo. -----	35
<b>Figura N°24.</b> Esquema de soporte para paneles. -----	38
<b>Figura n°25.</b> Esquema general de equipamiento y conexión para la alternativa con participación del 60% energía térmica.-----	41
<b>Figura n°26.</b> Esquema de planta del sistema completo 528 kw. -----	42
<b>Figura n°27.</b> Layout con superficie a ocupar por paneles para alternativa de 60% generación térmica. -----	42
<b>Figura n°28.</b> Esquema general de equipamiento y conexión para la alternativa con participación del 30% energía térmica.-----	43
<b>Figura n°30.</b> Layout con superficie a ocupar por paneles para alternativa de 30% generación térmica. -----	45
<b>Figura N°31.</b> Esquema de conexión a la red. -----	46
<b>Figura N°33.</b> Tipo de acumuladores proyectado. -----	51
<b>Figura n°34.</b> Vista de planta de acumuladores.-----	52
<b>Figura n°36.</b> Cronograma general de actividades.-----	54

## 1 INTRODUCCIÓN

La Comuna Rural de Lagunita Salada, es una localidad del interior de la provincia del Chubut ubicada al norte de una zona identificada como Meseta Central, dispone de un clima árido, seco, con fuertes vientos y temperaturas muy bajas en invierno ( $<-15^{\circ}\text{C}$ ) y muy cálidas en verano ( $>35^{\circ}\text{C}$ ), con un régimen de precipitaciones bajo y sin cuencas acuíferas superficiales que la abastezcan de agua, lo cual se logra mediante la extracción de napas subterráneas.

Se la identifica como una Comuna Asilada, por no estar conectada a redes de servicio de energía eléctrica, gas y agua.

La ciudad cabecera de la que depende administrativamente (Gastre), se encuentra a más de 100 km y su conectividad es exclusivamente terrestre, los caminos son de tierra y áridos compactados, los que varias veces al año no permiten su normal circulación por condiciones climáticas.

La Comuna posee una población fija de 230 personas, 166 mayores de 18 años y los restantes 64, llegando a superar los 300 habitantes en ciertos momentos del año, ya que en épocas de frío los habitantes rurales aledaños "bajan a la ciudad", por un mejor bienestar.

Dentro del ejido urbano un generador térmico provee de servicio eléctrico, el cual no llega a satisfacer las demandas, dejando sin suministro con frecuencia, principalmente los días de invierno, ya que, al no disponerse de otro recurso energético, se la utiliza para calefacción, agua caliente, etc, ocasionando sobrecarga y posterior salida de servicio.

Cuenta con una escuela con internado a la que concurren niños de la comuna y de pobladores rurales cercanos, se desarrollan actividades con calendario escolar y programas que están incluidos dentro del esquema educativo del Ministerio de Educación de la provincia. Así mismo es una aérea que se la utiliza como contención y desarrollo social para adultos realizando actividades de capacitación, aprendizaje, entre otras. La energía es provista por la red interna de la comuna, al igual que el agua y acceso a la red cloacal, dispone de servicio de gas mediante acumulación en zepelines, para calefacción, agua caliente y cocina.

El agua se extrae de perforaciones, se la potabiliza y distribuye por red interna que llega a la mayoría de las viviendas. También dispone de una red para efluentes

cloacales que cubre casi toda la comuna, dichos efluentes son enviados a piletas de aireación para su tratamiento.

Dispone de un sistema de comunicación provisto por una empresa de comunicación privada, la que a su vez ofrece el servicio de internet, es un servicio de buena calidad, aunque con cierta intermitencia, debido a cortes por razones climáticas.

Para más detalles sobre estos aspectos, puede consultarse el punto:

IV.B. MEDIO ANTRÓPICO en el Anexo nº 2.

Como objeto del presente Anteproyecto Ampliado para la instalación de sistema híbrido de generación eléctrica para Lagunita Salada, Chubut, y debido a la falta de información referente para lograrlo, durante la 2º quincena de diciembre 2022 y el mes de enero de 2023 se realizaron tareas de campo con el objeto de obtener la real demanda eléctrica de toda la comuna, debido a que la generación eléctrica térmica que poseen nunca llega a satisfacerla, y los registros terminan con ese límite de potencia al pararse el equipo, a lo que se debe sumar la demanda insatisfecha en los horarios en que el generador no funciona.

Los datos obtenidos junto a los brindados por las autoridades comunales, representantes sociales y habitantes en general, nos han permitido crear la base informativa necesaria para lograr el objetivo de este Anteproyecto Ampliado. Este objetivo consiste en diseñar un sistema híbrido de generación eléctrica que pueda cubrir las demandas energéticas de toda la población actual y futura, con proyección a 20 años.

Se relevó el sistema de distribución eléctrica de media y baja tensión, su estado de funcionamiento, (cableados, aislaciones, postes, transformadores), con el objeto de determinar su utilización en el nuevo sistema.

Se destinó gran parte del tiempo a relevar el estado de funcionamiento del sistema de generación actual. El mismo se basa exclusivamente en un generador a diésel que funciona dentro de un horario determinado del día (07 a 01 hs). La información obtenida, si bien fue muy abundante, ha requerido mucho más tiempo del previsto poder compaginarla, debido a que la forma de registrarse no permite un rápido procesamiento y, por otro lado, muchos datos no se referencian a la necesidad del nuevo Anteproyecto Ampliado; es por ello que se recurrió a entrevistas con el personal para poder obtenerlo.

La información obtenida fue interpretada y digitalizada de forma que pueda ser utilizada por las distintas áreas involucradas en este Anteproyecto Ampliado.

Una vez procesada y disponible toda la información, se procedió a evaluar las distintas alternativas a aplicar, llegando a obtener el presente Anteproyecto Ampliado que se describe y detalla a continuación.

## **2 DETALLE DE AVANCE CONFORME PLAN DE TRABAJO.**

### **2.1 Recolección y análisis de la información disponible.**

En la 2ª quincena de diciembre 2022, se realizaron reuniones de trabajo en Lagunita Salada, de las que participaron en forma conjunta y/o individual, el Jefe Comunal, Sr. Omar Ancamil; la Secretaria Administrativa, Sra. Cristina Catrimai; la Jefa de área de Tierras, Sra. Josefa Tureo; la Directora de escuela, Sra. Cristina Romero; la Tesorera comunal, Sra. Rita Sumuhihual; y el Sr. Nelson Lopez, responsable de todo el sistema de generación eléctrica y transporte, dependiente de Servicios Públicos de la provincia.

Con cada uno se abordó la temática concerniente a su área, obteniendo información base para el relevamiento de campo, donde se completarían los objetivos de la etapa 2.

La información recolectada permitió:

Definir la organización Comunal, las dependencias oficiales que existen y la forma de funcionamiento (Comuna, Sala de primeros auxilios, Escuela, Policía, Estafeta postal, Juzgado e iglesias), sus horarios de funcionamiento y el impacto que tiene la falta de un suministro eléctrico constante y adecuado, en cantidad y calidad. Su dependencia de poblaciones cercanas (+ de 100km), para solucionar todo tipo de problemas (médico, seguridad, provisiones, reparaciones y comunicación).

Obtener el plano catastral, con las áreas destinadas al crecimiento de la Comuna. Nomenclaturas catastrales (Manzanas y Lotes). Conocer la falta de identificación de las calles (no tienen nombre, ni identificación), y que las viviendas no poseen numeración o identificación particular alguna.



Conocer la importancia en el desarrollo de la Comuna que origina quedar aislados en determinados momentos del año debido a cortes de rutas por lluvias o nieve. No posee equipamiento para habilitar la transitabilidad de las rutas, sumado a que, al cortarse la energía, se quedan con casi nula comunicación.

La cantidad, tipo y características de la población son datos de los cuales aún no se dispone en forma oficial. Se espera que el resultado del censo brinde esa información (al cierre de este Informe, aún no se disponía). No obstante, parte de la tarea del relevamiento de campo lo contempló, disponiendo en este momento de ese dato por fuentes propias.

Se logró conocer el sistema de generación eléctrica, su transformación y transporte en las distintas tensiones. Los problemas que trae la sobre demanda, y la forma de conexión desde la red de baja tensión a las unidades de consumo. La inapropiada distribución de la red en media tensión, su sobrecarga, la estacionalidad de los consumos eléctricos, los picos de consumo, mantenimientos, las paradas por roturas y el almacenamiento de combustible.

Relevada y procesada esta información se fijaron los parámetros de base que sirvieron para definir la documentación faltante y la estrategia de trabajo para realizar el relevamiento de campo.

## **2.2 Relevamiento de campo.**

Habiendo procesado la información obtenida en la etapa anterior, se estableció el procedimiento para realizar el relevamiento de campo fijado para esta etapa. La misma se realizó durante el mes de enero 2023, entrevistando a los moradores o responsables de las viviendas.

### **2.2.1 Instalación eléctrica de las unidades de consumo y sus protecciones.**

Considerando que el sistema a diseñar tendrá como fin brindar energía eléctrica permanente a las Unidades de Consumo Eléctrico (UCE), se ha previsto conocer en líneas generales, el estado de las instalaciones internas, o al menos sus protecciones.

En base a esto se definió encuadrar a todas la UCE en 3 tipos A, B y C, donde:

A: Son aquellas que disponen de instalación eléctrica apta para su uso y con protecciones adecuada. Cableados dentro de cañerías, llaves y puntos en buen estado y térmicas al ingreso de la UCE.

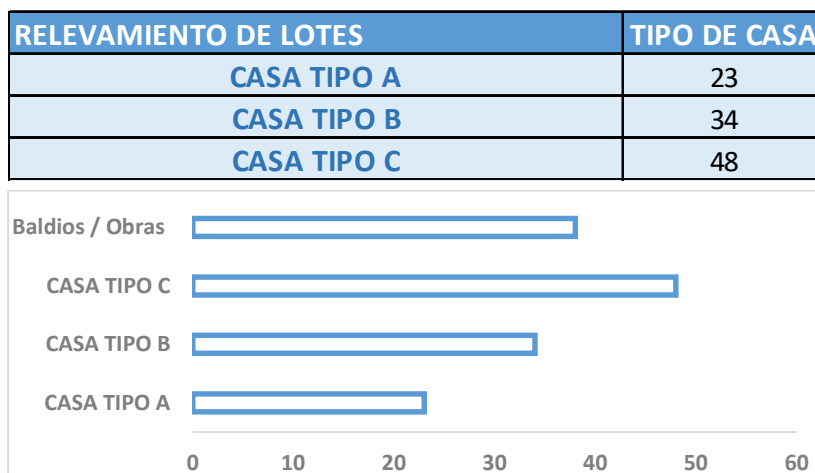
B: Son aquellas que tienen deficiencia en su instalación interna: cables expuestos, alargues y extensiones múltiples (zapatillas) donde se conectan televisores, decodificadores, radios y otros; aunque sí disponen de protección térmica al ingreso de la red.

C: Son aquellas que tiene deficiencia en su instalación interna, cables expuestos, alargues y extensiones múltiples (zapatillas) donde se conectan televisores, decodificador, radios y otros; y no disponen de protección térmica al ingreso de la red.

Conforme las normas de calidad y seguridad eléctrica, se indica la reconstrucción completa de las instalaciones eléctricas de las UCE tipo B y C.

Cabe aclarar que en la mayoría de las UCE visitadas, no se nos habilitó una vista completa de las mismas, habiendo observado solamente lo permitido.

**Tabla n°1.** Resultado de las 105 UCE visitadas.



La ubicación de cada UCE (manzana y lote) pueden observarse el ANEXO n°1 de este documento.

Imágenes exteriores de la UCE según su tipificación.

No se dispone de autorización para publicar fotos internas.



**Figura n°1.** Imagen de UCE Tipo A



**Figura n°2.** Imagen de UCE Tipo B



**Figura n°3.** Imagen de UCE Tipo C.



Lo relevado en particular para cada UCE, puede observarse en documento adjunto: "Relevamiento – caracterización – ubicaciones.xlsm", donde en cada solapa se referencia su ubicación con el número de manzana y lote correspondiente.

### **2.2.3 Relevamiento de la estacionalidad en forma anual.**

Debido a la falta de registros sobre consumos y generación que pudieran indicarnos la demanda en una línea de tiempo mínima de un año en forma mensual, es que se ha fijado como criterio, promediar los consumos relevados para un día típico de verano y otro de invierno para los 12 meses del año.

Sabido es que la matriz energética de la Comuna es eléctrica y que su máximo consumo se debe al uso de electrodomésticos para la calefacción en los meses más fríos; por eso se buscó información relacionada a temperaturas ambiente, cantidad de horas diurnas u otro tipo de registro que pudiera dar fundamento al criterio aplicado para la creación de la curva anual de consumos.

Se encontraron registros de temperatura (SMN) y registros de radiación solar (Mapa solar), datos relacionados a las franjas horarias y estacionalidad de los consumos. De los datos anuales obtenidos de ambas variables, se utilizó el de verano e invierno, a los cuales se aplicó el mismo criterio que a los datos relevados en la comuna, obteniendo resultados similares a la curva obtenida sobre los consumos proyectados sobre la Comuna; por ende, se decidió dar por válido el criterio aplicado para la generación de la curva anual de consumos eléctricos.

Los resúmenes de cálculos y gráficas comparativas ver en el Anexo nº3.

### **2.2.4 Estudio de la conexión a cada UCE (escuela, enfermería, viviendas en general, bombeo de agua, otros). Cableados. Protecciones.**

Las conexiones de baja tensión a las UCE son mediante cableado aéreo desde la red de distribución hasta un pilar de cemento ubicado sobre la vereda de cada una. Por lo general se conecta a un medidor para luego ingresar a la UCE.

Esta condición se manifiesta en la gran mayoría de los casos. No obstante, en otros, la red baja por cable aéreo ingresando directamente a la UCE: o el pilar está deteriorado, o pueden no tener medidor de energía.

Como parte del reordenamiento que demanda la implementación de un sistema híbrido como el que se está proyectando, es que se realizó relevamiento de estas situaciones y quedando registrada la condición de cada UCE en particular.



**Figura n°4.** Cableado aéreo de una UCE.

### **2.2.5 Estudio de puntos de conexión desde el generador térmico actual, la distribución a la red de la localidad y tableros generales Carga por fase. Transformadores. Protecciones.**

El predio donde se encuentra el generador diésel ocupa una superficie de 360 mts<sup>2</sup>, ubicado en el límite noreste de la Comuna. Desde ese lugar nace la única línea de 13.2 KV, la que sirve de red principal de distribución. La misma cuenta con 1 transformador de levante a 13.2 KV y 160 KW a la salida de predio y 3 transformadores de rebaje, 1 de 100 KW, otro de 45 KW los que distribuyen la energía en baja tensión a la comunidad y uno de 8 KW, de uso exclusivo para las bombas de la red cloacal.

La distribución de áreas de cobertura es muy despareja. El transformador (trafo) de 100 KW cubre casi el 75% de la demanda de la Comuna; por su ubicación, las líneas de baja proveen de suministro eléctrico a UCE ubicadas a más de 400 mts. de distancia. Esto hace que la calidad del servicio varíe mucho, habiéndose medido tensiones de 225 volt a 235 volt en áreas cercanas al trafo de 100 KW y de 200 volt a 210 volt en punta de línea. Bajo esta situación el trafo está operando al 60% de su capacidad, situación que es modificada en invierno llegando a utilizarse al 80% como máximo. Respecto del trafo de 45 KW ubicado sobre el Este de la Comuna, con un área de cobertura mucho más concentrada que el sector del trafo de 100 KW. Las tensiones medidas en toda su área oscilaban entre 215 volt y 230 volt. Para mantener esta tensión el trafo trabaja al 33%, situación que es modificada en invierno llegando a utilizarse al 66% como máximo.



**Figura n°5.** Vista general de la Comuna con la red de 13,2KV y los transformadores.



**Figura n°6.** Transformador de elevación a 13.2 KV 160KW.



**Figura n°7.** Transformador de rebaje de 100 KW.



**Figura n°8.** Transformador de rebaje de 45 KW.



### **2.2.6 Relevamiento del actual equipo de generación térmica, sus características, estado de funcionamiento, equipamiento de seguridad, mantenimiento y sistemas de almacenamiento de combustible.**

El generador térmico que dispone la Comuna es una unidad alquilada a la empresa Secco, con potencia de 250 kva, operada por personal de Servicios Públicos de la provincia.

El funcionamiento es bueno y lo hace en horario de 07 a 01 hs, todos los días del año. Se conecta a la red de distribución mediante un único tablero con protecciones térmicas e interruptor de corte general, mediante indicador digital externo indica la tensión y amperes por cada fase.

El personal de operación del generador se ocupa de los mantenimientos de rutina, limpieza y cambio de filtros, como así también del resto de las instalaciones del edificio y red de distribución pública. Las reparaciones son solicitadas al proveedor del generador mediante Servicios Públicos de la provincia.

No existen registros del funcionamiento almacenados en memorias digitales o sistema similar, todo registro se hace a mano.



**Figura n°9.** Generador térmico.



**Figura n°10.** Tablero de conexión al trafo de elevación de 13.2KV / 160 KW.

El almacenamiento de combustible tiene lugar mediante 1 tanque principal de 20.000 lts.; otro de 15.000 lts y un tercero de 5.000 lts., brindando una autonomía de funcionamiento de aproximadamente 30 días. Los mismos se encuentran en buen estado de mantenimiento y cumplen las normas ambientales sobre control de derrames. La reposición de combustible se hace por medio de camiones cisterna los que dispone de un fácil acceso al tanque para su llenado.



**Figura n°11.** Tanque de almacenamiento de combustible de 15.000 lts.

### **2.2.7 Relevamiento de obra civil destinada al alojamiento de equipos de generación térmica, su estado, evaluación de utilización dentro del nuevo sistema a diseñar**

El actual sistema de generación dispone de un edificio de aproximadamente 80 mts<sup>2</sup>, de los cuales 50 mts<sup>2</sup> corresponden al sector donde se ubica el generador térmico, la construcción es de mampostería y techo de chapa encontrándose en muy buen estado, lo consideramos adecuado para cubrir las necesidades del nuevo sistema de generación térmica de respaldo que dispondrá el sistema híbrido a diseñar.

Si bien el diseño es preliminar, se estima que las futuras instalaciones dispondrán de 3 o 4 generadores de similar tamaño al que actualmente está funcionando, el que ocupa menos de la mitad de la superficie disponible.



**Figura n°12.** Instalaciones edilicias para la generación.

### **2.2.8 Análisis y selección de posibles ubicaciones de nuevos equipos, determinación de posibles interferencias para el normal desarrollo de las actividades.**

En el resto del edificio, aproximadamente 50 mts<sup>2</sup>, tienen lugar la oficina técnica/administrativa, servicios sanitarios y tableros, hemos considerado a estos sectores insuficientes para almacenar el resto de los equipos del sistema híbrido. Sí podrían reestructurarse para transformarlo en un sector de mantenimiento conexo a los generadores térmicos de respaldo; esto se definirá una vez finalizado el diseño.

### **2.2.9 Disponibilidad de lugares para la futura instalación: superficies, titularidad, cercanía a puntos de conexión, accesibilidad. Características del terreno, desniveles, pendiente y zona de desagües. Interferencias.**

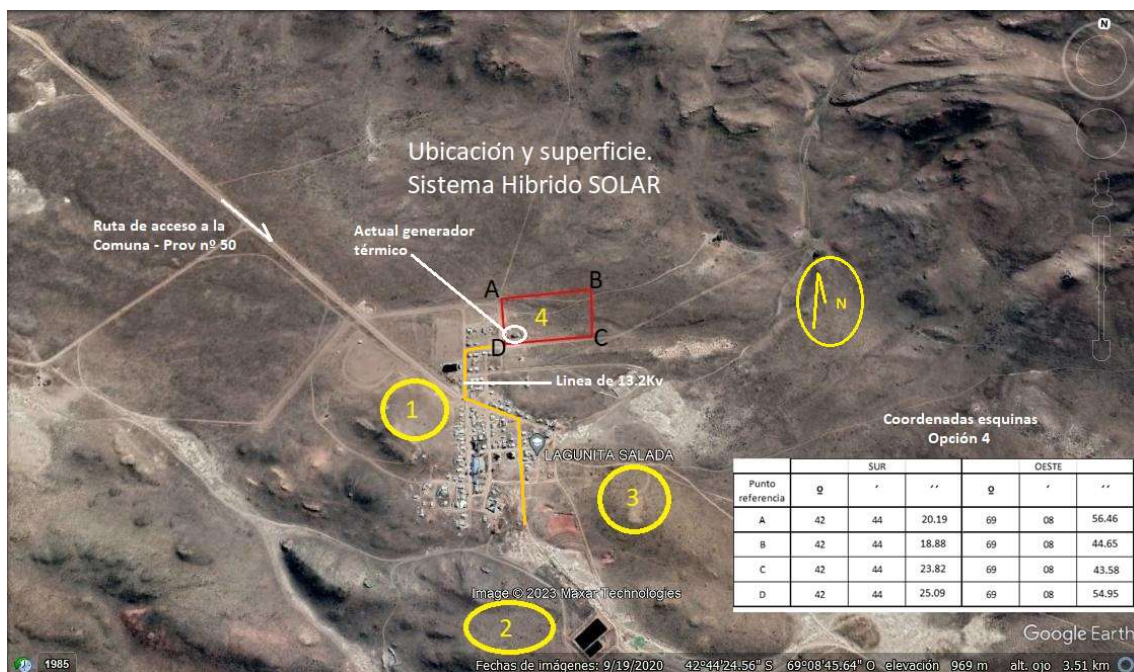
Conforme los primeros lineamientos del nuevo sistema, hemos establecido una superficie necesaria de aproximadamente 4 ha para la instalación completa de los equipos y la logística de funcionamiento, siguiendo los lineamientos de KW/mt<sup>2</sup> indicados por la Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura de la Provincia.

A partir de este dato, sumado al adecuado ángulo de radiación solar, accesibilidad, conectividad, topografía del terreno, disponibilidad e interferencias, hemos evaluado 4 alternativas de ubicación. A cada una de ellas se aplicaron mismos lineamientos de factibilidad con el objeto de poder establecer el más conveniente al Anteproyecto Ampliado.

Los mismos fueron:

- 1 Disponibilidad de superficie necesaria.  
Aquel sector donde se dispongan de las ha. necesarias todas juntas.
- 2 Disponibilidad de la propiedad.  
Si el propietario es privado, mensura y escritura, sucesorio, reclamado por pueblos originarios, otros; o público libre de concesión o comodato.
- 3 Conectividad cercana.  
Disponibilidad para acceder a la red de media tensión.
- 4 Topografía - movimiento de suelos, drenaje por lluvias.  
Mínima dificultad topográfica, mayormente superficies niveladas, sin cursos de agua cuando llueve, no inundable.
- 5 Accesos.  
Fácil acceso desde rutas o caminos principales. Evitando circular por dentro de la Comuna.
- 6 Curva de radiación solar – interferencias.  
No debe tener sombras por montañas o infraestructuras, en ningún momento de año.
- 7 Interferencia con proyección crecimiento de la comuna.  
No debe interferir con la planificación de crecimiento del ejido de la Comuna. Proyectar a > 20 años.
- 8 Uso de instalaciones actuales para la generación eléctrica.  
Fácil anexo del nuevo sistema híbrido al sector que actualmente posee la generación para complementarse.

Los resultados han sido colocados en una grilla para facilitar su evaluación y clasificación.



**Figura n°13.** Área prevista para sistema híbrido solar.

**Tabla n°4.** Cuadro con las variables que se consideraron para definir la ubicación más conveniente

item	Tema	Alternativas ubicadas en mapa			
		1	2	3	4
1	Disponibilidad de superficie necesaria	no	no	no	si
2	Disponibilidad de la propiedad	no	si	no	si
3	Conectividad cercana	si	no	no	si
4	Topografía - movimiento de suelos, drenaje por lluvias	apto	no	no	apto
5	Accesos	si	si	si	si
6	Curva de radiación solar - interferencias	no posee	posee	posee	no posee
7	Interferencia con proyección crecimiento de la comuna	posee	posee	posee	no posee
8	Uso de instalaciones actuales para la generación eléctrica.	no	no	no	si

La alternativa n°4 fue la seleccionada para llevar adelante el diseño por manifestar el mayor cumplimiento de las condiciones buscadas.

- 1 Disponibilidad de superficie necesaria. **4ha con posibilidad de ampliación.**
- 2 Disponibilidad de la propiedad. **Son tierras públicas disponibles. Se trabaja en escrito para su posesión.**
- 3 Conectividad cercana. **La red de 13,2kv nace en el lugar.**
- 4 Topografía - movimiento de suelos, drenaje por lluvias. **El terreno está nivelado y libre de canales de drenaje.**
- 5 Accesos. **Se accede desde la ruta provincial directamente.**
- 6 Curva de radiación solar – interferencias. **No posee interferencia alguna.**
- 7 Interferencia con proyección crecimiento de la comuna. **No interfiere con las proyecciones de crecimiento de la Comuna.**
- 8 Uso de instalaciones actuales para la generación eléctrica. **Permite complementarse con el actual predio del sistema de generación eléctrica.**

#### **2.2.10 Evaluación preliminar de impactos ambientales y/o sociales incluyendo intervención de suelos, flora y/o fauna, asentamientos originarios, sonidos y otros.**

Con el objeto de dar cumplimiento a lo que indican las normas ambientales de la provincia, se consultó al Ministerio de Ambiente para que se nos defina cuál es el alcance que se debe cumplir en este Anteproyecto Ampliado. Al respecto recibimos indicación que se debe realizar una DAP (Declaración Ambiental de Producto), estudio que se está realizando.

De: Marcelo Araña [redacted]  
Fecha: 27 de abril de 2022, 13:51:35 ART  
Para: DGEA MAyCDS [redacted]  
Asunto: Re: Minired fotovoltaica

Buen día Romina, perfecto muchas gracias!  
Saludos

Enviado desde mi iPhone

El 27 abr. 2022, a la(s) 13:04, DGEA MAyCDS  
[redacted] escribió:

Buen día Marcelo  
Atento a la información presentada, luego de ser evaluada por los técnicos, se desprende que se deberá presentar una Descripción Ambiental del Proyecto (DAP). En la página web del Ministerio de Ambiente ([www.ambiente.chubut.gov.ar](http://www.ambiente.chubut.gov.ar)) podrás encontrar la legislación con los lineamientos, procedimientos y guías. No obstante ante cualquier inquietud no dudes en consultar.  
Saludos

—  
[redacted]  
*Dirección de Evaluación de Proyectos  
Dirección General de Evaluación Ambiental-Subsecretaría de Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable  
Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable  
Hipólito Yrigoyen N° 42, Rawson, Chubut*

El lun, 25 abr 2022 a la(s) 10:50, Marcelo Araña  
[redacted] escribió:

Buenos días mi nombre es Marcelo Araña pertenezco a secretaria de Ciencia Tecnología innovación productiva y cultura de la provincia, les adjunto una idea proyecto de una mini red fotovoltaica que estamos diseñando **para lagunita salada** lo que necesitamos saber es que estudios ambientales son necesarios para poder realizarla, desde ya muchas gracias.

Marcelo Araña  
SCTIPyC

**Figura n°14.** Determinación del tipo de estudio ambiental a realizar.

El estudio indicado ha sido finalizado y presentado al Ministerio de Ambiente conforme las disposiciones existentes. En **Anexo n°2**, se encuentra el expediente completo y acuse de presentación.



### **2.2.11 Socialización del proyecto con la comunidad para lo cual se realizará la comunicación de la iniciativa y relevamiento de la opinión de la población con respecto al proyecto.**

En momento del relevamiento de campo, se conversó con la población de Lagunita respecto del objetivo del Anteproyecto Ampliado. Se brindó toda la información que fue requerida por los entrevistados hasta el punto de satisfacer todas las inquietudes.

Así mismo se realizaron reuniones en la oficina de la Comuna donde participaron, entre otros, el Jefe Comunal, Encargado del sistema de generación, agentes de la Secretaria de ciencia, tecnología innovación productiva y culto, de la provincial.

En el transcurso de los días de trabajo en la comuna se mantuvieron reuniones y conversaciones con directora de la escuela, secretaria de tierras y obras, Jefe de policía, enfermero (responsable de las dependencias de salud).

Todos han manifestado sumo interés en que pueda llegar a concretarse el proyecto, debido a los grandes problemas que les origina el no disponer de un servicio confiable y continuo.

### **2.2.12 Toda otra información que pueda resultar relevante o necesaria para completar el proyecto.**

Toda la información obtenida y utilizada es la detallada anteriormente.

## **2.3 Procesamiento de información.**

### **2.3.1 Cálculo de demanda energética de toda la comuna. Tipos de consumo, vivienda, servicios generales, comercios u otros. Su estacionalidad, picos y valles de consumo, simultaneidad y tensiones. Proyecciones a 20 años.**

El procesamiento de la información relevada permitió establecer la base de la demanda a satisfacer para los meses de mayor y menor consumo. La misma ha sido analizada y discutida con la SCTIP y Culto, quien ha fijado porcentaje de incremento conforme a estimaciones de demandas insatisfechas y futuras a satisfacer; estos se

aplicaron a la información relevada obteniendo la base energética a satisfacer por el diseño.

En **Anexo n°4** figura detalle de contenido y conformidad por parte de la SCTIP y Culto.

Por otro lado, también se ha fijado la participación deseada de la generación térmica sobre el sistema, definiendo 2 alternativas, una con el 30% y otra con el 60%, y por último incorporar una reserva en acumuladores del 40% sobre la demanda establecida.

Habiendo realizado todos estos ajustes se obtuvo el siguiente cuadro de demanda a satisfacer:

**Tabla n°5.** Cuadro con resultados de demanda eléctrica/hs, con proyección a 20 años.  
Horario de 07 a 20 hs.

		horario													
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Foco	verano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.552
	invierno	5.958	5.958	5.958	5.958	-	-	-	-	-	-	11.958	11.958	11.958	5.958
Foco	verano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500
	invierno	500	500	500	500	110	-	-	-	-	-	500	500	500	500
Tubo	verano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.900
	invierno	2.280	2.280	2.280	2.280	-	-	-	-	-	-	3.900	3.900	3.900	3.900
Tubo	verano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	972
	invierno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	972	972	972	972
Heladera	anual	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200
Frezzer	anual	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500
A/Ac	anual	-	-	4.200	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700
Cafetera	anual	-	640	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pava	anual	-	-	150	4.530	4.860	3.720	120	-	1.260	1.200	-	-	-	2.400
Microondas	anual	-	-	-	2.000	4.000	21.300	8.100	-	-	-	-	-	2.000	11.300
Horno electrico	anual	-	-	-	1.200	66.200	77.000	41.000	-	-	-	-	-	-	21.000
Termotanque	anual	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768
Placa calefacción	invierno	19.200	23.200	95.400	125.400	125.400	123.400	63.100	19.600	9.600	45.100	53.100	67.100	95.400	95.400
Caloventor	invierno	8.000	18.700	28.800	28.800	25.800	25.800	20.700	12.700	10.700	10.700	23.800	28.800	28.800	28.800
Ventilador	anual	-	-	300	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	700	700
Bomba Agua	anual	-	-	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Lavarropas	anual	-	-	10.900	23.900	10.500	-	-	2.500	1.000	1.000	-	-	-	-
Secarropas	anual	-	-	400	2.900	2.500	-	-	800	800	800	-	-	-	-
Plancha a vapor	anual	-	-	3.800	20.000	1.600	-	-	800	-	-	-	-	-	-
PC / Notebook	anual	-	320	960	960	1.110	1.110	1.110	470	470	470	470	470	3.030	3.030
Tv	anual	-	300	600	1.050	11.700	11.700	11.550	11.400	10.950	7.050	900	900	11.550	11.550
Deco	anual	-	100	200	350	3.700	3.700	3.650	3.600	3.450	2.300	300	300	3.650	3.650
Equipo de audio	anual	-	5.600	8.450	4.350	-	-	-	1.200	1.200	-	600	600	-	-
Otros	anual	378	878	4.778	6.378	1.128	5.028	1.428	378	378	378	378	378	3.978	378

		horario													
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
std Verano	Kw/h	41,85	49,31	76,33	119,91	159,59	175,85	119,25	73,44	71,80	65,49	54,94	54,94	74,10	115,12
std Invierno	Kw/h	77,78	99,94	209,27	282,85	310,90	325,05	203,05	105,74	92,10	121,29	149,17	168,17	215,63	238,73
Consumos futuros indicados. Con pevisones de crecimeinto															
Verano	Kw/h	79,51	93,68	145,02	227,83	303,22	334,11	226,57	139,53	136,42	124,43	104,38	104,38	140,79	218,73
Invierno	Kw/h	147,79	189,89	397,61	537,41	590,71	617,59	385,79	200,90	174,99	230,45	283,42	319,52	409,69	453,58

**Tabla n°6.** Cuadro con resultados de demanda eléctrica/hs, con proyección a 20 años. Horario de 21 a 06 hs.

		horario										
		21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	
Foco	verano	6.426	6.426	6.426	198	198	198	198	198	198	198	198
	invierno	5.832	5.832	5.832	198	198	198	198	198	198	198	198
Foco	verano	500	500	500	5	5	5	5	5	5	5	5
	invierno	500	500	500	5	5	5	5	5	5	5	5
Tubo	verano	768	768	768	-	-	0	0	0	0	0	0
	invierno	768	768	768	-	-	0	0	0	0	0	0
Tubo	verano	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
	invierno	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Heladera	anual	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16200	16200	16200	16200	16200	16200
Freezer	anual	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18500	18500	18500	18500	18500	18500
A/Ac	anual	7.700	7.700	5.700	3.500	-	0	0	0	0	0	0
Cafetera	anual	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Pava	anual	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Microondas	anual	9.700	8.400	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Horno eléctrico	anual	83.400	56.000	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Termotanque	anual	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6768	6768	6768	6768	6768	6768
Placa calefacción	invierno	125.400	125.400	125.400	91.400	47.100	47100	47100	47100	47100	47100	47100
Caloventor	invierno	21.300	21.300	21.300	16.300	11.200	11200	11200	11200	11200	11200	11200
Ventilador	anual	300	300	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Bomba Agua	anual	23	23	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Lavarropas	anual	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Secarropas	anual	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Plancha a vapor	anual	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
PC / Notbook	anual	470	320	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Tv	anual	11.550	11.550	11.400	300	-	0	0	0	0	0	0
Deco	anual	3.650	3.650	3.600	100	-	0	0	0	0	0	0
Equipo de audio	anual	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Otros	anual	378	678	378	378	378	378	378	378	378	378	378

		Horario										
		21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	
std Verano	Kw/h	166,33	137,78	70,24	45,95	42,05	42,05	42,05	42,05	42,05	42,05	1.924,50
std Invierno	Kw/h	312,44	283,89	216,35	153,65	100,35	100,35	100,35	100,35	100,35	100,35	4.168,07
Consumos futuros indicados. Con pevisiones de crecimeinto												
Verano	Kw/h	316,03	261,79	133,46	87,30	79,89	79,89	79,89	79,89	79,89	79,89	<b>3.656,54</b>
Invierno	Kw/h	593,63	539,39	411,06	291,93	190,66	190,66	190,66	190,66	190,66	190,66	<b>7.919,34</b>

KWh/día

### 2.3.2 Estudio de la radiación solar anual con sus fluctuaciones, potencial energético y rendimientos.

Para las proyecciones de rendimiento solar se ha utilizado simulador SMA, debido a que, por la potencia a instalar, es la empresa que mejor se adecua a las necesidades. No obstante, en las evaluaciones previas se hicieron proyecciones para fijar las bases del proyecto, pudiendo definir la orientación de la granja solar, ángulos y rendimientos.

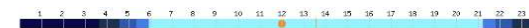
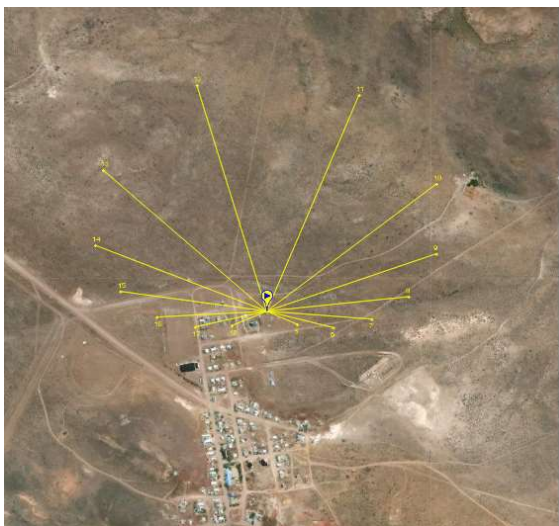


lat° posición	Elevación	Azimut	latitudes	longitudes
21/08/2023 12:00   GMT-3	20.54°	23.99°	42.7368192° S	69.1476493° W
crepusculo	Sunrise	Puesta de sol	Azmut Sunrise	Azmut Puesta de sol
crepusculo -0.833°	09:07:27	18:09:22	58.12°	301.99°
crepusculo civil -6°	08:35:10	18:41:06	63.43°	299.98°
Náutica* crepusculo -12°	07:59:27	19:17:19	69.08°	290.93°
El crepusculo astronomico -18°	07:25:01	19:51:44	74.59°	285.62°
la luz del día	Horrimax	SH_08+1	SH_08-1	Mediodía
21/08/2023	09:01:55	00:00:03	00:00:03	13:38:24

Step (minuto): 60 | ejecutar | download Excel table

Fecha:	21/08/2023   GMT-3	
Coordenar:	-42.7368192, -69.1476493	
Ubicación:	-42.73681920, -69.14762940	
hora	Elevación	Azmut
09:07:27	-0.833°	58.12°
10:00:00	6.50°	48.89°
11:00:00	14.44°	37.18°
12:00:00	20.04°	23.99°
13:00:00	23.23°	9.99°
14:00:00	23.64°	354.6°
15:00:00	21.2°	339.96°
16:00:00	18.22°	326.4°
17:00:00	9.19°	314.27°
18:00:00	0.61°	303.47°
18:09:22	-0.833°	301.99°

Figura n°15. Datos radiación solar solsticio de invierno.



lat° posición	Elevación	Azmut	latitudes	longitudes
21/12/2023 12:00   GMT-3	62.52°	52.91°	42.7368790° S	69.1476338° W
crepusculo	Sunrise	Puesta de sol	Azmut Sunrise	Azmut Puesta de sol
crepusculo -0.833°	05:54:36	21:14:42	123.71°	238.28°
crepusculo civil -6°	05:19:25	21:49:49	129.92°	230.09°
Náutica* crepusculo -12°	04:33:46	22:35:26	138.6°	221.42°
El crepusculo astronomico -18°	03:37:31	23:31:41	150.43°	209.59°
la luz del día	Horrimax	SH_08+1	SH_08-1	Mediodía
21/12/2023	19:20:08	00:00:00	00:00:00	13:34:36

Step (minuto): 60 | ejecutar | download Excel table

Fecha:	21/12/2023   GMT-3	
Coordenar:	-42.7368790, -69.1476338	
Ubicación:	-42.73687900, -69.14762940	
hora	Elevación	Azmut
05:54:36	-0.833°	123.71°
6:00:00	-0.01°	122.79°
7:00:00	9.72°	113.02°
8:00:00	20.16°	103.74°
9:00:00	31.02°	94.37°
10:00:00	42.02°	84.05°
11:00:00	52.77°	71.28°
12:00:00	62.52°	52.91°
13:00:00	69.41°	23.12°
14:00:00	70°	342.78°
15:00:00	63.86°	319.78°
16:00:00	54.37°	291.09°
17:00:00	43.71°	277.72°
18:00:00	32.73°	267.14°
19:00:00	21.82°	257.68°
20:00:00	11.3°	248.43°
21:00:00	1.44°	238.77°
21:14:42	-0.833°	238.28°

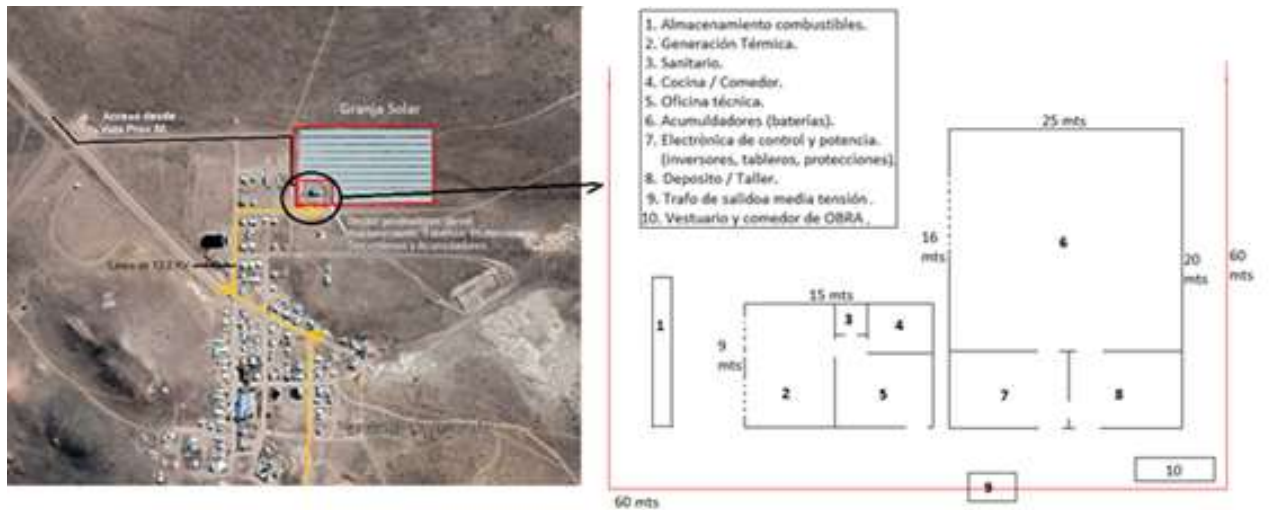
Figura n°16. Datos radiación solar solsticio de verano.

En Anexo n°6, se ilustra el potencial solar del predio seleccionado.

### 2.3.3 Definición de la ubicación más conveniente de los equipos que conformarán el nuevo sistema de generación incluyendo paneles, inversores, acumuladores, generador de respaldo y otros. satelitales como transformadores, tanque de almacenamiento, taller mantenimiento.

Conforme los relevamientos efectuados a las actuales instalaciones y determinadas las necesidades nuevas del sistema híbrido proyectado, se ha

establecido que el sistema general utilice las instalaciones actuales, a las que se les sumarán nuevas donde se alojarán las salas de acumuladores, sistemas de control y sincronismos y un taller de mantenimiento. A continuación, se muestra el layout previsto para el sistema híbrido.



**Figura n°17.** Esquema general de las áreas necesarias para la ubicación de equipos y tareas..

### 2.3.4 Ubicación de subestaciones transformadoras.

Como se indica en el punto anterior, el estado de las instalaciones actuales resulta útiles al nuevo sistema y que se utilizarán las conexiones a la red de media tensión actuales, debiéndose cambiar el trafo de levante a la potencia que se indica en plano y/o a aquella que surja en el proyecto ejecutivo que oportunamente se deberá hacer.

### 2.3.5 El estudio del estado actual de los equipos e instalaciones de generación, transporte y unidades de consumo permitirá presentar:

#### 2.3.5.1 Planos de la localidad en detalle



Figura nº18. Ubicación principales lugares de la Comuna.

**2.3.5.2 Esquema de distribución de las unidades de consumo en la localidad. Se acompañará con imágenes ilustrativas.**



**Figura n°19.** Plano de la Comuna Rural lagunita Salada. Suministrado por el Área tierras de la Comuna.

El detalle de cada UCE, referenciado por su manzana y lote, tipo de vivienda, consumos, destino de uso y datos de consumo eléctrico, pueden observarse en **Anexo n°1**.

### 2.3.5.3 Esquemas de la red de distribución pública de media y baja tensión. Se acompañará de imágenes ilustrativas.



**Figura n°20.** Detalle de redes de M/T y B/T.

## 2.4 Elaboración del Anteproyecto Ampliado.

**2.4.1 Detalle de las demandas energéticas actuales de las distintas unidades de consumo eléctrico, las mismas se encontrarán agrupadas conforme sus características (vivienda familiar, comercio, taller, dependencia pública, escuela, otras).**



Las demandas energéticas de la comuna se han relevado en forma individual y al procesarlas se ha observado que mantienen una hegemonía horaria en todas sus actividades, las que se realizan entre las 08:00 y 21 hs., ya sean comercio, escuela, administración pública, salud, seguridad.

Esto ha permitido proyectar la demanda energética para aquellos horarios en los cuales actualmente no disponen de energía, dado que se encuentran dentro del horario general de descanso (de 01:00 a 07:00), aplicando el consumo de la última hora con energía disponible a esa franja horaria.

Los resultados de las demandas energéticas se describen y detallan en la gráfica del punto 2.3.1.

Todas las actividades comerciales, tienen lugar en las propias viviendas familiares y su consumo eléctrico no está separado de los consumos general de la UCE, por consiguiente, se registró como una sola, siendo la tensión de suministro eléctrico para el consumo final en 220 volt.

#### **2.4.2 Estado actual del sistema de generación y distribución eléctrica.**

El sistema de generación eléctrica depende de un generador térmico, conforme se detalla en el punto 2.2.6, su estado de funcionamiento es bueno, aunque pequeño para la demanda de la Comuna. Las redes de distribución están en muy buen estado. La red de 13,2 KV, cuenta con buenas aislaciones, seccionadores y fusibles-seccionadores, el posteado se encuentra en muy buen estado. Las redes de baja tensión son de cable forrado y trenzado, en buen estado, al igual que el posteado donde se soporta.

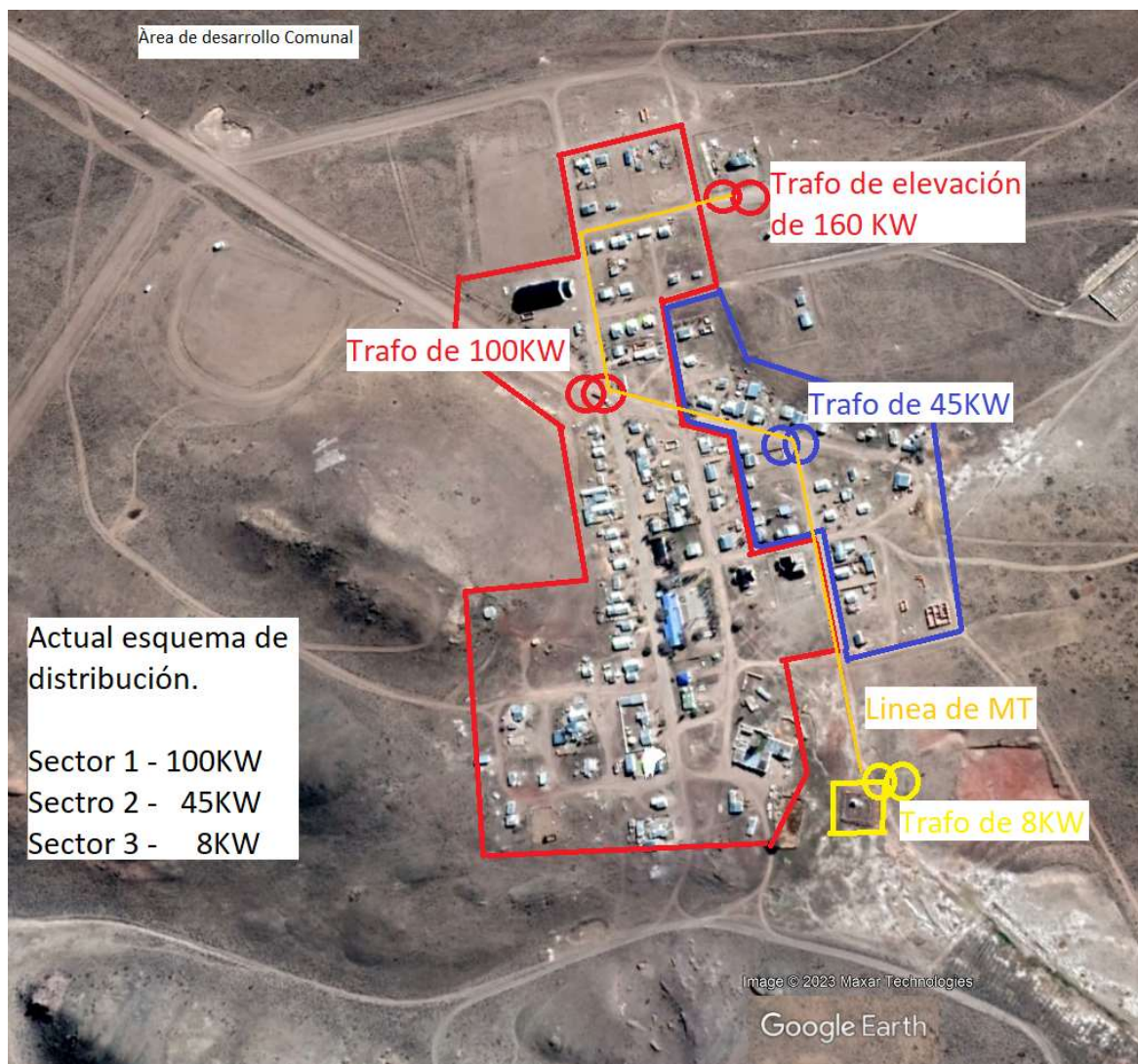
La evaluación del sistema indica que es apto para incorporarse al futuro sistema de generación. Se ha observado que el trafo de elevación de 100 kw (único de esa potencia), cubre una línea de baja tensión que es muy extensa, no logrando mantener homogeneidad de la tensión en todo el recorrido. Se indica esto en el punto 2.2.5.



**Figura n°21.** Esquema actual de distribución en media tensión 13.2 kv.

### **2.4.3 Carga proyectada por cada manzana actual y futura, soporte del diseño de la nueva red de distribución eléctrica comunal.**

Las demandas eléctricas de la Comuna se definen en 2 sectores principales conforme se muestra en el mapa siguiente, con cargas de < 90KW, para el sector 1 y cargas < 30KW en el sector 2.

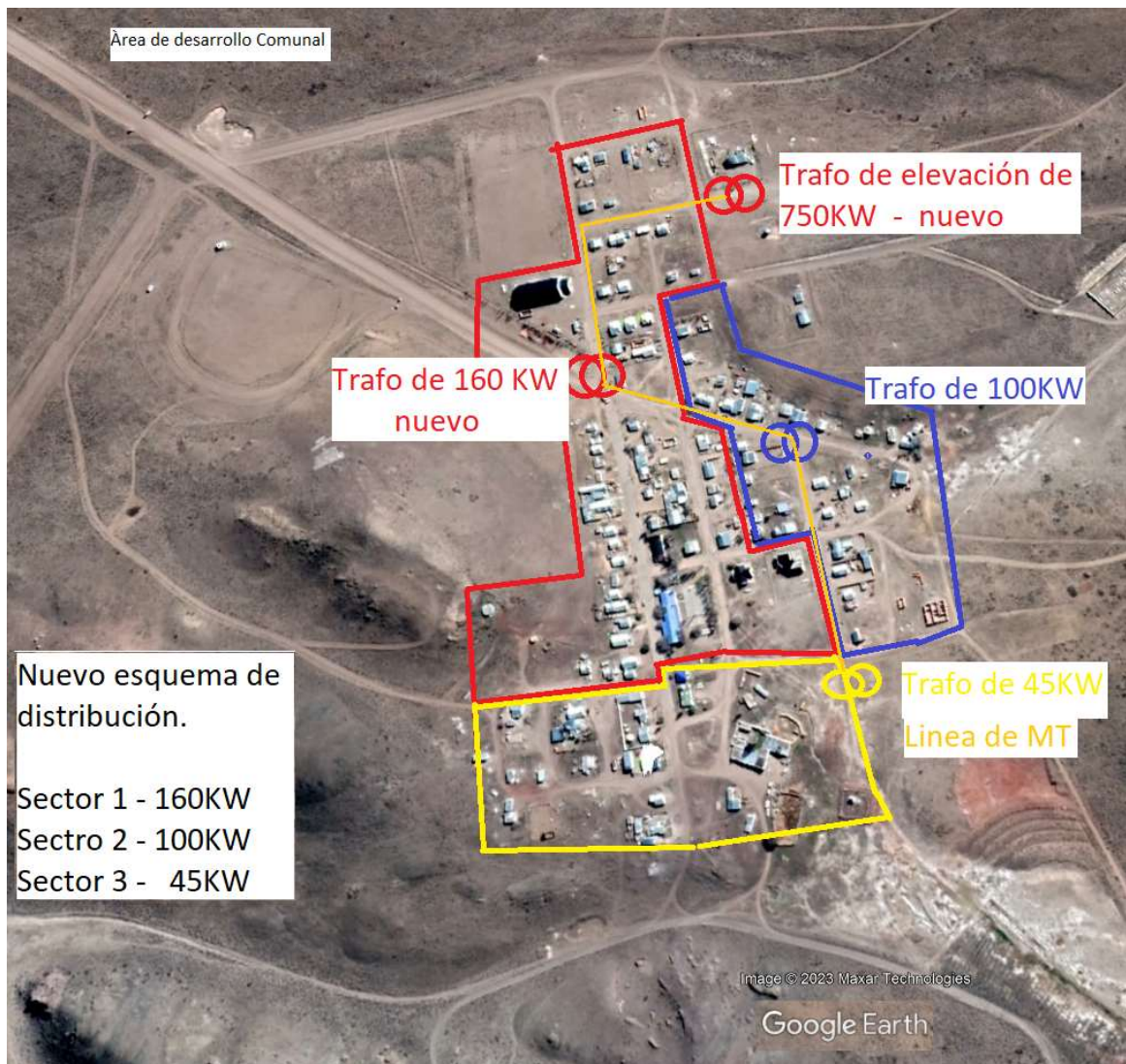


**Figura n°22.** Esquema actual de sectorización por trafo.

Incorporando una demanda insatisfecha relevada al comienzo de este estudio, nos permite establecer que el sector 1 va a tener una carga máxima de 130 KW, el Sector 2 de 60 KW y un nuevo Sector 3 con carga máxima de 30 KW. Las cargas se muestran en archivo Excel adjunto. "Relevamiento - caracterización - ubicaciones v4.xlsx".

Las redes de MT y BT, permiten cómodamente transportar la energía necesaria, no así los transformadores que actualmente existen.

Por ello se indica el cambio y reubicación de los transformadores necesarios para satisfacer la demanda futura.



**Figura n°23.** Esquema futuro de sectorización por trafo.

Respecto a la demanda energética futura por ampliación del ejido urbano establecido por autoridades de la Comuna, la que tendrá lugar hacia el norte y noroeste, la línea de MT existente permitirá ser abierta y extenderse hacia ese sector colocando el/los transformadores de rebaje, conforme vaya surgiendo la necesidad, sin limitantes para satisfacer la demanda final fijada y que es base de cálculo para este estudio.

#### **2.4.4 Caracterización de los equipos seleccionados y especificaciones técnicas mínimas que deberán cumplir.**

##### Paneles:

Los paneles solares que se eligieron tienen una potencia pico de 550 W, (tipo 550M-72HL4 / 72HC); de alta eficiencia (> 21.3%). Se los consideró por ser actualmente uno de los más eficientes del mercado.

La inclinación de 40 grados y el azimut de 180 grados (orientados perfectamente al norte) fueron tomadas como parámetros de cálculo que se establecieron para el diseño del sistema, con el objeto de no separar tanto las filas de paneles, reducir costo de cableados y ser más eficientes en momentos de año donde se dispone de menor radiación solar.

Las temperaturas son tomadas en cuenta por el programa de simulación utilizado (Sunny Design 5.50.0 SMA Solar Technology AG 2023), según los siguientes parámetros:

Temperatura ambiente

- mínima es de -12 °C
- de diseño es de 15 °C
- máxima es de 35 °C

Datos convalidados con el SMN.

<http://repositorio.smn.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12160/2328/0084CL2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Estas temperaturas son consideradas para la generación (es decir, son las temperaturas críticas con sol en los paneles) y respetan los valores máximos Voc de los paneles solares (-40/+85°C - 46.84V circuito abierto).

#### Baterías:

Las baterías seleccionadas son de Fosfato de hierro y litio (LFP), con certificación de ciclos >5.000.- (tipo Serie 280 Pro eBick module), que permite sumar o restar módulos conforme la necesidad de este estudio.

Se detallan características y criterios aplicados en punto 2.5.3.

#### Inversores:

Las características generales consideradas en el diseño para ambas alternativas son:

- Potencia máx. del generador fotovoltaico 165 KWp
- STC Tensión de entrada máx. 1100 V
- Rango de tensión del MPP 500 V a 800 V

- Tensión asignada de entrada 585 V
- Corriente de entrada máx. por seguidor del MPP 26 A / 40 A
- Cantidad de seguidores del MPP independientes 12 / 2
- Potencia asignada a tensión nominal 110 KW
- Tensión nominal de CA 400 V
- Rango de tensión de CA 320 V a 460 V
- IP66
- Interfaz de datos

#### Cables:

Las características del cableado a utilizar deberán ser conforme a norma UL-4703, considerando los lineamientos generales siguientes:

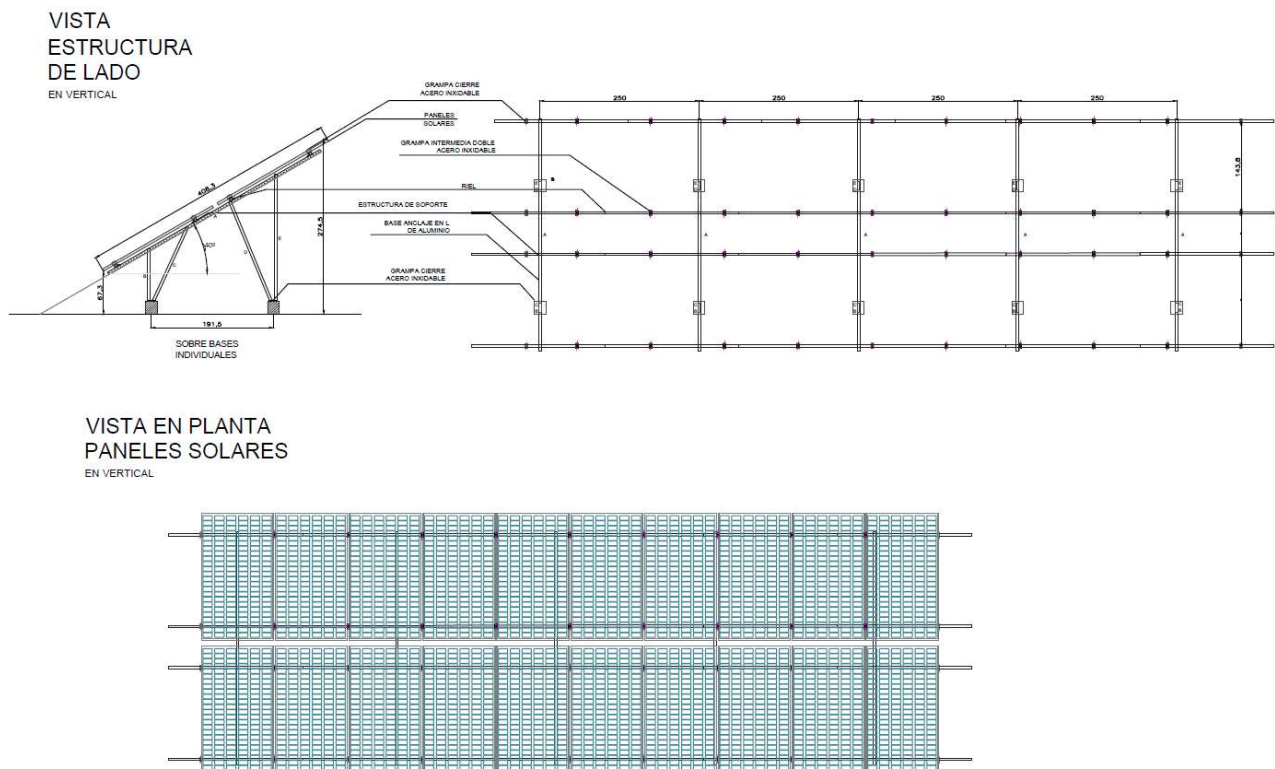
- Material del conductor: cobre, aluminio revestido.
- Aislamiento: XLPE, EPR.
- Tensión: 600 V, 1 kV, 2 kV.
- Resistente a la luz solar. (UV)
- Temperatura (conforme la tensión del tramo): 105°C, 125°C y 150°C

#### Soportes:

Considerando la ubicación geográfica de este estudio (distancia > a 400 km de ciudades con infraestructura adecuada para mantenimiento), condiciones climáticas (vientos extremos > 150 km/h, con ráfagas), accesibilidad (corte de rutas por climáticos) y disponibilidad cercana de recursos técnicos calificados para reparaciones, se ha definido que los soportes para los paneles sean fijos, con la inclinación indicada para optimizar el recurso solar de invierno y orientados al norte.

El material a ser utilizado deberá ser de acero galvanizado, con garantía igual o superior a la vida establecida para los paneles. Los accesorios de sujeción deberán ser de igual material o aluminio, conforme se indica en el esquema a continuación.

Estos criterios se sustentan en hechos concretos sucedidos a lo largo de la provincia, con instalaciones de generación renovable en ubicaciones aisladas, las que con el tiempo quedan fuera de servicio por largos períodos.



**Figura N°24.** Esquema de soporte para paneles.

Los criterios que sustentan esta decisión, se basan en las experiencias que por más de 20 años de actividades similares en la región del emplazamiento, resultan con cientos de instalaciones que han sufrido las consecuencias de las inclemencias climáticas, fuertes vientos, nevadas y lluvias que imposibilitan la accesibilidad a los lugares de estas instalaciones (generalmente aisladas y con comunicación intermitente), falta de personal especializado para su reparación y/o indisponibilidad de recursos materiales y/o económicos para las reparaciones.

El tamaño de esta instalación también es un factor a considerar, ya que no es lo suficiente grande como para considerar una estructura (técnica y de materiales) permanente en el lugar que pueda dar respuestas rápidas a inconvenientes que pudieran surgir.

Como complemento de este criterio aplicado, indicamos que en los últimos años la mayoría de los proyectos solares en regiones con similares características, (climática, geográfica, tamaño, etc.), han descartado totalmente la instalación de soportes móviles. (APPER, INVAP, PERMER, Parques Nacionales).

El aumento en la productividad eléctrica que se estima con estos sistemas de posicionamiento Este/Oeste, está en el orden del 10 al 15% en invierno y 25 a 28% en

verano. Si consideramos estos porcentajes al rendimiento mes a mes que se ha establecido para este proyecto, (Tabla nº7) observamos que para los meses de verano ya tenemos excedente de generación eléctrica y sin capacidad de almacenamiento, salvo incrementar los bancos de baterías, lo que sumaría costos a la inversión. Esta situación es exclusiva de instalaciones aisladas. Para el caso del invierno, el aumento de generación eléctrica es muy poca en referencia a las horas de generación térmica que se ha previsto.

En resumen, la instalación de un sistema de posicionamiento indicado para este proyecto incrementaría los costos de inversión, generaría cientos de kwh/año que no podrían ser acumulados o consumidos eficientemente, incorporación de piezas móviles al sistema que demandaría importantes mantenimientos y los costos que esto conlleva, aumento en las probabilidades de salida de servicio parcial, entre otras.

No obstante, al momento que se decida proceder con la realización del Proyecto Ejecutivo, podrá realizarse una evaluación sobre los criterios utilizados y que dan soporte a esta decisión, y establecer mantener o no dichos criterios; llegado el caso, reformular la incorporación de un sistema de posicionamiento automático de 1 o 2 ejes.

#### **2.4.5 Cálculo del potencial solar fotovoltaico.**

En el punto 2.3.2 “Estudio de la radiación solar anual con sus fluctuaciones, potencial energético y rendimientos”, se mostraron los datos sobre el potencial solar del sector de emplazamiento del sistema híbrido. A esa información se le sumó la demanda indicada, realizando el diseño del sistema, cuya premisa consistía en evaluar dos alternativas: una con participación del 30% de generación térmica, y otra con un 60 %, obteniendo los siguientes resultados.

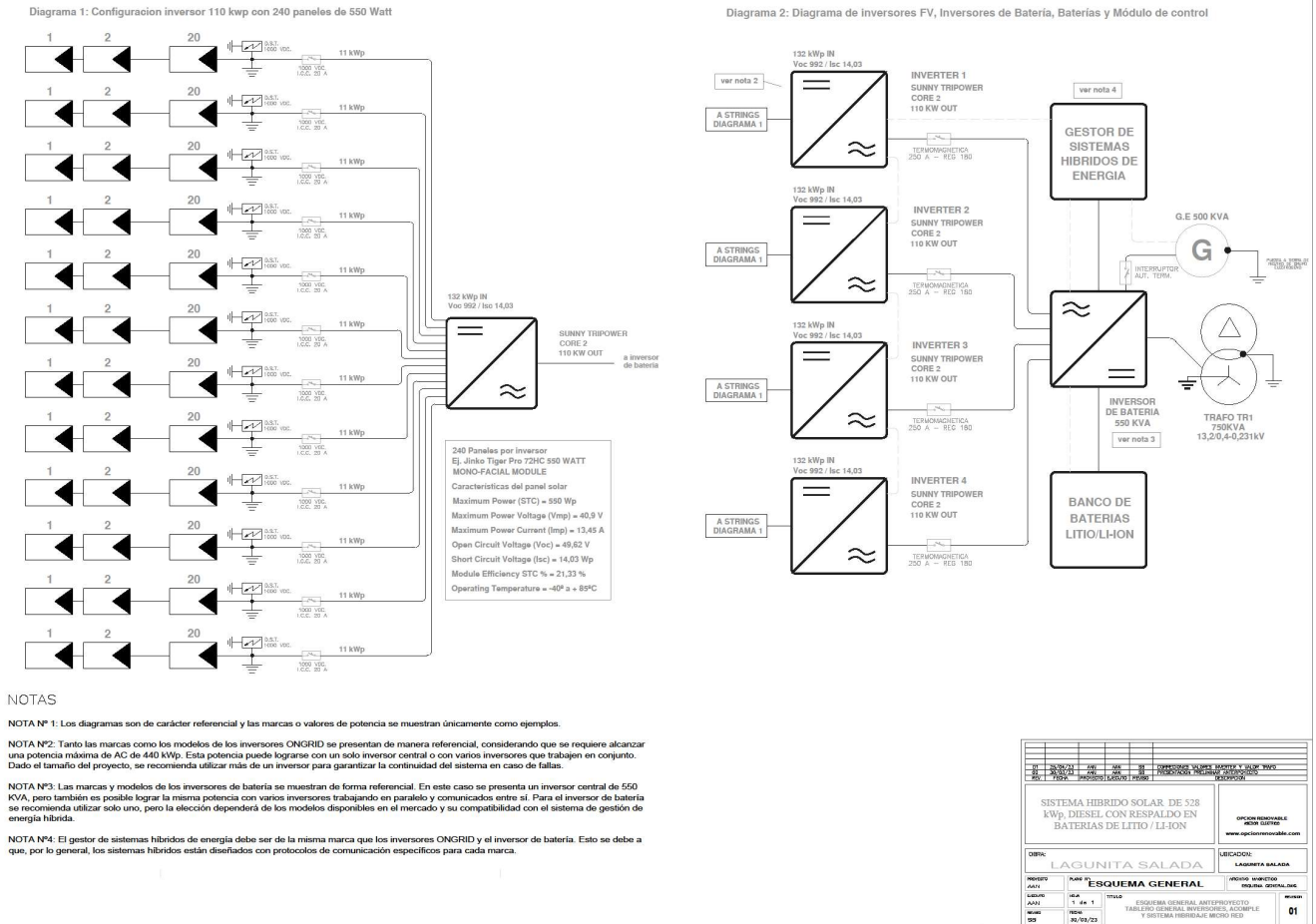
**Tabla nº7.** Comparación distintos porcentajes de participación térmica.





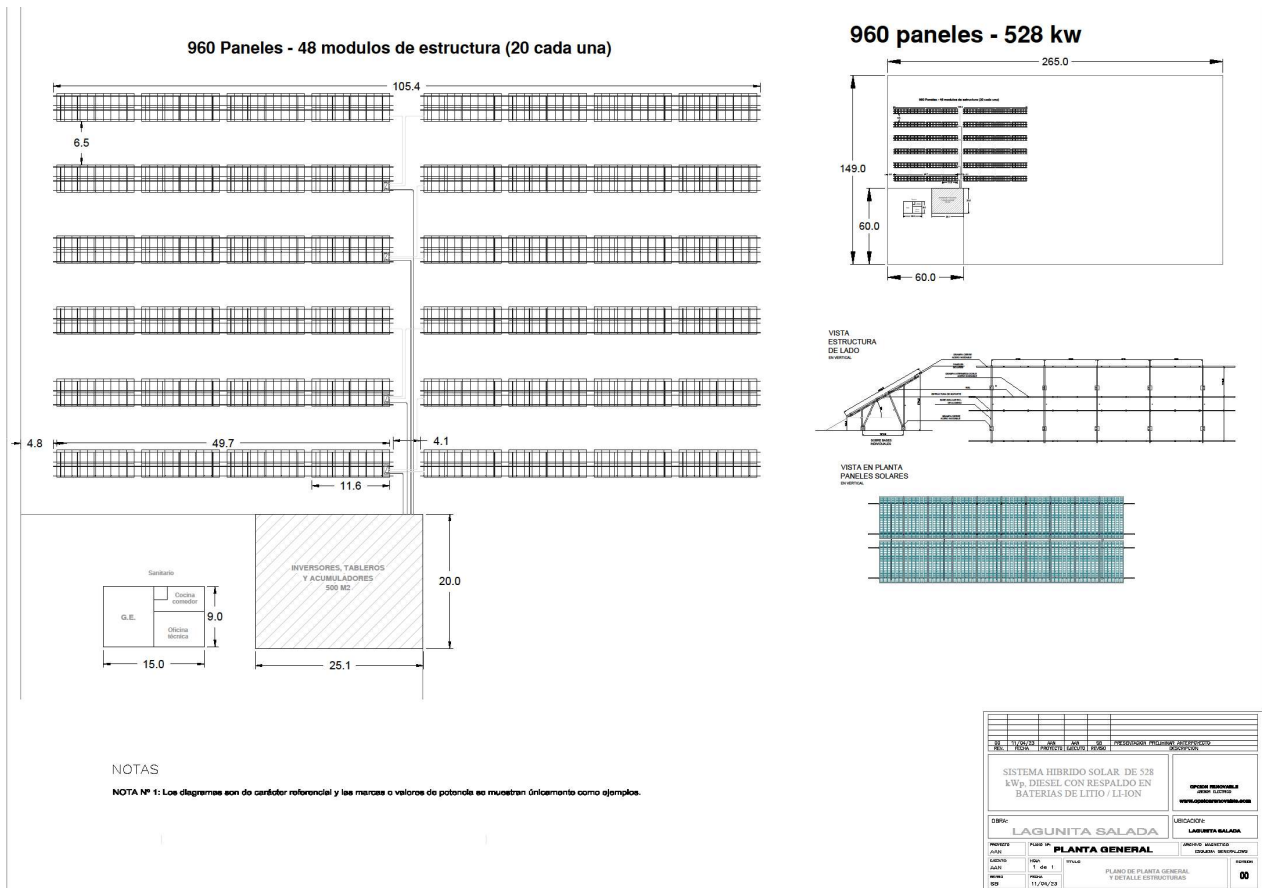
- ✓ Relación de la potencia activa: **104.2 %**
- ✓ Reducción de CO<sub>2</sub> al cabo de 20 año(s): **5.758 tn**
- ✓ Rendimiento energético anual: **912,13 MWh**

### Resumen Simulador en Anexo nº5.



**Figura nº25.** Esquema general de equipamiento y conexión para la alternativa con participación del 60% energía térmica.

Ver adjunto archivo "Esquema General ambas alternativas rev.1.DWG"



**Figura n°26.** Esquema de planta del sistema completo 528 kw.  
Ver adjunto archivo “plano Planta GENERAL-528 kWp.pdf”



**Figura n°27.** Layout con superficie a ocupar por paneles para alternativa de 60% generación térmica.

Diseño para alternativa con participación del 30% de generación térmica.

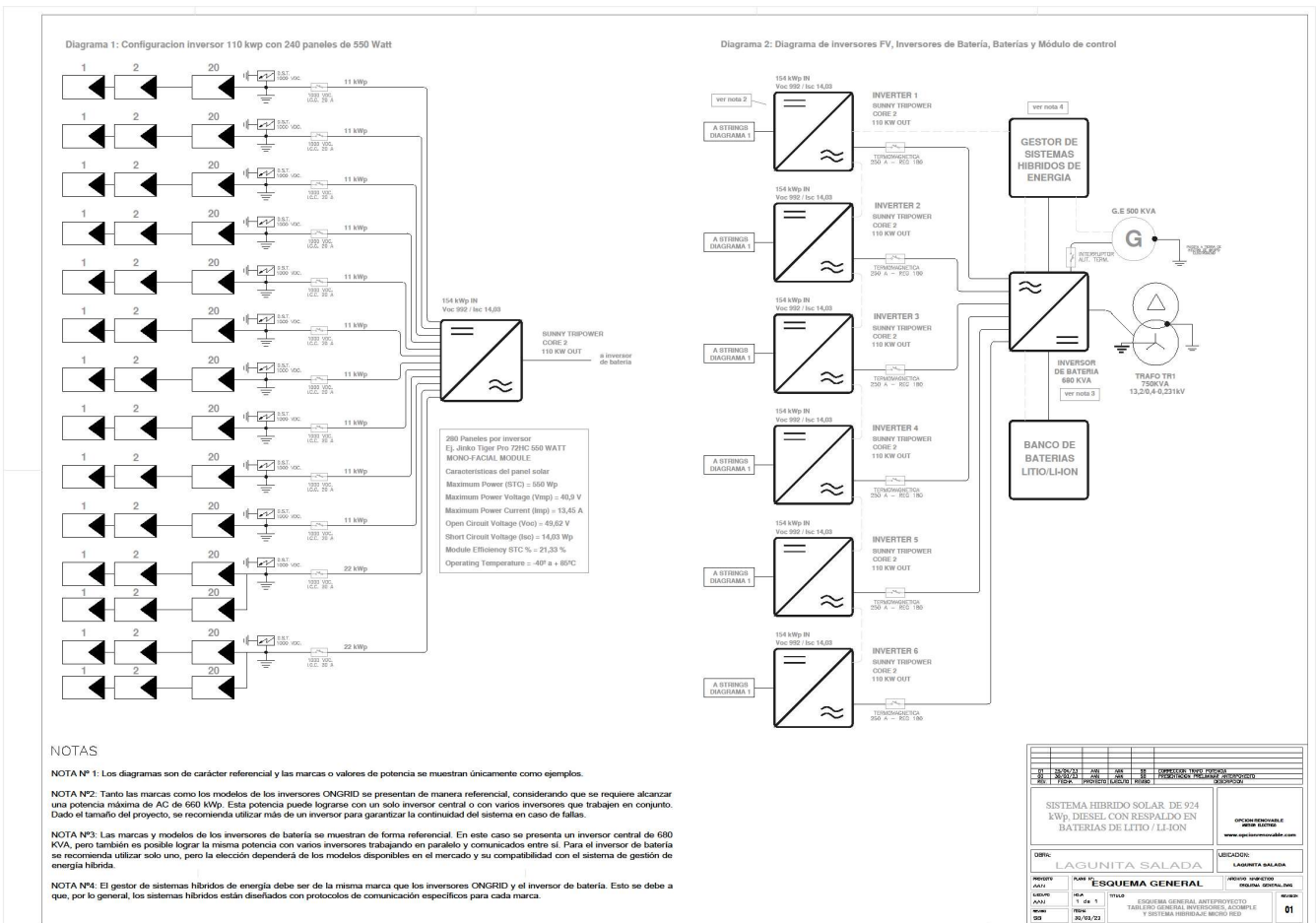
Con 924 KW de paneles.

Acimut: 180 °, Inclinación: 40 °

Datos de pre-diseño fotovoltaicos.

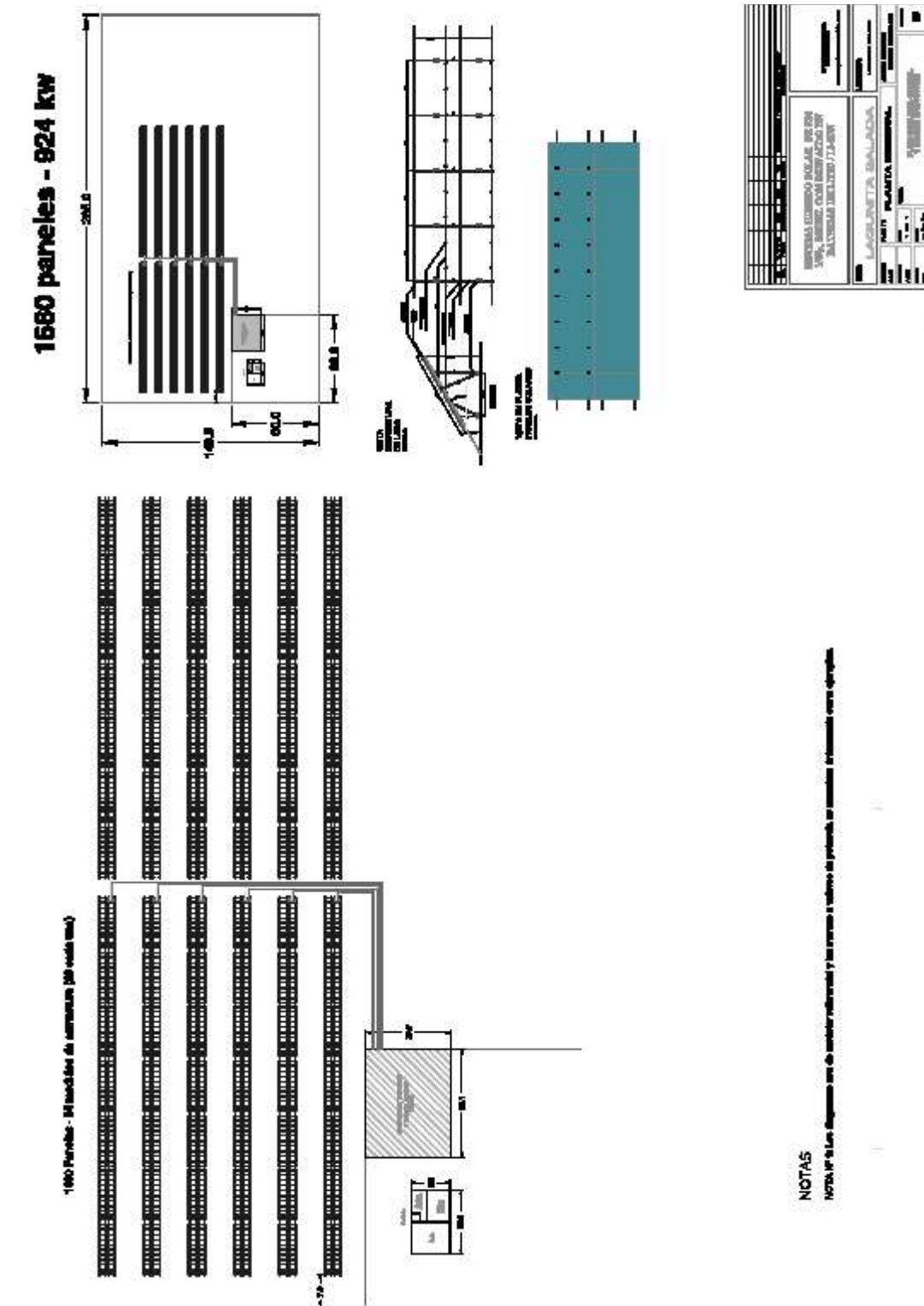
- ✓ Cantidad total de módulos: **1680 de 550 KW.**
- ✓ Factor de aprovechamiento de energía: **98,8 %**
- ✓ Potencia pico: **924,00 KWp**
- ✓ Coeficiente de rendimiento: **90,4 %**
- ✓ Número de inversores fotovoltaicos: **6**
- ✓ Relación de la potencia activa: **107,1 %**
- ✓ Reducción de CO<sub>2</sub> al cabo de 20 año(s): **10.056 tn**
- ✓ Rendimiento energético anual: **1.568,60 MWh**

Resumen Simulador en **Anexo nº 5.**



**Figura nº28.** Esquema general de equipamiento y conexión para la alternativa con participación del 30% energía térmica.

Ver adjunto archivo "Esquema General ambas alternativas rev.1.DWG"



**Figura n°29.** Esquema de planta del sistema completo / 924 kw

Ver adjunto archivo "plano Planta GENERAL-924 kWp.pdf"



**Figura n°30.** Layout con superficie a ocupar por paneles para alternativa de 30% generación térmica.

#### **2.4.6 Presentación de más de una alternativa para la ubicación de los componentes del sistema de generación solar con acumulación.**

Conforme se indicó en el punto 2.2.9., se ha realizado un análisis de las posibles ubicaciones del sistema. En el caso particular del equipamiento, se considera propicio ubicarlo en inmediaciones de las actuales instalaciones debido a:

- 1) La conectividad al sistema de los equipos de generación térmica.
- 2) Las líneas de media tensión se encuentran en el mismo sector del predio.
- 3) El fácil acceso para su instalación y operatividad (está en una esquina del terreno adjudicado y con acceso directo desde la ruta principal).
- 4) No existen interferencias. (con la población, su proyección de desarrollo está en la parte más alta del terreno.)

#### **2.4.7 Esquema de conexión entre los componentes del nuevo sistema de generación renovable con acumulación y de la actual planta de generación térmica a la red de distribución local.**

El sistema de gestión de energía que se encarga de coordinar y controlar todos los componentes de un sistema híbrido, incluyendo el arranque del grupo electrógeno, la gestión de carga y la protección de los componentes, se conoce como "Energy Management System" (EMS) o "Sistema de Gestión Energética" en español.

El EMS es esencial para garantizar el funcionamiento eficiente y seguro del sistema híbrido. Se encarga de administrar según la programación que se establezca, la carga de la batería, el consumo de energía y la generación de energía del parque solar, y ajusta el suministro de energía según sea necesario para garantizar un equilibrio adecuado entre la demanda y la oferta de energía.

Si la carga es alta y la producción de energía del parque solar es insuficiente, el EMS puede arrancar el grupo electrógeno para cubrir la demanda. Además, el EMS protege los componentes del sistema híbrido de daños debido a sobrecarga o descarga excesiva de la batería. Si la carga es demasiado alta para el sistema, el EMS puede desconectar temporalmente ciertos equipos o reducir la cantidad de energía suministrada para evitar que se dañen los componentes.

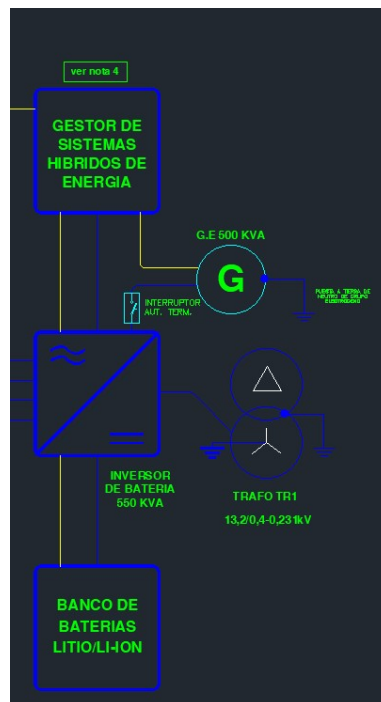


Figura N°31. Esquema de conexión a la red.

Ver archivo adjunto "Esquema General ambas alternativas rev.1.DWG"

#### 2.4.8 Detalle de nueva red eléctrica de distribución en Media y Baja tensión.

Conforme lo indicado en el punto 2.2.5, en el nuevo esquema de distribución de media tensión, sólo se deberá actuar sobre los trafos, las líneas de MT quedarán

bajo el actual esquema, hasta que el crecimiento de la Comuna comience a ocupar el sector previsto e indicado en el mapa. En ese momento se deberá ampliar la red de MT, conectándose a los puntos indicados, o en aquel lugar que vaya a ser determinado en ese momento.



**Figura n°32.** Detalle de redes actuales y previsión de ampliación a futuro.

## **2.5 Descripción de equipos, su ubicación para la instalación**

### **2.5.1 Costo estimado de transporte, instalación y conexión en una línea de tiempo aproximada.**

El Transporte considera el traslado de las dos alternativas (528 kwp y 924 kwp), paneles, todos sus componentes de conexión, soportes, sistemas de control, como así



también los materiales para las obras civiles previstas. (Ver detalle en DAP Anexo N°2; III. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO,)

Los costos y cronograma se indican en punto 2.5.4 y 2.5.5 los cuales obedecen a una situación normal de disponibilidad de materiales, equipos y logística de transporte.

### **2.5.2 Desarrollo técnico el sistema de generación solar, con un nivel de detalle que defina los lineamientos básicos para su instalación.**

El presente Anteproyecto ampliado, presenta 2 alternativas de potencias de parque solar que, junto al respaldo de generación térmica, satisfarán las demandas energéticas de la Comuna de Lagunita Salada las 24 hs los 365 días del año, disponiendo también acumulación en bancos de baterías con el objeto de eficientizar la energía solar generada y no utilizada para utilizarse en momentos de ausencias del recurso renovable.

Para cualquiera de las alternativas las acciones necesarias para su instalación, conexión, puesta en marcha y operación son las mismas, sólo que una con menores unidades que la otra.

Es por ello por lo que se enunciarán los lineamientos básicos en forma conceptual para ambas alternativas juntas.

El Sistema híbrido en su conjunto estará ubicado en un sector adyacente al que actualmente ocupa el sistema de generación térmica, conforme se define en los esquemas y mapas en el punto 2.4.5., el mismo permite acceso directo desde la ruta provincial 50 (RP50) sin tener interferencias para la circulación vehicular.

El sector deberá ser replanteado para dar lugar a la instalación de las zapatas o anclajes, que servirán de soporte a las estructuras donde se colocarán los paneles, debiendo respetar la orientación y separación que defina el futuro Proyecto Ejecutivo a formular.

Se deberá considerar que el cableado a enterrar sea con mallado metálico exterior o conducido por cañerías, debido que la zona presenta pequeños roedores que podrían llegar a comprometer la estructura de los cables.

La superficie del terreno se encuentra con buena nivelación lo que permitirá utilizar el propio perfil el suelo para su instalación (0.60 m de desnivel en el ancho).

Los strings se conectarán a los inversores, los que a su vez estarán conectados al EMS, el que estará ubicado en un edificio a construir junto al actual edificio donde funciona el sistema térmico actual. (Ver punto 2.3.3., **figura nº17**. Identificado como sectores 6; 7 y 8).

Conforme la distribución indicada se instalarán todos los equipos de control de potencia, sincronismo, acumulación y conexión a la barra actual de salida al trafo de elevación.

### **2.5.3 Desarrollo técnico el sistema de acumulación, con un nivel de detalle que defina los lineamientos básicos para su instalación.**

Habiendo establecido una demanda día promedio de 5,62 MWh/día y solicitado una reserva del 40%, proyecta una capacidad total de almacenamiento de energía en baterías de 7,86 MWh/día.

Para cubrir esto se han realizado dos propuestas con un banco de baterías de 8 MWh, pero con diferentes capacidades de paneles y salida de inversor.

La primera opción tiene un sistema de paneles solares de 528 kW con un inversor de batería de 550 kW. Mientras que la segunda opción tiene un sistema de paneles solares de 924 KW con un inversor de batería de 680 kW. Ambas opciones tienen un grupo electrógeno de respaldo de la misma potencia. Descrito en punto 2.4.5.

El sistema de almacenamiento consideró 2 tipos de acumuladores, los cuales se describen a continuación:

Existen actualmente en el mercado dos tecnologías de almacenamiento, LiFePo4 y Li-ion, ambas tecnologías son tipos de baterías de iones de litio y se utilizan comúnmente en proyectos híbridos que combinan fuentes de energía renovable y sistemas de generación de respaldo como grupos electrógenos.

La principal diferencia entre LiFePo4 y Li-ion es la química de sus celdas.

LiFePo4 utiliza fosfato de hierro como cátodo, mientras que Li-ion utiliza cobalto, níquel, manganeso o una combinación de ellos.

A continuación, se describen las ventajas y desventajas de cada tecnología en un proyecto híbrido.

#### LiFePo4: Ventajas

- Mayor vida útil que otras baterías de iones de litio, generalmente una expectativa de más de 15 años.
- Alta seguridad y estabilidad térmica, lo que reduce el riesgo de incendios.
- Mayor resistencia a sobrecargas, cortocircuitos y altas temperaturas.
- Mayor capacidad de descarga, lo que significa que se pueden extraer más energía de la batería en un corto período de tiempo.
- Bajo costo en comparación con otras baterías de iones de litio.
- Bajo impacto ambiental, ya que no contiene metales pesados como cobalto y níquel, que pueden ser tóxicos.

#### LiFePo4: Desventajas

- Menor densidad de energía que las baterías de Li-ion, lo que significa que se necesita más espacio y peso para almacenar la misma cantidad de energía.
- Menor eficiencia energética, lo que significa que pierde más energía durante la carga y descarga.
- Limitaciones en la capacidad de carga, lo que significa que puede tardar más tiempo en cargarse que otras baterías de iones de litio.

#### Li-ion: Ventajas

- Mayor densidad de energía que las baterías de LiFePo4, lo que significa que se puede almacenar más energía en menos espacio y peso.
- Mayor eficiencia energética, lo que significa que pierde menos energía durante la carga y descarga.
- Mayor capacidad de carga, lo que significa que se puede cargar más rápido que las baterías de LiFePo4.

- Ampliamente utilizado en la industria, por lo que hay una amplia variedad de opciones de proveedores y fabricantes.
- Amplia gama de temperaturas de funcionamiento, lo que significa que puede funcionar en temperaturas extremas.

#### Li-ion: Desventajas

- Mayor riesgo de incendios y explosiones debido a la inestabilidad térmica de sus componentes, especialmente cuando se sobrecargan o descargan.
- Menor vida útil en comparación con las baterías de LiFePo4, generalmente entre 6 y 10 años.
- Mayor costo en comparación con LiFePo4 debido a la demanda y a la complejidad de su fabricación.
- Impacto ambiental significativo debido al uso de metales pesados como cobalto y níquel, que pueden ser tóxicos y difíciles de reciclar.

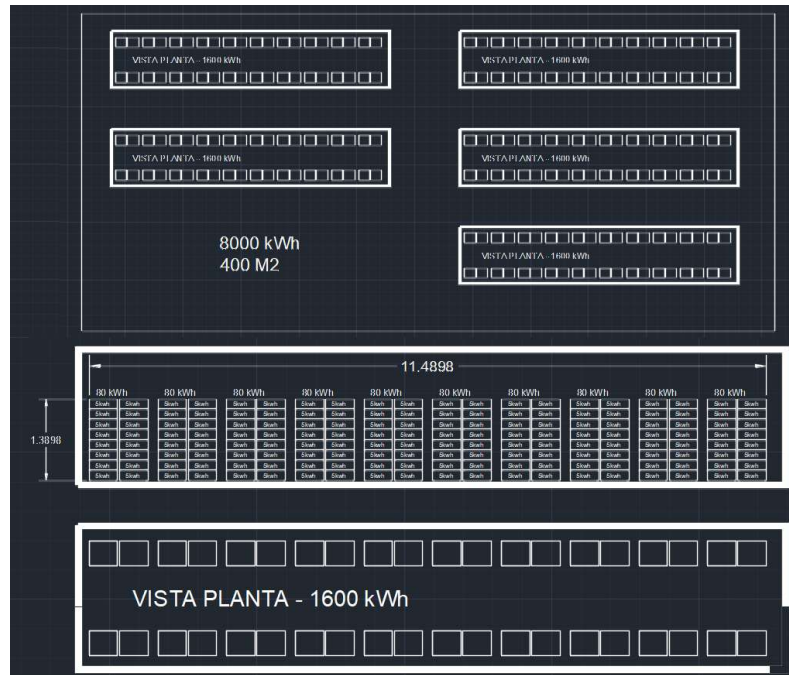
En resumen, ambos tipos de baterías tienen ventajas y desventajas, y la elección entre ellos dependerá de las necesidades específicas de cada proyecto. Las baterías LiFePo4 pueden ser más adecuadas para proyectos que requieren una mayor durabilidad y seguridad, mientras que las baterías de ion de litio pueden ser más adecuadas para proyectos que requieren una mayor densidad de energía y capacidad de corriente. Esto se definirá en el Proyecto Ejecutivo que oportunamente se realice.

Para el caso de este Anteproyecto Ampliado, se consideró baterías Fosfato de hierro y litio (LFP), con certificación de ciclos >5.000.- (tipo Serie 280 Pro eBick module), que permite sumar o restar módulos conforme la necesidad de este estudio. Se detallan a continuación.



**Figura N°33.** Tipo de acumuladores proyectado.

Habiendo definido el tipo de baterías a utilizar para el sistema, se determina el área necesaria para ubicar los acumuladores y su disposición dentro del sector. Cabe recordar que es necesario que el sector posea regulador de temperatura para garantizar el rendimiento y la vida útil del banco.



**Figura n°34.** Vista de planta de acumuladores.

Ver archivo adjunto "Esquema módulos de baterías.DWG"

### **2.5.4 Detalles del sector y áreas necesarias, todos los materiales, equipamientos, insumos y mano de obra requeridos para su instalación y cuantificación de sus costos.**

Conforme las 2 alternativas planteadas se detallan los materiales y equipos previstos y en forma general obra civil, mano de obra y logística de transporte.

<b>Alternativa 528 KW</b>				
	Unidad	cantidad	usd/unidad	usd total
Paneles	Un	960	892	856.320
Baterías	Un	1600	4.500	7.200.000
Soportes paneles (Módulos)	Un	48	3.500	168.000
Inversor de batería	Un	1	14.000	14.000
EMS	Un	1	6.500	6.500
Inversores	Un	4	8.600	34.400
Cableados	mts	1100	5,5	6.050
Consumibles	Un	1	15.000	15.000
Obra civil	Un	1	220.000	220.000
Mano de Obra	Un	1	100.000	100.000
Logística (Transporte, Obrador, Movilidad, Estadías)	Un	1	200.000	200.000
Total general usd sistema Solar y anexos				8.820.270
Generador Térmico	Un	4		1.223.780
<b>Total General usd</b>				<b>10.044.050</b>
<b>Alternativa 924 KW</b>				
	Unidad	cantidad	usd/unidad	usd total
Paneles	Un	1680	892	1.498.560
Baterías	Un	1600	4.500	7.200.000
Soportes paneles (Módulos)	Un	84	3.500	294.000
Inversor de batería	Un	1	14.000	14.000
EMS	Un	1	6.500	6.500
Inversores	Un	6	8.600	51.600
Cableados	mts	1500	5,5	8.250
Consumibles	Un	1	15.000	15.000
Obra civil	Un	1	220.000	220.000
Mano de Obra	Un	1	120.000	120.000
Logística (Transporte, Obrador, Movilidad, Estadías)	Un	1	260.000	260.000
Total general usd sistema Solar y anexos				9.687.910
Generador Térmico	Un	3		917.835
<b>Total General usd</b>				<b>10.605.745</b>
<b>Soportes</b> : Estructuras, bases y mordazas,				
<b>Consumibles</b> : Ropa, refrigerios, equipo de seguridad, ferretería, etc				
<b>Obra civil</b> : construcción de cerca perimetral, edificio de 500 mts <sup>2</sup> para alojar Baterías, Taller, Sistema control, etc - incluye materiales				
<b>Mano de obra</b> : 10 personas 5 y 6 meses.				
Los precios referencian valor mostrador e incluyen iva.				
valor de referencia usd = 250\$/1usd				

**Figura n°35.** Descripción general de equipos, Obras, logística; su valorización

La diferencia en cantidad de generadores térmicos obedece a la necesidad de mantener satisfecha la demanda eléctrica para cada alternativa.

### 2.5.5 Definición de plazos y etapas para la instalación y puesta en marcha.

A continuación, se esquematizan las distintas etapas consideradas en este Anteproyecto ampliado.

Cabe mencionar que la misma deberá adecuarse al Proyecto Ejecutivo que a futuro se realice, el que deberá considerar en su factibilidad la ubicación geográfica y condiciones climáticas que podrían interferir en su cumplimiento.

Cronograma de trabajo		meses					
Etapas	Tareas	1	2	3	4	5	6
Preparación del sitio y construcción	Apertura de calles	X					
	Desbroce y preparación del suelo del predio	X					
	Instalación del obrador	X					
	Construcción del cerco perimetral e instalación de iluminación led	X					
	Construcción de las bases de hormigón, apertura de zanjas.	X	X				
	Construcción de obra civil	X	X				
	Logística (traslado de materiales al predio)	X	X	X			
Instalación	Armado de soportes		X	X			
	Colocación de Paneles y su conexión			X			
	Colocación de inversores y su conexión			X	X		
	Instalación y armado de bancos de batería, su conexión			X	X		
	Colocación de inversor de batería y su conexión				X		
	Colocación de EMS y su conexión				X		
	Vinculación a celda / barra a red de MT					X	
Puesta en Marcha	Energización y sincronismo.						X
	Comunicación						X
Operación							X

Figura n°36. Cronograma general de actividades.

### 2.5.6 Implicancias medio ambientales y/o sociales del Anteproyecto Ampliado.

Se detallan en la Declaración Ambiental de Producto (DAP). **Anexo n°2.**

### 2.5.7 Inversión necesaria y costos operativos del Anteproyecto Ampliado.

Se adjunta conclusiones del Capex (inversiones) y Opex (costos operativos) en Anexo n°7.

En archivo adjunto se desarrolla el estudio financiero, con proyección a 20 años hacia adelante, para cada alternativa.

Archivo: "Lagunita Salada - Análisis Financiero Jun 23.pdf".

### 3. COMPENDIO

El presente Anteproyecto Ampliado ha sido realizado considerando especialmente el lugar de emplazamiento, condición de accesibilidad, situación climática y recursos humanos y materiales necesarios para su funcionamiento, entendiendo que la producción energética que ha brindar será la principal fuente de energía a utilizar por la Comuna.

Se finaliza con dos alternativas, las que, basadas en las condiciones fijadas por el cliente, permitirán satisfacer las demandas energéticas de la comuna por más de 20 años, diferenciadas por la participación de generación térmica como respaldo del sistema. (30% y 60% de generación térmica)

Las marcas de los equipos y componentes indicados son referenciales y han sido seleccionados priorizando su confiabilidad, y representatividad oficial en el país, no obstante, al momento de realizar el Proyecto Ejecutivo final deberán evaluarse alternativas que pudieran disponerse en ese momento.

El estudio ha realizado minuciosos relevamientos y análisis en áreas ambientales, técnicas, sociales y demás, con el objeto de poder determinar el sistema más eficiente, práctico y confiable, no obstante, existe un tema sumamente importante que se deberá considerar al momento de decidir llevar adelante la concreción del proyecto y es el tema de ingresos por el suministro de energía. En la mayoría de este tipo de comunas aisladas le servicio eléctrico es considerado un derecho y rara vez se abona por el mismo, el Capex y Opex indicado no contempla ingresos por este concepto en ninguna alternativa, debido que actualmente es así. Esto concluye en una ecuación financiera negativa e incrementa los costos de mantenimiento y funcionamiento llegando a valores de costo \$/KW/habitante alto. En las muchas reuniones que se realizaron con habitantes de todas las clases sociales, autoridades y demás referentes en la Comuna, todos concuerdan en la necesidad de abonar el canon eléctrico por un servicio confiable y eficiente. Esto deberá ser considerado al momento de fijar los lineamientos del proyecto final.

Para finalizar, la información recabada, análisis y conclusiones de este Anteproyecto Ampliado fue confeccionada con la posibilidad de ser readecuado y/o reformulado fácilmente, conforme los lineamientos que a futuro se vayan a tomar para concretar su instalación. No obstante, se hace hincapié en la importancia que tendrá la ubicación, climatología, accesibilidad, conectividad y disponibilidad de recursos materiales y humanos, en todo tipo de cálculos, proyecciones y demás considerandos del futuro proyecto.



## 4. ANEXOS

### Anexo nº1 – Resultado del relevamiento

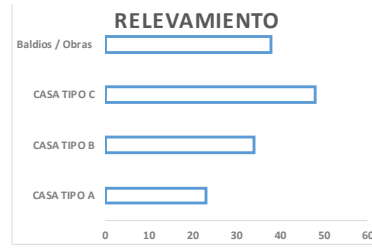
TRAFO	MANZANA	LOTE	TIPO VIVIENDA	USO	OB	CALLE
C	01	01	B	EDIFICIO PUBLICO	COMISARIA	Calle 1
C	01	02	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
C	01	04	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
C	01	05	C	VIVIENDA FAMILIAR	DESOCUPADO	Calle 1
C	01	06	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
C	01	07	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
C	01	10	C	N/A	OBRA	Calle 2
C	01	11	C	VIVIENDA FAMILIAR	NO HAY NADIE	Calle 2
C	01	12	C	COMERCIO		Calle 2
C	01	13	C	GALPON		Calle 2
C	01	14	-	N/A	BALDIO	Calle 2
C	01	15	A	VIVIENDA FAMILIAR		Calle F
C	01	16	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	02	12	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	02	13	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	02	1	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	02	2	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	02	3	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	02	4	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	02	5	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	02	6	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	02	7	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	02	8	A	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	02	9	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	02	10	B	EDIFICIO PUBLICO	CLUB DE MADRES	Calle 1
A	02	11	B	EDIFICIO PUBLICO	CAPILLA	Calle 1
B	03	03	A	VIVIENDA FAMILIAR		Calle D
B	03	04	A	VIVIENDA FAMILIAR		Calle D
B	03	05	A	VIVIENDA FAMILIAR		Calle D
B	03	06	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 2
B	03	07	-	N/A	BALDIO	Calle 2
B	03	08	-	N/A	BALDIO	Calle 2
B	03	09	C	COMERCIO		Calle 1
B	03	10	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
B	04	02	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle E
B	04	03	B	VIVIENDA FAMILIAR	NO HAY NADIE	Calle E
B	04	04	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle E
B	04	05	C	VIVIENDA FAMILIAR	DESOCUPADO	Calle E
B	04	06	B	EDIFICIO PUBLICO	DESOCUPADO	Calle E
B	04	07	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle E
B	04	08	B	VIVIENDA FAMILIAR	DESOCUPADO	Calle E
B	04	09	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle E
B	04	10	-	N/A	BALDIO	Calle E
B	04	11	-	N/A	BALDIO	Calle 2
B	04	12	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 2
B	04	13	-	N/A	BALDIO	Calle 2
B	04	14	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 2
C	05	01	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 2
C	05	02	B	VIVIENDA FAMILIAR	DESOCUPADO	Calle E
C	05	03	A	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 4
C	05	04	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 4
C	05	05	-	N/A	BALDIO	Calle 4
C	05	06	A	VIVIENDA FAMILIAR		Calle F
C	05	07	C	VIVIENDA FAMILIAR	COMERCIO	Calle F
C	05	08	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle F
C	05	09	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle F
C	05	10	-	N/A	BALDIO	Calle 2
C	05	11	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 2
C	05	12	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 2
C	05	13	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 2
C	06	01	A	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 4
C	06	02	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle E
C	06	03	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle E
C	06	04	-	N/A	BALDIO	Calle F
C	06	05	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle F
C	06	06	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 4

TRAF0	MANZANA	LOTE	TIPO VIVIENDA	USO	OB	CALLE
C	07	01	A	EDIFICIO PUBLICO	ESCUELA	Calle 1
C	07	02	B	EDIFICIO PUBLICO	JUZGADO	Calle 1
C	07	03	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
C	07	04	-	N/A	BALDIO	Calle 1
C	08	1	A	EDIFICIO PUBLICO	SALITA	Calle 2
C	08	2	A	EDIFICIO PUBLICO	COMUNA	Calle 4
C	08	3	-	PLAZA		
C	09	01	A	VIVIENDA FAMILIAR	COMERCIO	Calle 4
C	09	02	A	COMERCIO		Calle F
C	09	03	C	OBRA		Calle 9
C	09	04	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle G
C	09	05	-	N/A	BALDIO	Calle G
C	09	06	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 4
C	09	07	A	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 4
C	09	08	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 4
A	10	01	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	10	02	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
C	11	1	-	N/A	BALDIO	Calle 4
C	11	2	-	N/A	BALDIO	Calle G
C	11	3	-	N/A	BALDIO	Calle G
C	11	4	C	VIVIENDA FAMILIAR	COMERCIO	Calle 2
C	11	5	C	VIVIENDA FAMILIAR	DESOCUPADO	Calle 2
A	12	1	B	VIVIENDA FAMILIAR	DESOCUPADO	Calle 1
A	12	2	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
A	12	3	-	N/A	BALDIO	Calle 1
C	13	01	C	VIVIENDA FAMILIAR	DESOCUPADO	Calle 2
B	14	01	A	VIVIENDA FAMILIAR	DESOCUPADO	Calle 1
B	14	02	B	VIVIENDA FAMILIAR		Calle C
B	14	03	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle C
B	14	04	C	VIVIENDA FAMILIAR	NO HAY NADIE	Calle C
B	14	05	C	VIVIENDA FAMILIAR	NO HAY NADIE	Calle C
B	14	07	C	VIVIENDA FAMILIAR	DESOCUPADO	Calle D
B	14	08	A	VIVIENDA FAMILIAR		Calle D
B	14	11	A	VIVIENDA FAMILIAR		Calle D
B	14	12	A	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
B	15	01	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle 1
B	15	02	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle B
B	15	04	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle B
B	15	05	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle B
B	15	11	C	VIVIENDA FAMILIAR		Calle C
B	15	12	A	COMERCIO		Calle 1
B	17	1	A	EDIFICIO PUBLICO	BOMBAS AGUA POTABLE	Calle A
C	18	1	A	EDIFICIO PUBLICO	BOMBAS CLOACAS	Calle 4
B	19	1	-	VIVIENDA FAMILIAR	KM 0,4	KM 0,4
B	19	2	-	VIVIENDA FAMILIAR	KM4	KM 4
A	20	1	B	VIVIENDA FAMILIAR	DESOCUPADO	Calle 6
A	20	2	B	VIVIENDA FAMILIAR	NO HAY NADIE	Calle 6
A	20	3	B	VIVIENDA FAMILIAR	NO HAY NADIE	Calle 6
A	20	4	B	VIVIENDA FAMILIAR	NO HAY NADIE	Calle 8
A	20	5	B	VIVIENDA FAMILIAR	NO HAY NADIE	Calle 8
A	20	6	B	VIVIENDA FAMILIAR	NO HAY NADIE	Calle 8
A	21	1	B	VIVIENDA FAMILIAR	NO HAY NADIE	Calle H
A	22	1	B	VIVIENDA FAMILIAR	NO HAY NADIE	Calle G
A	22	2	B	VIVIENDA FAMILIAR	DESOCUPADO	Calle G
A	23	1	B	VIVIENDA FAMILIAR	DESOCUPADO	Calle 8
A	24	1	A	EDIFICIO PUBLICO	SUM	Calle 1
A	25	1	A	EDIFICIO PUBLICO	ALUMBRADO PUBLICO	No Aplica

N° DE MANZANA	25
N° DE LOTES	143

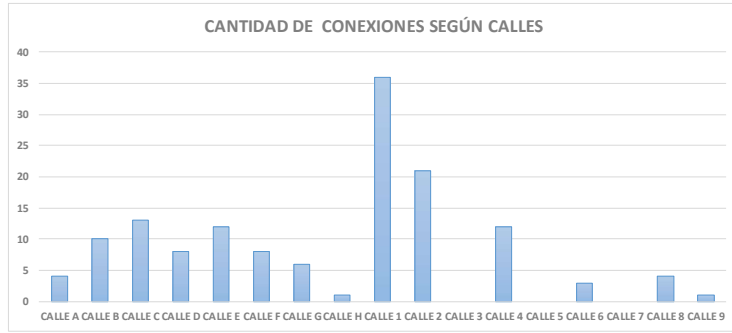
RELEVAMIENTO DE LOTES	TIPO DE CASA
CASA TIPO A	23
CASA TIPO B	34
CASA TIPO C	48
Baldíos / Obras	38
	<b>143</b>
	<b>105</b>

PROMEDIO/DIA CONSUMO



POSIBLES CONEXIONES SEGÚN CALLES	
CALLE A	4
CALLE B	10
CALLE C	13
CALLE D	8
CALLE E	12
CALLE F	8
CALLE G	6
CALLE H	1
CALLE 1	36
CALLE 2	21
CALLE 3	0
CALLE 4	12
CALLE 5	0
CALLE 6	3
CALLE 7	0
CALLE 8	4
CALLE 9	1
	<b>139</b>

1 Plaza + 1 Alum Publico + 2 rurales = 4 diferencia



# **DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DE PROYECTO**

**“Sistema de generación eléctrica híbrida con acumulación  
para Lagunita Salada, Chubut”**



**Secretaría de Ciencia, Tecnología,  
Innovación productiva y Cultura de Chubut**

Lagunita Salada  
Chubut, Argentina

Abril 2023

<b>ÍNDICE</b>	
<b>FIGURAS</b> .....	62
<b>TABLAS</b> .....	63
<b>I.DATOS GENERALES</b> .....	65
<b>I.1. Datos de la persona jurídica solicitante</b> .....	65
<b>I.2. Datos del responsable técnico del proyecto</b> .....	65
<b>I.3. Datos de responsable técnico de la elaboración de la presente DAP</b> .....	65
<b>I.4. Actividad de la persona jurídica solicitante</b> .....	65
<b>I.5. Marco legal, institucional y político.</b> .....	66
<b>I.6. Documentación que se adjunta</b> .....	67
<b>II.UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA</b> .....	67
<b>II.1 Nombre e inversión del proyecto</b> .....	67
<b>II.2 Naturaleza del proyecto</b> .....	67
<b>II.3 Vida útil del proyecto</b> .....	69
<b>II.4 Cronograma de trabajo</b> .....	69
<b>II.5 Ubicación física del proyecto</b> .....	70
<b>II.6 Plano de distribución del proyecto y de localización del predio</b> .....	73
<b>II.7 Vías de acceso</b> .....	74
<b>II.8 Colindancias del predio y actividades que se desarrollan</b> .....	75
<b>II.9 Situación legal del predio</b> .....	76
<b>II.10 Documentación que se adjunta.</b> .....	76
<b>III. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO</b> .....	77
<b>III.1 Infraestructura de servicios</b> .....	77
<b>III.2 Obras o servicios de apoyo</b> .....	78
<b>III.3 Mano de Obra</b> .....	78
<b>III.4 Equipos requeridos</b> .....	78
<b>III.5 Proceso industrial</b> .....	81
<b>III.6 Materias primas</b> .....	82
<b>III.7 Insumos requeridos en operación</b> .....	82
<b>III.8 Productos obtenidos</b> .....	84
<b>III.9 Condiciones del ambiente laboral</b> .....	84
<b>III.10 Residuos</b> .....	84
<b>III.11 Efluentes</b> .....	86
<b>III.12 Emisiones a la atmósfera</b> .....	86
<b>III.13 Otras emisiones al exterior</b> .....	86
<b>IV. DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL SITIO</b> .....	87

<b>IV.A. MEDIO NATURAL FÍSICO Y BIOLÓGICO</b> .....	87
<b>IV.A.1. Climatología</b> .....	87
<b>IV.A.2. Geología y Geomorfología</b> .....	91
<b>IV.A.3. Edafología</b> .....	91
<b>IV.A.4. Hidrología Superficial</b> .....	93
<b>IV.A.5. Fauna</b> .....	94
<b>IV.A.6. Vegetación</b> .....	96
<b>IV.B. MEDIO ANTRÓPICO</b> .....	97
<b>IV.B.1. Población</b> .....	97
<b>IV.B.2. Actividad económica</b> .....	99
<b>IV.B.3. Servicios públicos/privados y comunicación</b> .....	101
<b>IV.B.4. Vivienda</b> .....	103
<b>IV.B.5. Salud y educación</b> .....	105
<b>IV.B.6. Estructura socio económica</b> .....	105
<b>IV.C. ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL</b> .....	107
<b>V. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES</b>	108
<b>V.A Áreas de influencia del proyecto</b> .....	108
<b>V.B Acciones de potencial impacto ambiental del proyecto</b> .....	108
<b>V.C Factores del medio susceptibles de ser impactados por el proyecto</b> .....	109
<b>V.D Matriz de identificación de efectos</b> .....	110
<b>V.D.1 Cuantificación de la magnitud del impacto originado por cada acción sobre cada factor del medio</b> .....	110
<b>V.D.2 Conclusiones</b> .....	113
<b>VI. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL</b> .....	120
<b>VI.A. Plan de Medidas Preventivas y Mitigación Ambiental</b> .....	120
<b>VI.A.1 Medidas Preventivas</b> .....	120
<b>VI.A.2 Medidas de Mitigación Ambiental</b> .....	122
<b>VI.B. Plan de Monitoreo Ambiental</b> .....	124
<b>VI.C. Plan de contingencias ambientales</b> .....	125
<b>VI.D Plan de Higiene y Seguridad</b> .....	128
<b>VI.E Plan de capacitación ambiental</b> .....	129
<b>VI.F Adjuntos</b> .....	129
<b>VII. RESUMEN, CONCLUSIONES Y MEDIDAS DE COMPROMISO AMBIENTAL</b> .....	130
<b>VIII. FUENTES CONSULTADAS</b> .....	132

## FIGURAS

Figura 1. Esquema de la base de hormigón y panel solar.....	68
Figura 2. Ubicación general del predio. Fuente: Google Earth 2023.....	71
Figura 3. Vista general del predio en altura.....	71
Figura 4. Vista del predio en sentido Norte.....	72
Figura 5. Vista del predio en sentido Este.....	72
Figura 6. Vista del predio en sentido Sur.....	72
Figura 7. Vista del predio en sentido Oeste.....	73
Figura 8. Croquis general del proyecto sujeto a plano final. Fuente: elaborado por responsable técnico del proyecto.....	73
Figura 9. Vía de acceso a Lagunita Salada por la RP 50. Fuente: Google Earth 2023.....	74
Figura 10. Vía de acceso al predio del proyecto. Fuente: Google Earth 2023.....	75
Figura 11. Actividades colindantes.....	76
Figura 12. Diagrama de flujo del sistema de generación eléctrica solar. Fuente: responsable técnico del proyecto. Fuente: elaborado por responsable técnico del proyecto.....	82
Figura 13. Mapa de la provincia del Chubut donde se visualiza Lagunita Salada, localidad del presente proyecto. Fuente: Google Earth 2023.....	87
Figura 14. Precipitaciones medias anuales de Argentina, periodos 1981–2010. El punto rojo corresponde al área aproximada del predio del proyecto. Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional Argentino.....	88
Figura 15. Mapas digitales de temperaturas medias mensuales del mes más cálido (enero) y el más frío (julio). Fuente: INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.....	88
Figura 16. Valores medios de temperatura y precipitaciones de la Estación Meteorológica de Paso de Indios, periodos 1990–2010. Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional Argentino.....	89
Figura 17. Precipitaciones extremas diarias y mensuales de la Estación Meteorológica de Paso de Indios, periodos 1992–2021. Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional Argentino.....	90
Figura 18. Temperaturas extremas diarias de la Estación Meteorológica de Paso de Indios, periodos 1993–2021. Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional Argentino.....	90
Figura 19. Unidades de vegetación de la Argentina agrupadas en provincias y ecotonos fitogeográficos, dominios y regiones. Fuente: Ecología austral, 2018.....	91
Figura 20. Referencia de la figura anterior.....	91
Figura 21. Ordenes dominantes en los suelos de la República Argentina. Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina Instituto de Suelos – INTA – Castelar.....	92
Figura 22. Suelos de Lagunita Salada, provincia del Chubut. Fuente: GeoINTA.....	92
Figura 23. Cuencas y regiones hídricas superficiales de Argentina (Fuente: Instituto Geográfico Nacional).....	93
Figura 24. Mapa de los recursos hídricos superficiales de la provincia del Chubut, Argentina (Fuente: <a href="http://www.argentina.gob.ar">www.argentina.gob.ar</a> ).....	94
Figura 25. Unidades de vegetación de la Argentina agrupadas en provincias y ecotonos fitogeográficos, dominios y regiones. Fuente: Ecología austral, 2018.....	97
Figura 26. Gráfica de evolución demográfica de Lagunita Salada entre 1991 y 2010. Fuente: Censos Nacionales del INDEC.....	98
Figura 27. Densidad poblacional por Departamento de la provincia del Chubut para el año 2010. Fuente: INDEC.....	98
Figura 28. Saldo Migratorio por Departamento de la provincia del Chubut para el año 2001 - 2010. Fuente: INDEC.....	99

Figura 29. Mapa de actividades económicas de Chubut. Fuente: Ministerio de Educación de la Nación.....	100
Figura 30. Referencia de la Figura anterior.....	100
Figura 31. Comercios minoristas de consumo final relevados por el solicitante del proyecto en Lagunita Salada. Fuente: Google Earth 2023.....	101
Figura 32. Grupo electrógeno que abastece de energía a Lagunita Salada, provincia del Chubut. Fuente: Imagen relevada in situ por el responsable técnico del proyecto, año 2022. ....	102
Figura 33. Grupo electrógeno que abastece de energía a Lagunita Salada, provincia del Chubut. Fuente: Imagen relevada in situ por el responsable técnico del proyecto, año 2022. ....	102
Figura 34. Tanques de almacenamiento de combustible de Lagunita Salada, provincia del Chubut. Fuente: Imagen relevada in situ por el responsable técnico del proyecto, año 2022. ....	103
Figura 35. Piletos de tratamiento de efluentes líquidos cloacales a cielo abierto de Lagunita Salada, provincia del Chubut. Fuente: Imagen relevada in situ por el responsable técnico del proyecto, año 2022.....	103
Figura 36. Basural de Lagunita Salada, provincia del Chubut. Fuente: Imagen relevada in situ por el responsable técnico del proyecto, año 2022. ....	103
Figura 37. Viviendas particulares deficitarias por provincia en porcentaje, año 2010. Fuente: INDEC. ....	104
Figura 38. Datos de vivienda y acceso a servicios para Chubut, año 2010. Fuente: Dirección Nacional de Población.....	104
Figura 39. Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Fuente: Dirección Nacional de Asuntos Provinciales (2017). ....	105
Figura 40. Figura de índices de pobreza de Chubut año 2015. Fuente: Secretaría de Energía-Visor SIG. ....	107
Figura 41. Área de influencia directa (delimitada con línea roja) y área de influencia indirecta (delimitada con línea amarilla). Fuente: Google Earth 2023. ....	108
Figura 42. Gráfico de la proporción de impactos absolutos. ....	113
Figura 43. Proporción de impactos absolutos por etapa. ....	114
Figura 44. Importancias relativas totales para los factores ambientales. ....	114
Figura 45. Importancias relativas totales por acciones para la etapa preparación del sitio y construcción. ....	117
Figura 46. Importancias relativas totales por acciones para la etapa operación y mantenimiento. ....	118
Figura 47. Importancias relativas totales por acciones para la etapa cierre / abandono.....	118

## **TABLAS**

Tabla 1. Cronograma de trabajo.....	70
Tabla 2. Coordenadas geográficas del predio del proyecto. ....	70
Tabla 3. Infraestructura de servicios requerida en cada etapa.....	77
Tabla 4. Mano de obra requerida. ....	78
Tabla 5. Especificaciones de los paneles fotovoltaicos requeridos para la etapa de operación y mantenimiento. ....	79
Tabla 6. Especificaciones de los inversores requeridos para la etapa de operación y mantenimiento. ....	80



Tabla 7. Especificaciones de las baterías requeridas para la etapa de operación y mantenimiento.....	80
Tabla 8. Demanda de energía eléctrica de Lagunita salada, y participación de la energía solar y térmica para cubrir la misma.....	83
Tabla 9. Consumo de combustible (diésel) y aceite para el funcionamiento de los grupos electrógenos.....	83
Tabla 10. Condiciones del ambiente laboral de la etapa operativa.....	84
Tabla 11. Detalle de la gestión de residuos de la etapa preparación del sitio y construcción.....	85
Tabla 12. Detalle de la gestión de residuos de la etapa operación y mantenimiento.....	85
Tabla 13. Emisiones a la atmosfera para cada etapa del proyecto.....	86
Tabla 14. Inventario de fauna del Departamento de Gastre, provincia de Chubut. Fuente: Ecoregistros.org.....	96
Tabla 15. Servicios y comunicación de Lagunita Salada, provincia del Chubut. Fuente: Información relevada in situ por el solicitante del proyecto, año 2022.....	101
Tabla 16. Cantidad de estudiantes de la escuela de Lagunita Salada para el año 2022, según sexo y nivel educativo. Fuente: relevamiento in situ por el responsable técnico del proyecto, año 2022.....	105
Tabla 17. Actividades/acciones del proyecto.....	109
Tabla 18. Factores ambientales.....	110
Tabla 19. Términos y descripciones del modelo.....	111
Tabla 20. Términos, atributos y valores de los indicadores.....	112
Tabla 21. Importancia del impacto.....	112
Tabla 22. Medidas preventivas.....	122
Tabla 23. Medidas de Mitigación Ambiental (Ficha N°1).....	123
Tabla 24. Medidas de Mitigación Ambiental (Ficha N°2).....	124
Tabla 25. Plan de contingencia ambiental.....	128
Tabla 26. Contactos ante emergencias.....	128
Tabla 27. Medidas de compromiso ambiental.....	131

## **I.DATOS GENERALES**

### **I.1. Datos de la persona jurídica solicitante**

#### **Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura de la provincia del Chubut**

- CUIT: 30-71118557-3
- Responsable: Dr. Carrasco Mauro
- Dirección: Dr. Ángel Federicci 216, Rawson, Chubut
- Celular: (0280) 154483147
- Correo electrónico: [cienciaturachubut@gmail.com](mailto:cienciaturachubut@gmail.com)

Se adjunta como Anexo I de la presente DAP la constancia de inscripción de AFIP del solicitante; como Anexo II.A una copia del segmento de la Ley 1 667 en la que se crea y determina competencia de la Secretaria de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura de Chubut; Anexo II.B. una copia del segmento del Decreto 19/2019 en el que se designa al Dr. Carrasco Mauro como Secretario; y como Anexo III la nota de exención de pago de la tasa retributiva de servicios y sellado de Mesa de Entrada.

### **I.2. Datos del responsable técnico del proyecto**

#### **Sergio Aníbal Bustos**

- Domicilio: Fournier N° 344, Puerto Madryn, Chubut
- Celular: (0280) 154404116
- Correo electrónico: [procast@procast.com.ar](mailto:procast@procast.com.ar)

### **I.3. Datos de responsable técnico de la elaboración de la presente DAP**

#### **María Josefina Aristarain**

- N° Registro MAyCDS: 287
- N° Certificado MAyCDS: 28/22 DGGG-DRySIA
- M.P. Chubut (CPIA): 2.212
- Domicilio: Fournier N° 519, Puerto Madryn, Chubut
- Celular: (0280) 154190441
- Correo electrónico: [ja@jaingenieriaambiental.com.ar](mailto:ja@jaingenieriaambiental.com.ar)

Como Anexo IV se presenta la Disposición de Renovación del Certificado anual vigente en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental.

### **I.4. Actividad de la persona jurídica solicitante**

La Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura de la provincia del Chubut, es un organismo público, y tiene por actividad principal "servicios generales de la administración pública" y,

como actividades secundarias “venta al por menor de libros” y “venta al por menor de artículos de talabartería y artículos regionales”.

### **I.5. Marco legal, institucional y político.**

#### Normativa nacional

- Constitución Argentina en sus artículos 41 y 43.
- Ley N° 25.675. Ley General del Ambiente.
- Ley N° 19.587/72. Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto Reglamentario N° 351/79.
- Ley N° 20.284/73. Contaminación del aire. Sin reglamentar.
- Ley N° 22.421/81. Conservación de la fauna. Decreto Reglamentario N° 691/81.
- Ley N° 22.428/81. Conservación de suelos.
- Ley N° 24.449/94. Tránsito. Decreto Reglamentario N° 179/95 y N° 779/95.
- Ley N° 24.557/95. Ley de Riesgo en el Trabajo. Decreto Reglamentario N° 170/96.
- Decreto Nacional N° 911/96. Higiene y Seguridad en la construcción.
- Ley N° 25.612/02. Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios. Decreto Reglamentario N° 1.343/02.
- Ley N° 25.675/02. General del Ambiente. Decreto Reglamentario N° 481/03.
- Decreto Nacional N° 1.172/03. Acceso a la información pública.
- Ley N° 25.831/04. Régimen de Libre Acceso a la información pública ambiental.

#### Normativa provincial

- Ley XI N° 10 (ex Ley N° 3.257 y N° 3.373). Decreto Reglamentario N° 868/90. Conservación de la fauna.
- Ley I N° 189 (ex Ley N° 4.291). Marco Regulatorio del Servicio Público de Agua Potable y Desagües Cloacales. Decreto Reglamentario N° 636/97.
- Ley XI N° 11 (ex Ley No 3.559). Protección de yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos. Decreto Reglamentario N° 1.387/98.
- Ley XI N° 35 (ex Ley N° 5.439). Código Ambiental de la Provincia del Chubut. Anexo II. Decreto Reglamentario N° 185/09 modificado por Decreto Reglamentario N° 1.003/16. Decreto N° 1.540/16, decreto de vuelcos. Decreto N° 39/13 Autoridad de Aplicación que lleva el Registro Provincial de Prestadores de Consultorías Ambientales. Resolución N° 83/12 régimen de auditoría por cierre definitivo o transferencia de actividades.
- Ley XI N° 45 (ex Ley N° 5.771). Acuerdo Marco Intermunicipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU). Estatuto del Convenio Público Inter municipios.
- Ley XI N° 50. Exigencias básicas de protección para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU).
- Ley XI N° 53. Aprobación del Acuerdo Subsidiario I. Programa Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU).

- Ley N°4652/00. Determinación del ejido de la Comuna Rural de Lagunita Salada, Departamento de Gastre.
- Ley N°3509/90. Convenio entre junta eléctrica junta vecinal de Lagunita Salada.
- Ley N°2526/85. Créase la Comuna Rural de Lagunita Salada en el Departamento de Gastre.

#### **I.6. Documentación que se adjunta**

- Anexo I. Constancia de inscripción de AFIP del solicitante.
- Anexo II.A. Segmento la Ley I N°667.
- Anexo II.B. Segmento del Decreto N°19/2019.
- Anexo III. Nota de exención pago de la Tasa Retributiva de Servicios.
- Anexo IV. Disposición de Renovación del Certificado anual vigente en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental.

## **II. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA**

### **II.1 Nombre e inversión del proyecto**

“Sistema de generación eléctrica híbrida con acumulación para Lagunita Salada, Chubut”.

La inversión del proyecto se estima en USD \$ 5,5 millones.

### **II.2 Naturaleza del proyecto**

La Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura de la provincia del Chubut lleva a cabo acciones para fortalecer el conocimiento y desarrollo de distintas áreas de la sociedad. En línea con sus actividades de competencia, ha solicitado el diseño de un sistema de generación eléctrica renovable aislada para la localidad de Lagunita Salada. Para llevar a cabo esta tarea, se ha encargado a la Consultora de Energías Renovables Procast, liderada por Sergio Aníbal Bustos.

El proyecto consiste en la instalación de un sistema híbrido de generación de energía renovable en la comuna de Lagunita Salada, departamento de Gastre, provincia del Chubut. Actualmente, dicha localidad, se abastece de energía a través de un grupo electrógeno a base a combustible con una potencia de 200 kW, el mismo funciona en horario restringido (de 7:00 a 1:00 horas). Es decir, la demanda de energía de la comuna no totalmente satisfecha actualmente. Por lo que, este proyecto, representa grandes beneficios para la comunidad tanto económicos como socioambientales por la disminución en el consumo de combustible y aceite en función de la generación de energía total continua.

La generación de energía tendrá una matriz esencialmente renovable solar, con la posibilidad de ser acumulada y será capaz de abastecer la totalidad de la energía demandada por Lagunita Salada, con una proyección a 20 años. A su vez, el sistema contará con un respaldo de generación térmica diésel a

través de dos grupos electrógenos con una potencia de 250 kW cada uno; los mismos se encenderán en caso de que la energía solar acumulada sea inferior a la energía eléctrica demandada.

Los objetivos particulares son:

- Desarrollar técnicamente el sistema híbrido, con un nivel de detalle suficiente para su instalación.
- Definir el sector y áreas necesarias, todos los materiales, equipamientos, insumos y mano de obra requeridos para su instalación y cuantificar sus costos.
- Definir los plazos y etapas para la instalación y puesta en marcha.
- Evaluar implicancias medio ambientales y/o sociales.
- Establecer la inversión de los bienes físicos e intangibles del proyecto.

La superficie prevista es de 4 ha en las que se instalarán 1.760 paneles solares de 550 W cada uno; la potencia del sistema eléctrico será de 968 kW. La totalidad de las bases de los paneles ocuparán una superficie neta de 211 m<sup>2</sup> ya que, cada uno de ellos, se instalará sobre una base de hormigón de 30 cm de alto, 40 cm de ancho y 40 cm de largo. Como puede observarse en la siguiente imagen, quedarían a la vista solamente 10 cm de alto de dichas bases de hormigón:

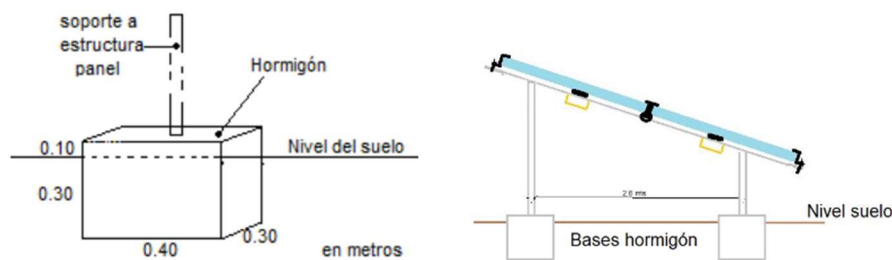


Figura 1. Esquema de la base de hormigón y panel solar.

Por otra parte, se realizarán zanjas para el cableado de los paneles y las mismas serán tapadas con el mismo suelo removido. También se colocará un cerco perimetral de alambre de 843 m lineales y 2 m de altura, además de 24 torres de iluminación de 5 m de altura y con distancia entre sí de 50 m. La luminaria será led, de 150 W y fotocélula con sensor movimiento.

Por último, el proyecto supone el aprovechamiento de una infraestructura presente en el predio de aproximadamente 135 m<sup>2</sup>, la que incluye un sanitario, cocina/comedor, oficina técnica y un ambiente para la energía térmica. A dicha estructura, se le adiciónarán 400 m<sup>2</sup> de una obra civil convencional que funcionará como depósito de acumuladores, sitio de electrónica de control y potencia, depósito/taller.

El proyecto traerá ventajas económicas en todas sus etapas, por la mano de obra requerida y el bajo costo de funcionamiento y mantenimiento. A su vez, la energía solar resulta ser una energía renovable

muy estudiada que favorecerá a la zona en su transición energética, es decir, a reducir el consumo de combustibles fósiles y, con ello, las emisiones de gases de efecto invernadero. Resulta una oportunidad para que la localidad alcance la autosuficiencia energética renovable.

Se presenta el Cálculo de Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) para la etapa de preparación del sitio y construcción como Anexo V a la presente DAP y definido por la Resolución de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable N° 1.639/07 y normas complementarias; debido a que el NCA arrojó un valor menor a 14,5 no existe obligación de contratar una póliza de seguro de daño ambiental de incidencia colectiva.

### II.3 Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto se estima en 25 años, teniendo en cuenta las características del proyecto que se evalúa y considerando el mantenimiento preventivo y adecuado de los equipos/paneles solares. Sin embargo, y en caso de que los equipos se encuentren desgastados o no tengan reparación, es posible extender su funcionamiento, a través del reemplazo de las unidades por tecnologías más eficientes o mediante la instalación de nuevos paneles (utilizando las mismas bases y soportes).

Si no fuera posible ninguna de las dos opciones antes mencionadas, se procederá a la desafección total de las instalaciones. Esta última instancia, permitiría la recuperación de materiales reciclables presentes en los equipos/paneles solares y la devolución de las baterías al proveedor. Como también la utilización de los dados de hormigón donde se apoyaban dichos paneles y el cerco perimetral, para otros usos. Sin embargo, en el caso de que la Autoridad de Aplicación lo requiera, llegado el momento de realizar la desafección y abandono de las instalaciones del proyecto, se elaborará y presentará el correspondiente Plan de Cierre y Abandono.

### II.4 Cronograma de trabajo

A continuación, se presenta el cronograma de trabajo tentativo del proyecto.

Cronograma de trabajo		Duración (días)				
Etapa	Tareas	1	2 - 3	4 - 10	11 - 71	71 - 81
<b>Preparación del sitio y construcción</b>	Apertura de calles	X				
	Desbroce y nivelación del suelo del predio		X			
	Instalación del obrador		X			

Construcción del cerco perimetral e instalación de las torres de iluminación led			X		
Construcción de las bases de hormigón, apertura de zanjas e instalación de paneles solares				X	
Construcción de obra civil					X
Logística (traslado de materiales al predio)	X	X	X	X	X

Tabla 1. Cronograma de trabajo.

Cabe mencionar que en un primer momento el desbroce y nivelación del suelo se realizará en todo el predio del proyecto, para llevar a cabo las demás tareas del cronograma. Sin embargo, durante la etapa operativa la intervención del suelo se reducirá a aproximadamente al 25% del predio, que corresponde a las bases de hormigón de los paneles solares y a las calles de circulación. Es decir que la vegetación podrá ocupar nuevamente los espacios libres durante la operación.

### II.5 Ubicación física del proyecto

El predio del proyecto se ubica en comuna Lagunita Salada, departamento de Gastre, provincia del Chubut. Se encuentra comprendido en las coordenadas geográficas detalladas en la siguiente tabla y que se pueden observar en la figura siguiente:

Punto de referencia	Coordenadas geográficas
A	42°44'20.19"S 69°08'56.46"W
B	42°44'18.88"S 69°08'44.65"W
C	42°44'23.82"S 69°08'43.58"W
D	42°44'25.09"S 69°08'54.95"W

Tabla 2. Coordenadas geográficas del predio del proyecto.



Figura 2. Ubicación general del predio. Fuente: Google Earth 2023.

A continuación, se presentan fotografías del predio provistas por el responsable técnico del proyecto.



Figura 3. Vista general del predio en altura.





Figura 4. Vista del predio en sentido Norte.



Figura 5. Vista del predio en sentido Este.



Figura 6. Vista del predio en sentido Sur.



Figura 7. Vista del predio en sentido Oeste.

## II.6 Plano de distribución del proyecto y de localización del predio

Se presenta a continuación el croquis general del proyecto de obra, sujeto a confección del plano final.

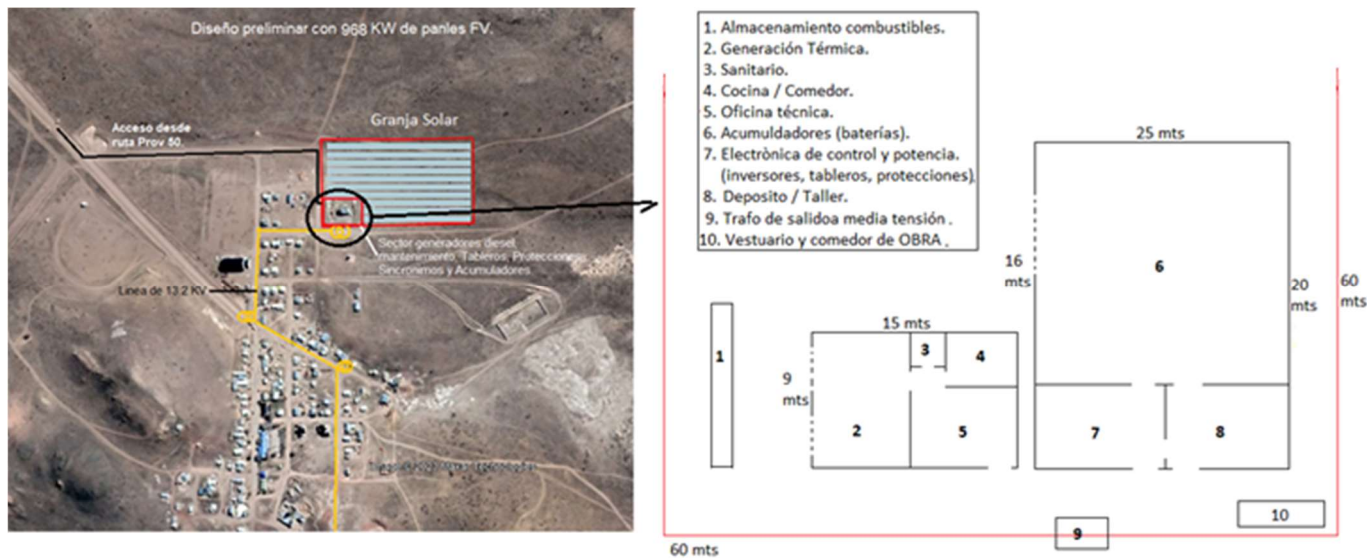


Figura 8. Croquis general del proyecto sujeto a plano final. Fuente: elaborado por responsable técnico del proyecto.

En la figura anterior, se observa el predio del proyecto delimitado con líneas rojas. En color celeste, se observa la zona del predio a ocupar con los paneles solares. Y la obra civil, que se ubica en el sector suroeste del predio, corresponde a los siguientes ambientes (se diferencian los existentes, de los que se construirán):

Espacios existentes:

- (1) Almacenamiento de combustible,
- (2) Generación térmica,
- (3) Sanitario,
- (4) Cocina/comedor,
- (5) Oficina técnica,

- (9) Transformador de salida media tensión.

Espacios a construir:

- (6) Acumuladores (sala de baterías),
- (7) Electrónica de control y potencia,
- (8) Depósito / taller

El punto 10, corresponde al obrador con vestuario y comedor que se instalará y utilizará únicamente durante la etapa de preparación y construcción. El mismo se retirará del predio al finalizar la etapa correspondiente.

### II.7 Vías de acceso

El acceso a la comuna Lagunita Salada es único y por la Ruta Provincial N°50 (RP50). En caso de circular por la misma en sentido noroeste-sureste (flecha roja) se debe continuar derecho hasta desembocar en la localidad. Pero, en caso de circular en sentido suroeste-noreste (flecha amarilla), debe virar hacia la derecha al finalizar la RP50 y luego continuar derecho hasta llegar a la localidad. Información que puede observarse en la siguiente imagen.



Figura 9. Vía de acceso a Lagunita Salada por la RP 50. Fuente: Google Earth 2023.

Al alcanzar la altura en que dicha ruta se bifurca, se debe virar hacia la izquierda y continuar hasta alcanzar el predio del proyecto (fecha naranja). Lo cual puede observarse en la siguiente imagen.



Figura 10. Vía de acceso al predio del proyecto. Fuente: Google Earth 2023.

### **II.8 Colindancias del predio y actividades que se desarrollan**

Al tratarse de una localidad de pequeñas dimensiones, todas las actividades que se desarrollan en la misma son consideradas actividades colindantes. Entre las que se destacan:

- Viviendas familiares,
- Un centro educativo de nivel inicial, primario y secundario,
- Un SUM,
- Una comisaría,
- Una salita de primeros auxilios,
- Una administración de la comuna,
- Seis comercios minoristas de diferentes polirubros (almacenes, ferretería, regalería, entre otros),
- Una gomería,
- Un cementerio,
- Piletos de tratamiento de efluentes cloacales, y
- Basural.

Cabe indicar que el predio del proyecto se ubica exclusivamente en una zona rural aislada. A continuación, se presenta una imagen con la ubicación de las actividades colindantes.



Figura 11. Actividades colindantes.

### II.9 Situación legal del predio

La Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura de la Provincia del Chubut y la administración de la comuna Lagunita Salada están trabajando en conjunto en un proceso de elaboración y certificación de un escrito que permitirá el uso del predio del proyecto, la utilización de los servicios y el consentimiento de los pueblos originarios para su implementación en la comunidad. Los servicios incluyen el suministro de agua, conexión cloacal, gestión de residuos, áridos y consumo de energía, lo que será un factor clave para la implementación efectiva del proyecto. La colaboración entre las partes involucradas es esencial para garantizar que se cumplan los objetivos del proyecto y se respeten los derechos de los pueblos originarios.

### II.10 Documentación que se adjunta.

- Anexo V. Cálculo de Complejidad Ambiental (NCA).

### III. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

#### III.1 Infraestructura de servicios

<b>Etapas: Preparación del sitio y construcción</b>			
<b>Servicio</b>	<b>Caudal</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fuentes de suministro/proveedor</b>
Agua potable	226.810	L totales	Conexión a la red de agua de Lagunita Salada. Dirección General de Servicios Públicos (en adelante "D.G.S.P.").
Agua cruda	-	-	-
Agua de reúso	-	-	-
Conexión cloacal	720	L/día	Conexión a la red de recolección cloacal.
Gas	-	-	-
Electricidad	200	kW	Potencia del actual grupo electrógeno de Lagunita Salada.
Combustible	2.070	L	Depósito local de la D.G.S.P.
<b>Etapas: Operación y mantenimiento</b>			
<b>Servicio</b>	<b>Caudal</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fuentes de suministro/proveedor</b>
Agua potable	4	L/día	Conexión a la red de agua de Lagunita Salada (D.G.S.P.).
Agua cruda	-	-	-
Agua de reúso	-	-	-
Conexión cloacal	74,5	L/día	Conexión a la red de recolección cloacal.
Gas	-	-	-
Electricidad	-	-	-
Combustible	505.446,43	L/año	Depósito local de la D.G.S.P.
Aceite	1.517,66	L/año	Depósito local de la D.G.S.P.

Tabla 3. Infraestructura de servicios requerida en cada etapa.

Para la etapa de preparación del sitio y construcción se utilizará el sanitario existente en la estructura edilicia del predio, el mismo tiene conexión a la red de recolección cloacal de la comuna (ver ubicación en la figura de la sección II.6). Se informa el consumo de agua potable requerido por el personal (810 litros) y para las tareas de construcción (226.000 litros), y será provista por la red de la comuna que corresponde agua de pozo potabilizada. Se informa la potencia del suministro de energía (ya que el consumo será mínimo) y el consumo de combustible, ambos requeridos para tareas básicas de construcción.

Cabe mencionar que, de ser necesario, la constructora dispondrá de un equipo de generación eléctrica independiente para satisfacer la demanda eléctrica de esta etapa del proyecto.

Durante la operación se utilizará el mismo sanitario que en la etapa anterior, conectado a la red de recolección cloacal. Se tendrá acceso al agua potable proveniente de la comuna y se informa el consumo requerido por el personal y para tareas de limpieza. Por último, el consumo de combustible y aceite es el requerido para el funcionamiento de los dos grupos electrógenos en los momentos en que

se encienda dicho suministro de energía. Para el almacenamiento de combustible se utilizarán los tanques existentes en el predio (ver punto IV.B.3).

Tener en cuenta que el consumo de agua potable y la generación de efluente cloacal se calcularon en función de la cantidad de personal requerido y el consumo de agua de una persona por día.

### **III.2 Obras o servicios de apoyo**

En el punto II.6 de la presente se observa la ubicación del obrador con vestuario y comedor que se instalará y utilizará únicamente durante la etapa de preparación y construcción. El mismo se retirará del predio al finalizar la etapa correspondiente.

### **III.3 Mano de Obra**

<b>Etapa</b>	<b>Calificación</b>	<b>Cantidad</b>
Preparación del sitio	Maquinista	1
Construcción	Ayudante albañil	3
	Medio oficial	3
	Encargado	1
	Maquinista	2
Operación y mantenimiento	Operador electromecánico	1

Tabla 4. Mano de obra requerida.

### **III.4 Equipos requeridos**

Se requerirán los siguientes equipos para la etapa de preparación del sitio y construcción, y la de operación y mantenimiento:

#### Preparación del sitio y construcción

- Niveladora,
- Cargadora,
- Hoyadora,
- Hormigonera,
- Camión, y
- Camioneta.

#### Operación y mantenimiento

- Paneles fotovoltaicos,
- Inversores para la transformación de la energía generada por los Paneles de Corriente Continua en Corriente Alterna,
- Baterías de Litio (selladas),
- Tableros de protección y conexión, y
- Dos grupos electrógenos de 250 kW.

En las siguientes tablas se presentan características de diferentes equipos de la etapa de operación y mantenimiento.

<b>Paneles fotovoltaicos proyectados</b>	
Cantidad: 1760 unidades	
Modelo: TSM-550DE19	
Marca: TRINA SOLAR	
Especificaciones técnicas	Potencia máxima: 550W
	Voltaje nominal: 31.60VCC
	Corriente (Imp): 17.40A
	Tensión en circuito abierto (Voc): 37.90VCC
	Corriente en cortocircuito (Isc): 18.52A
	Eficiencia: 21.00 %
	Tensión máxima: 1500VCC (IEC) / 1500VCC (UL)
	Capacidad max. del fusible: 30A
	Resistencia al viento (Pa): 2400
	Carga de nieve (Pa): 5400
Especificaciones físicas	Celda solar: Silicio monocristalino
	Distribución de celda: 110 celdas (6 x 24)
	Vidrio: 3.2mm, alta transparencia, recubrimiento AR y vidrio solar templado
	Material del marco: Aluminio anodizado
	Color del marco: Aluminio
	Dimensiones (mm): 2384 x 1096 x 35
	Peso neto (kg): 28.6
Especificaciones de temperatura	Condiciones de temperatura nominal: -40°C a +85°C
	Temperatura (NOCT): 43°C (±3)
	Coefficiente de temperatura de Pmax: -0.34% °C
	Coefficiente de temperatura de Voc: -0.25% °C
	Coefficiente de temperatura de Isc: +0.04% °C
Garantía de performance	90% de la potencia: 10 años
	80% de la potencia: 25 años

Tabla 5. Especificaciones de los paneles fotovoltaicos requeridos para la etapa de operación y mantenimiento.

<b>Inversores</b>
Cantidad: 7
Modelo comercial STP 110-60
Datos técnicos Sunny Tripower CORE2
Entrada (CC)
Potencia máx. del generador fotovoltaico 165000 Wp STC
Tensión de entrada máx. 1100 V
Corriente de entrada máx. por seguidor del MPP / Corriente de cortocircuito máx. por seguidor del MPP 26 A (22 A < 600 V) / 40 A
Cantidad de seguidores del MPP independientes / Strings por seguidor del MPP 12 / 2
Salida (CA)



Potencia asignada a tensión nominal 110000 W
Potencia máx. aparente de CA 110000 VA
Tensión nominal de CA 400 V
Rango de tensión de CA 320 V a 460 V
Frecuencia de red de CA/Rango 50 Hz / 45 Hz a 55 Hz
Frecuencia de red asignada 50 Hz
Corriente máx. de salida 159 A
Factor de potencia a potencia asignada / Factor de desfase ajustable 1 / 0,8 inductivo a 0,8 capacitivo
Armónicos (THD) < 3 %
Fases de inyección / Conexión de CA 3 / 3-PE
Rendimiento máx 98,6 %
Dispositivos de protección
Clase de protección (según IEC 62109-1) / Categoría de sobretensión (según IEC 62109-1) I/CA: III; CC: II
Datos generales
Dimensiones (ancho / alto / fondo) 1117 mm / 682 mm / 363 mm (44,0 in / 26,9 in / 14,3 in)
Peso 93,5 kg (206,1 lb)
Rango de temperaturas de funcionamiento De -30 °C a +60 °C (de -22 °F a +140 °F)
Emisiones de ruido, máximo (1m) 78 db(A)
Tipo de protección (según IEC 60529) IP66
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación) 100 %
Certificados y autorizaciones (selección) IEC 62109-1/-2, EN50549-1/-2:2018, VDE-AR-N 4105/4110/4120:2018, IEC 62116, IEC 61727, C10/C11 LV2/MV1:2018, CEI 0-16:2019, AS/NZS 4777.2, SI 4777, TOR Erzeuger tipo A/B

Tabla 6. Especificaciones de los inversores requeridos para la etapa de operación y mantenimiento.

<b>Baterías de Litio (selladas)</b>	
Cantidad: 100 bancos de 16 baterías cada uno.	
Energía utilizable	5,0 kWh
Corriente de salida continua máxima	70A
Corriente de salida máxima	105 A, 5 s
Dimensiones (Al./An./Pr.)	132x482x510mm
Peso	47 kg
Voltaje nominal	51,2 V
Tensión de funcionamiento	43,2 -57,6 V
Temperatura de funcionamiento	-10 °C a +50 °C
Tecnología de celdas de batería	Fosfato de hierro y litio (sin cobalto)
Eficiencia de ciclo completo	≥95%
Escalabilidad	Máx. 64 en paralelo (320 kWh)
Certificación	IEC62619/CE/CEC/UN38.3/IEC62040
Aplicaciones	ON Grid / ON Grid + Backup / OFF Grid

Tabla 7. Especificaciones de las baterías requeridas para la etapa de operación y mantenimiento.

### III.5 Recursos naturales e insumos requeridos

A continuación, se presenta un listado con los principales recursos naturales e insumos requeridos para la construcción de la obra civil proyectada. Cabe mencionar que las cantidades son estimadas:

- Cemento: 9,5 toneladas
- Áridos: 228 toneladas
- Agua: 226 m<sup>3</sup>
- Bloques de cemento (0,33 cm x 0,19 cm): 4.211 unidades
- Malla sima (diámetro 8 mm): 54 unidades
- Hierro (diámetro 6 mm): 25 unidades
- Hierro (diámetro 4 mm): 25 unidades

El origen de los áridos estará establecido en el escrito mencionado en el punto II.9.

### **III.5 Proceso industrial**

En la figura de la presente sección, se observa un diagrama de flujo del sistema de generación eléctrica híbrida con acumulación propuesta.

El proceso del sistema consiste, básicamente, en captar la radiación solar mediante los paneles fotovoltaicos, convirtiendo esa radiación en energía eléctrica. Los sistemas de regulación permitirán que toda esa energía generada ingrese a una red de distribución, para ser utilizada en la comuna en tensiones adecuadas a cada necesidad (220 V y 380 V).

Debido al ciclo de la naturaleza, la radiación solar es muy variable y predecible durante todo el año, es por eso que, conociendo los momentos de menor generación, la falta de la misma será reemplazada por la energía acumulada en las baterías y, de ser necesario, se encenderá la generación de energía térmica (grupo electrógeno) para mantener la tensión y la estabilidad del sistema en general.

Se ha previsto una participación térmica (grupo electrógeno) del 30%, sobre el total de la demanda anual. Los lineamientos principales del sistema son los siguientes:

- Posición de los paneles fotovoltaicos: Acimut 180 °; Inclinación 40 °.
- Cantidad total de módulos: 1760 (de 550 W c/u)
- Factor de aprovechamiento de energía: 98,7 %
- Potencia pico: 968,00 kWp
- Coeficiente de rendimiento: 90,5 %
- Número de inversores fotovoltaicos: 7
- Rendimiento energético específico: 1620 kWh/kWp
- Potencia nominal de CA de los inversores 990,00 kW
- Pérdidas de línea (% de la energía): ---
- Potencia activa de CA: 990,00 kW
- Carga desequilibrada: 0,00 VA
- Relación de la potencia activa: 102,3 %

Por otra parte, la reducción de CO<sub>2</sub> al cabo de 20 año(s) se estima en 10.534 toneladas, y el rendimiento energético anual en 1.568,60 MWh.

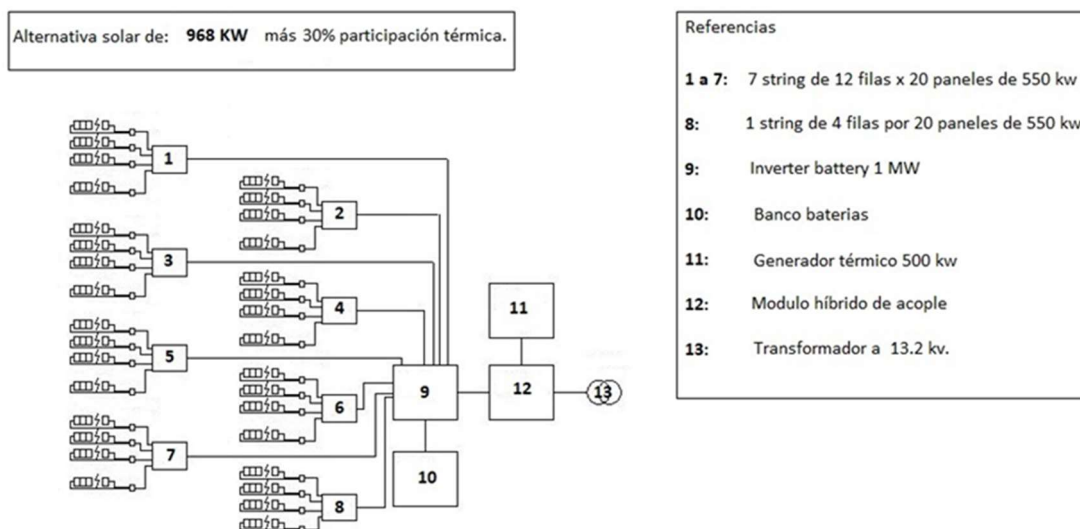


Figura 12. Diagrama de flujo del sistema de generación eléctrica solar. Fuente: responsable técnico del proyecto. Fuente: elaborado por responsable técnico del proyecto.

### III.6 Materias primas

No aplica.

### III.7 Insumos requeridos en operación

Los insumos requeridos por el nuevo sistema de generación eléctrica híbrida son combustible (diésel) y aceite. Respectivamente, se estima un consumo de 505.446,43 L/año y 1.517,66 L/año. Dichos insumos se utilizarán para el funcionamiento de los dos grupos electrógenos en los momentos en que la energía solar no sea suficiente para satisfacer la demanda total de energía de Lagunita Salada.

A continuación, se presentan dos tablas. En la primera se estima la demanda anual de energía de Lagunita Salada en 2.050.253 kWh/año. De los cuales, según el simulador empleado, alrededor de 1.568.603 podrán ser cubiertos por energía solar. Mientras que los restantes 481.650 serán cubiertos por energía eléctrica de los grupos electrógenos (participación de térmico diésel del 30% de la demanda anual). En la segunda tabla, y conociendo el consumo de diésel y aceite por cada kWh generado, se establece el consumo de dichos insumos para el sistema proyectado.

Mes	Demanda diaria kWh	Días /mes	Demanda mensual kWh	Generación solar según simulador SMA 968 kWp	Generación térmica (grupos electrógenos)		Horas de energía eléctrica cubiertas
					kWh	Horas de generación térmica	
<b>Enero</b>	3.657	31	113.367	174.223	60.856	-	24
<b>Febrero</b>	4.367	28	122.285	161.683	39.398	-	24
<b>Marzo</b>	5.078	31	157.408	155.432	-1.976	-	24
<b>Abril</b>	5.788	30	173.640	129.970	-43.670	2.9	24
<b>Mayo</b>	6.498	31	201.448	91.741	-109.707	7.1	24

<b>Junio</b>	7.209	30	216.260	91.209	-125.051	8.3	24
<b>Julio</b>	7.919	31	245.489	82.531	-162.958	10.5	24
<b>Agosto</b>	7.067	31	219.065	103.771	-115.294	7.4	24
<b>Septiembre</b>	6.214	30	186.426	107.884	-78.542	5.2	24
<b>Octubre</b>	5.362	31	166.216	141.586	-24.630	1.6	24
<b>Noviembre</b>	4.509	30	135.282	157.421	22.139	-	24
<b>Diciembre</b>	3.657	31	113.367	171.152	57.785	-	24
<b>Total anual</b>			2.050.253	1.568.603	-481.650	43,10	288,00

Tabla 8. Demanda de energía eléctrica de Lagunita salada, y participación de la energía solar y térmica para cubrir la misma.

Mes	Participación térmica		Diesel (litros)	Aceite (litros)
	kWh	Horas de generación		
<b>Enero</b>	60.856	-	-	-
<b>Febrero</b>	39.398	-	-	-
<b>Marzo</b>	-1.976	-	-	-
<b>Abril</b>	-43.670	2.9	33.451,22	100,44
<b>Mayo</b>	-109.707	7.1	84.035,82	252,33
<b>Junio</b>	-125.051	8.3	95.789,07	287,62
<b>Julio</b>	-162.958	10.5	124.825,83	374,80
<b>Agosto</b>	-115.294	7.4	88.314,90	265,18
<b>Septiembre</b>	-78.542	5.2	60.163,17	180,65
<b>Octubre</b>	-24.630	1.6	18.866,43	56,65
<b>Noviembre</b>	22.139	-	-	-
<b>Diciembre</b>	57.785	-	-	-
<b>Total anual</b>	-481.650	43,10	505.446,43	1.517,66

Tabla 9. Consumo de combustible (diésel) y aceite para el funcionamiento de los grupos electrógenos.

A modo de resumen y para mostrar la diferencia entre escenario actual y escenario del proyecto, la relación del consumo de combustible y de aceites vs. kWh es:

$$\frac{\text{Consumo de combustible (L)}}{\text{Generación de energía (kWh)}} = R$$

$$R_{\text{actualidad}} = \frac{234.403 \text{ L}}{305.945 \text{ kWh}} = 0,766 \frac{\text{L}}{\text{kWh}}$$

$$R_{\text{proyecto}} = \frac{505.446,43 \text{ L}}{2.050.253 \text{ kWh}} = 0,246 \frac{\text{L}}{\text{kWh}}$$
  

$$\frac{\text{Consumo de aceite (L)}}{\text{Generación de energía (kWh)}} = C$$

$$C_{\text{actualidad}} = \frac{707 \text{ L}}{305.945 \text{ kWh}} = 0,002 \frac{\text{L}}{\text{kWh}}$$

$$C_{proyecto} = \frac{1.515 L}{2.050.253 kWh} = 0,0007 \frac{L}{kWh}$$

### III.8 Productos obtenidos

La potencia del sistema híbrido de generación eléctrica será de 968 kW y abastecerá la totalidad de energía que hoy en día consume localidad Lagunita Salada que, se estima en 2.050.253 kWh/año.

Cabe aclarar que el producto obtenido se alcanzará con un consumo relativo menor de combustible y aceite, respecto al sistema de generación de energía eléctrica actual de la comuna. Para el año 2022 dicho consumo fue de 234.402 L/año de combustible (diésel) y 707 L/año de aceite, sin embargo, la demanda total de energía eléctrica de la comuna no fue totalmente satisfecha ya que, como se mencionó, el uso del grupo electrógeno es restringido (de 7 a 1hs.).

Mientras que el nuevo sistema híbrido utilizaría 505.446,43 L/año de combustible (diésel) y 1.517,66 L/año de aceite (ver punto III.8), cubrirá la demanda total de energía eléctrica de la localidad gracias al sistema híbrido con una matriz esencialmente renovable solar, y contempla el crecimiento de la población a 20 años.

### III.9 Condiciones del ambiente laboral

La calidad del ambiente laboral está determinada por ciertas condiciones, que se detallan en la siguiente tabla.

Condición	Descripción
Ruido	Se prevé no significativo, debido al movimiento de vehículos y funcionamiento de los equipos.
Vibraciones	
Carga térmica	No se prevé carga térmica.
Aparatos sometidos a presión	No se prevén aparatos sometidos a presión.
Calidad del aire	No se prevé alteración de la calidad del aire dentro del ambiente laboral.

Tabla 10. Condiciones del ambiente laboral de la etapa operativa.

### III.10 Residuos

- Preparación del sitio y construcción (PSyC)

En la siguiente tabla se presenta un detalle de los residuos a generar durante la etapa de PSyC.

Residuos	Cantidad	Fuente de generación	Acopio	Transporte	Disposición final
Sólidos asimilables a urbanos	5 kg/día	Se generarán por la actividad diaria de los empleados (uso del comedor, vestuario, sanitario).	Recipientes identificados en cada sitio de generación (comedor, vestuario, sanitario).	Transporte en camión (gestión por habitantes de la comuna).	Basural de la comuna.

Escasa vegetación	20 m <sup>3</sup> totales	Producto del desbroce.	Acopio temporario sobre el suelo del predio.		
Inertes reciclables	Film plástico 114 kg Madera 342 kg Zunchos plásticos 57 kg Cartón 342 kg	Producto del packaging (embalaje) de los paneles.	Acopio temporario en contenedor identificado.	Los camiones encargados de transportar los paneles solares al predio del proyecto también se encargarán de llevar los residuos inertes del embalaje para su disposición final a una entidad de reciclaje, como por ejemplo, de la ciudad de Puerto Madryn.	

Tabla 11. Detalle de la gestión de residuos de la etapa preparación del sitio y construcción.

-Operación y mantenimiento (OyM)

En la siguiente tabla se presenta un detalle de los residuos a generar durante la etapa de OyM.

Residuos	Cantidad	Fuente de generación	Acopio	Transporte	Disposición final
Sólidos asimilables a urbanos	0,5 kg/día	Se generarán por la actividad diaria del empleado (uso del comedor, sanitario).	Recipiente identificado en cada sitio de generación (comedor, sanitario).	Transporte en camión (gestión por habitantes de la comuna).	Basural de la comuna.

Tabla 12. Detalle de la gestión de residuos de la etapa operación y mantenimiento.

En todos los casos, para el cálculo de generación de residuos sólidos asimilables a urbanos, se tiene en cuenta la cantidad de personal requerido, la carga horaria laboral y la generación diaria de dichos residuos de una persona por día. Lo que corresponde a aproximadamente a 0,5 kg de residuos por empleado por día.

Por otra parte, no se generarán residuos peligrosos en ninguna de las etapas del proyecto. En caso de que se generen, se dispondrá un espacio para su almacenamiento que cumplirá con lo dispuesto en el Art. 2 de la Disposición 185/12 del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) de Chubut. Los mismos serán entregados a una empresa inscripta en el Registro Provincial de Sustancias Peligrosas y habilitada para el transporte y tratamiento de las corrientes de residuos generadas.

Cabe mencionar que para la etapa de operación y mantenimiento no se mencionan como residuos las baterías ni los paneles solares ya que, como se mencionó en el punto II.3 de la presente, las primeras podrán tener devolución al proveedor y, los segundos podrán ser reparados. En caso de que los paneles estén desgastados o no exista reparación, se optará por el reemplazo de los mismos o la incorporación de tecnología más eficiente (utilizando las mismas bases y soportes), lo cual permitiría la recuperación de materiales reciclables presentes en dichos equipos. Sin embargo, en el caso de que la Autoridad de Aplicación lo requiera, llegado el momento de realizar la desafectación y abandono de las instalaciones del proyecto, se elaborará y presentará el correspondiente Plan de Cierre y Abandono.

### III.11 Efluentes

Se identifican **efluentes líquidos de tipo cloacal** en todas las etapas del proyecto, que se generarán en el baño existente en la estructura edilicia del predio (ver punto II.6). Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se estima una generación de 720 litros por día y, durante la etapa de operación y mantenimiento 74,5 litros por día. En las dos etapas se contará con conexión a la red de recolección cloacal por lo que dichos efluentes tendrán su disposición final en las piletas de tratamiento de efluentes líquidos cloacales de la localidad.

La generación de dichos efluentes líquidos cloacales se estima en base al consumo de agua por día de una persona y la cantidad de personal requerido, como también el agua requerida de limpieza.

### III.12 Emisiones a la atmósfera

Etapa	Acción	Fuente de emisión	Tipo de emisión
<b>Preparación y construcción</b>	Apertura de calles, desbroce y nivelación  Uso de equipos y herramientas generales de construcción  Traslado de materiales de construcción	Equipos, herramientas y medios de transporte (vehículos / maquinaria)  Movimiento de suelo	Material particulado en suspensión
<b>Operación y mantenimiento</b>	Circulación del personal en el predio  Utilización de los grupos electrógenos cuando la energía solar no cubra la demanda energética	Medios de transporte (vehículos / maquinaria)  Grupos electrógenos de back up	Gases propios de la combustión interna  Ruidos y vibraciones
<b>Cierre/Abandono</b>	Desafección del predio	Medios de transporte (vehículos / maquinaria)	

Tabla 13. Emisiones a la atmosfera para cada etapa del proyecto.

Como se mencionó anteriormente (ver punto III.6) durante la operación y, a pesar del uso de los grupos electrógenos, la reducción de CO<sub>2</sub> al cabo de 20 año(s) se estima en 10.534 toneladas.

### III.13 Otras emisiones al exterior

No aplica.

#### IV. DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL SITIO

Para caracterizar la línea de base ambiental, es decir, el estado del ambiente previo a la instalación del proyecto, se presenta a continuación una descripción de cada uno de los medios: físico, biológico y socioeconómico.

Tener en cuenta que el predio del proyecto se ubica en Lagunita Salada, una localidad del Departamento de Gastre, provincia del Chubut. A continuación, se presenta un mapa de la provincia para su visualización.



Figura 13. Mapa de la provincia del Chubut donde se visualiza Lagunita Salada, localidad del presente proyecto. Fuente: Google Earth 2023.

#### IV.A. MEDIO NATURAL FÍSICO Y BIOLÓGICO

##### IV.A.1. Climatología

El clima de un lugar queda determinado por el efecto a largo plazo de diferentes elementos que interactúan entre sí, como son las precipitaciones, la temperatura, cercanía al océano, el viento, humedad, presión y nubosidad.

Debido a que Lagunita Salada no cuenta con estación meteorológica y estadísticas a largo plazo del Servicio Meteorológico Nacional, se presentan datos de la estación más cercana a la zona del proyecto, la cual corresponde a la ubicada en **Paso de Indios**, provincia del Chubut.

En líneas generales, podemos describirlo como un clima árido frío con una gran oscilación de temperatura anual. Los veranos son calurosos, secos y suavemente ventosos, alcanzando máximas absolutas de aproximadamente 39°C. Y los inviernos son fríos, nevados y ventosos, con mínimas absolutas de -24,2°C. Se trata de un clima desértico -seco -ya que la precipitación media anual es de 200 mm, como puede verse en la siguiente figura.



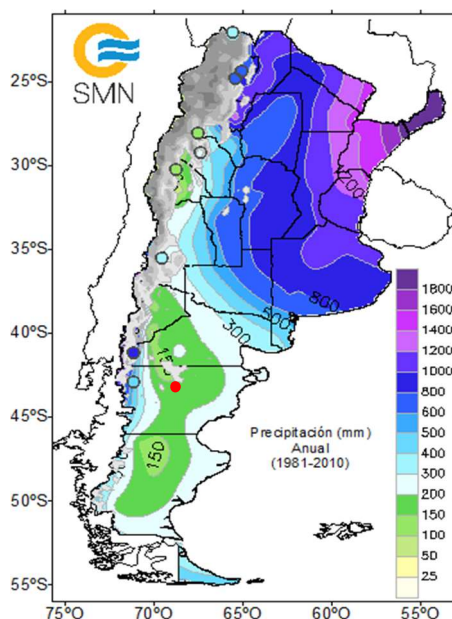


Figura 14. Precipitaciones medias anuales de Argentina, periodos 1981–2010. El punto rojo corresponde al área aproximada del predio del proyecto. Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional Argentino.

A continuación, se presentan mapas de temperatura media para los meses de enero y julio extraídos del Atlas digital del INTA. Lagunita Salada, durante los meses más fríos alcanza temperaturas medias entre los 2 y -5°C, durante los meses más cálidos temperaturas medias entre los 15-19°C.

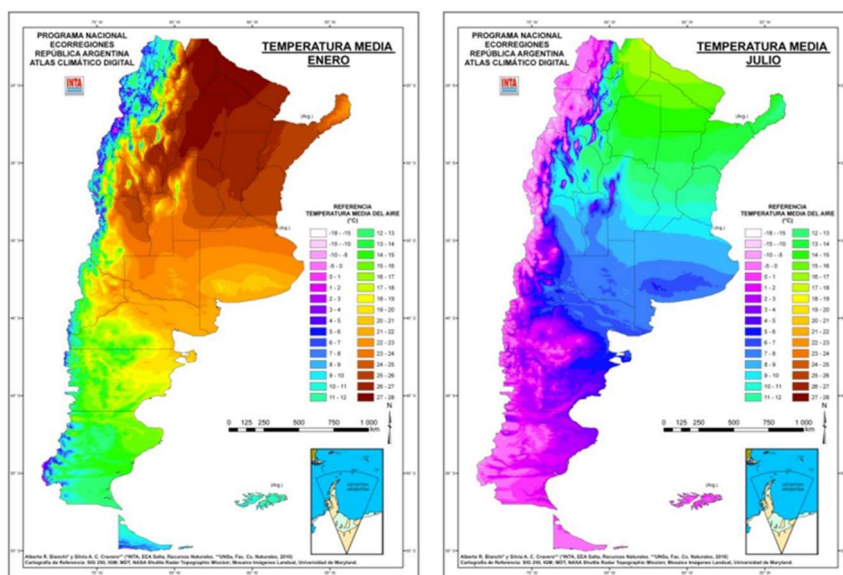


Figura 15. Mapas digitales de temperaturas medias mensuales del mes más cálido (enero) y el más frío (julio). Fuente: INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

En la siguiente figura, se presentan los valores máximos y mínimos tanto de precipitación como de temperatura, para los distintos meses del año. Como puede verse, las temperaturas más elevadas se visualizan durante los meses de enero, febrero y diciembre y, las frías durante los meses de junio, julio

y agosto. En cuanto a las precipitaciones, los meses de mayo, junio y julio es donde se registran los mayores caudales – iguales o superiores a los 25 mm.

También podemos observar que enero y diciembre son los meses del año con menor caudal de precipitación, pero con mayor registro de temperatura. Y, de manera inversa, junio y julio son los meses del año con mayor caudal de precipitación, pero con el menor registro de temperatura.

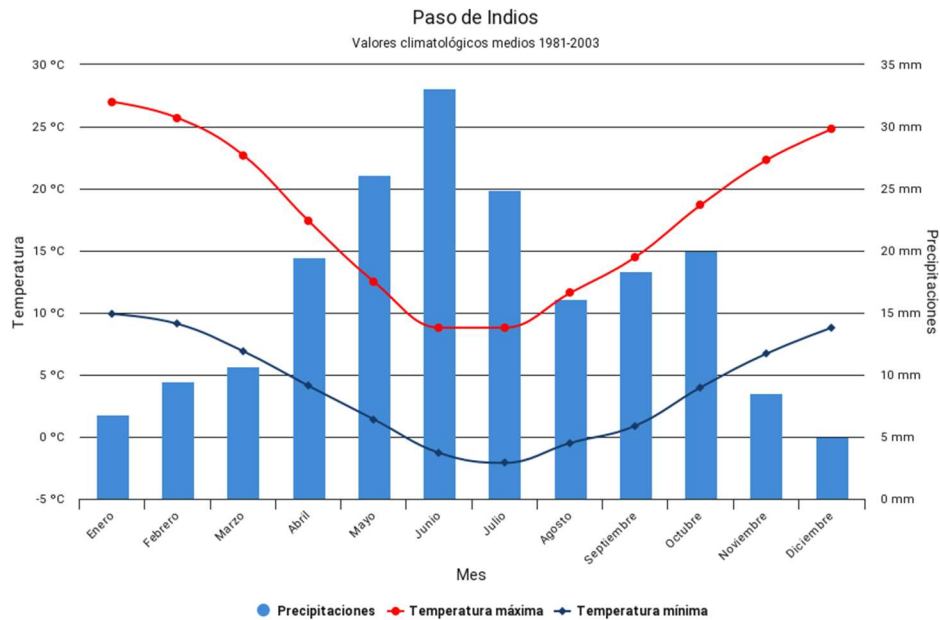


Figura 16. Valores medios de temperatura y precipitaciones de la Estación Meteorológica de Paso de Indios, periodos 1990–2010. Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional Argentino.

En las siguientes figuras se muestran respectivamente las precipitaciones extremas diarias y mensuales, y por otro lado las temperaturas extremas diarias.

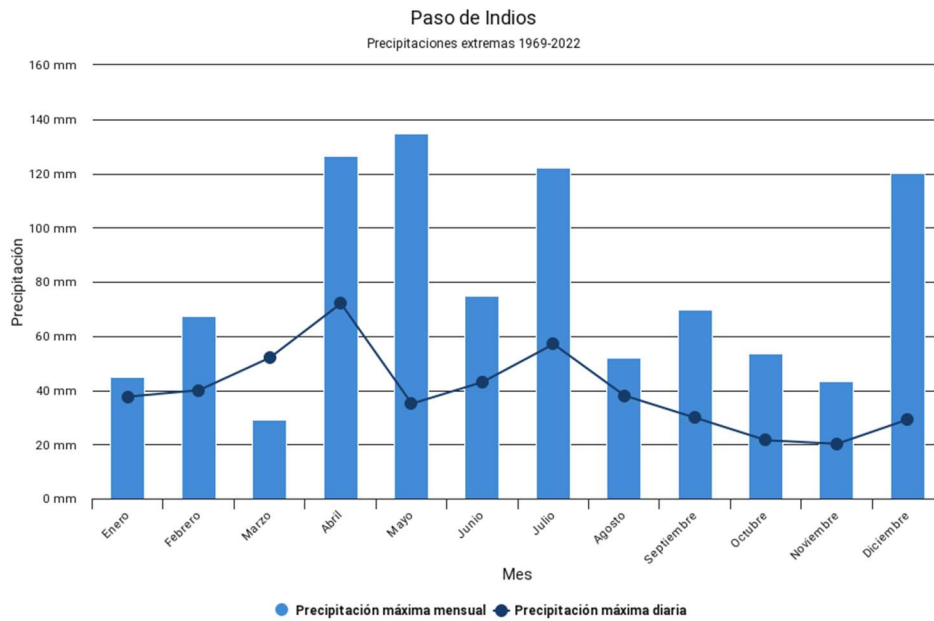


Figura 17. Precipitaciones extremas diarias y mensuales de la Estación Meteorológica de Paso de Indios, periodos 1992–2021. Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional Argentino.

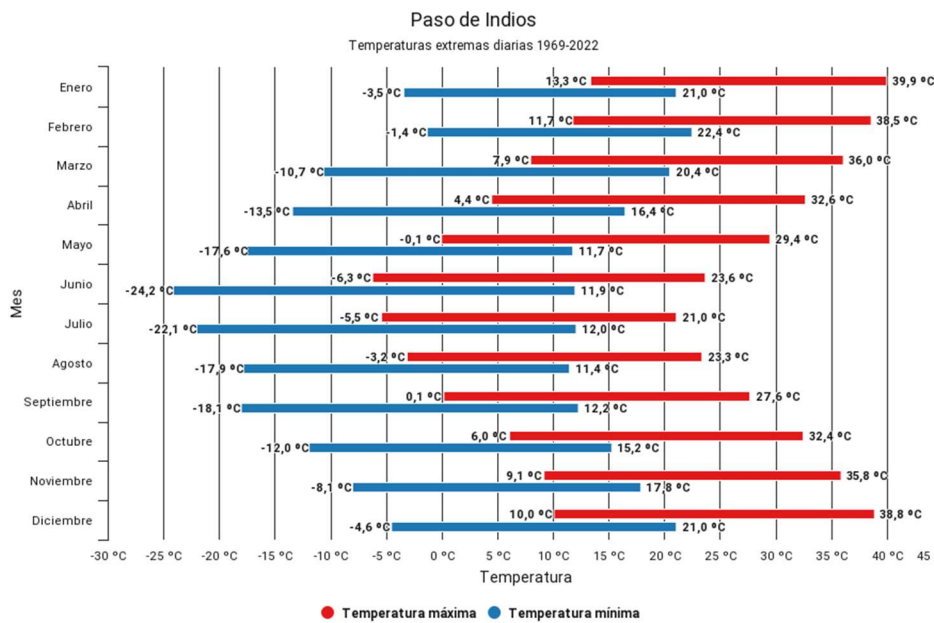


Figura 18. Temperaturas extremas diarias de la Estación Meteorológica de Paso de Indios, periodos 1993–2021. Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional Argentino.

Por último, la circulación de la atmósfera en la región es determinada por la presencia de dos extensos sistemas de alta presión o anticiclones cuasi estacionarios. Los mismos se encuentran a ambos lados del continente, uno en el océano Pacífico y otro en el océano Atlántico.

El viento es un factor siempre presente en la Patagonia, sopla con constancia durante todo el año, no habiendo época del año en que éste sea de baja representatividad.

#### IV.A.2. Geología y Geomorfología

En la siguiente figura se observa el Mapa Geológico Argentino según litología.

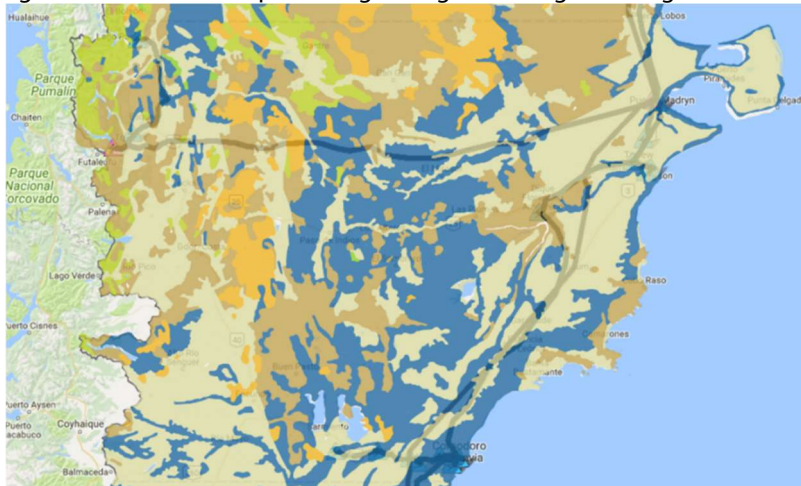


Figura 19. Unidades de vegetación de la Argentina agrupadas en provincias y ecotonos fitogeográficos, dominios y regiones. Fuente: Ecología austral, 2018.

	Basaltos
	Volcanitas
	Metamorfitas
	Granitos
	Máficas e ígneas
	Sedimentarias
	Depósitos

Figura 20. Referencia de la figura anterior.

Con lo cual se observa en líneas generales que en la zona del proyecto predominan depósitos aluviales, máficas e ígneas, volcanitas, sedimentarias.

#### IV.A.3. Edafología

En la provincia del Chubut se encuentran los siguientes tipos de suelos: Aridisoles, Entisoles, Inceptisoles y Molisoles. Y el área donde se comprende el proyecto presenta Aridisoles como orden del suelo principal. Información que se presenta en las figuras consecuentes.

Ordenes Dominantes en los Suelos de la República Argentina



S.J.G.: Ing. Agr. Maria Ines Puentes  
Fuente: Atlas de Suelos de la Republica Argentina  
Instituto de Suelos - INTA - Castelar

Figura 21. Ordenes dominantes en los suelos de la República Argentina. Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina Instituto de Suelos – INTA – Castelar.

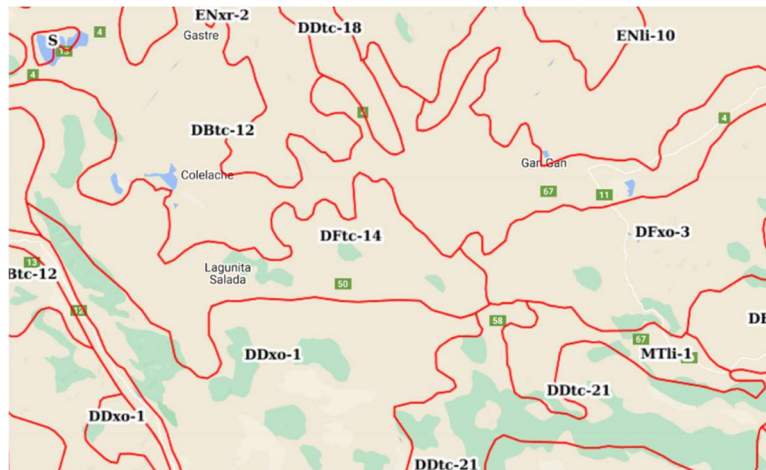


Figura 22. Suelos de Lagunita Salada, provincia del Chubut. Fuente: GeoINTA.

Los Aridisoles, suelos de color castaño o gris, son típicos en zonas áridas y semiáridas, absorben con rapidez el agua de las lluvias debido a que en el régimen climático donde pertenecen la evapotranspiración es mayor a la precipitación, durante la mayor parte del año. Su contenido de materia orgánica es bajo y por tanto hay deficiencia de nitrógeno.

Los suelos de la zona del proyecto son arenosos, de alcalinidad moderada y presentan una pendiente suave. La limitante principal es la erosión eólica, lo que deriva en un drenaje excesivo.

#### IV.A.4. Hidrología Superficial

La zona del proyecto pertenece a la región hidrogeológica Patagónica, que se extiende desde la isla de Tierra del Fuego hasta el río Colorado, incluyendo las provincias de Santa Cruz, Chubut, Neuquén y Río Negro. En ella es posible considerar el ambiente cordillerano, las elevaciones centrales y las terrazas patagónicas, incluyendo, dentro de esta última zona, los valles de los principales cursos de agua.

La erosión glacial que actuó durante un largo período modificó parcialmente la tendencia al escurrimiento, por la lixiviación de los terrenos y la formación de nuevos acuíferos con las rocas erosionadas. Debido al re transporte fluvial, las morenas perdieron gran parte de su material más fino, aumentando consecuentemente la permeabilidad. Los sistemas acuíferos comprenden las formaciones de rodados patagónicos, las mesetas basálticas, y sobre todo los valles aluviales de los ríos que nacen en la cordillera Patagónica. En Río Negro, Chubut y Santa Cruz existen mesetas con características hidrogeológicas particulares.

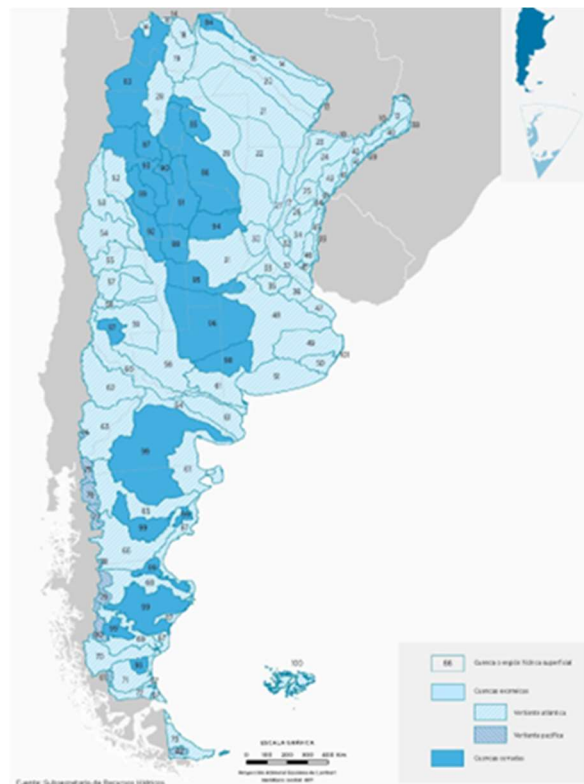


Figura 23. Cuencas y regiones hídricas superficiales de Argentina (Fuente: Instituto Geográfico Nacional).

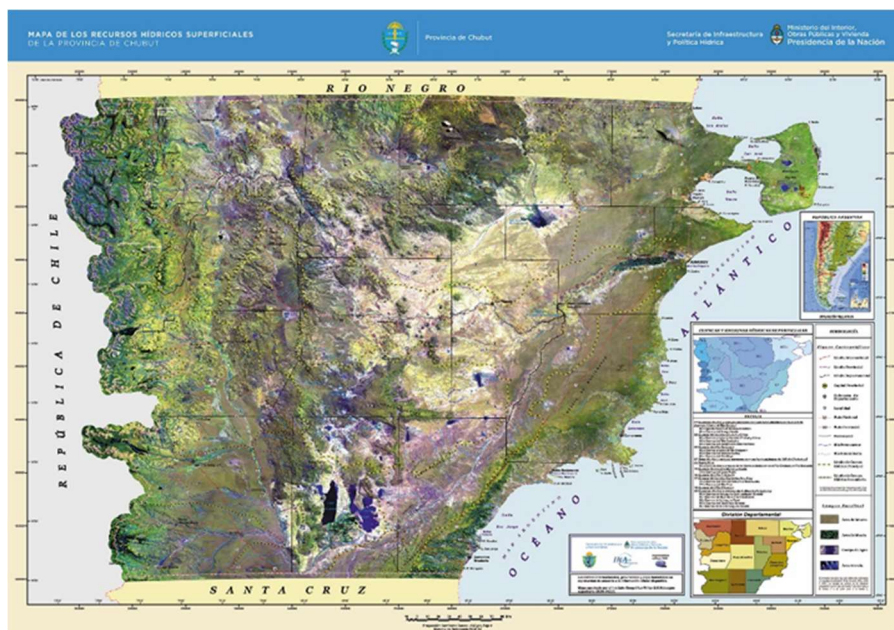


Figura 24. Mapa de los recursos hídricos superficiales de la provincia del Chubut, Argentina (Fuente: [www.argentina.gob.ar](http://www.argentina.gob.ar)).

#### IV.A.5. Fauna

Chubut es un área con una gran variedad de animales. En la tabla de este apartado, se presenta la fauna presente en el Departamento de Gastre, provincia del Chubut, al cual pertenece Lagunita Salada.

La fauna terrestre de la provincia es representada por el guanaco, choique, mara, zorro gris y martineta. En cuanto a la avifauna marina, Península de Valdés presenta una enorme diversidad y abundancia. Algunas especies son: gaviotas, gaviotines, cormoranes, paloma antártica, bigua, garza blanca, garza bruja, ostreros y pato vapor.

Entre las especies bandera de la meseta de Chubut, es decir, representantes del territorio, se destacan el guanaco, el puma, el choique, el zorro colorado, la mara, el zorrino patagónico y el zorro gris.

	Orden	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Registros
1	<a href="#">Struthioniformes</a>	<a href="#">Rheidae</a>	<a href="#">Choique</a>	<a href="#">Rhea pennata</a>	1
2		<a href="#">Tinamidae</a>	<a href="#">Martineta Común</a>	<a href="#">Eudromia elegans</a>	1
3			<a href="#">Quiula Patagónica</a>	<a href="#">Tinamotis ingoufi</a>	1
4	<a href="#">Anseriformes</a>	<a href="#">Anatidae</a>	<a href="#">Coscoroba</a>	<a href="#">Coscoroba coscoroba</a>	1
5			<a href="#">Cisne Cuello Negro</a>	<a href="#">Cygnus melancoryphus</a>	1
6			<a href="#">Cauquén Común</a>	<a href="#">Chloephaga picta</a>	1
7			<a href="#">Pato Crestón</a>	<a href="#">Lophonetta specularioides</a>	1
8			<a href="#">Pato Cuchara</a>	<a href="#">Spatula platalea</a>	1
9			<a href="#">Pato Overo</a>	<a href="#">Mareca sibilatrix</a>	1
10			<a href="#">Pato Maicero</a>	<a href="#">Anas georgica</a>	1
11			<a href="#">Pato Barcino</a>	<a href="#">Anas flavirostris</a>	1
12	<a href="#">Podicipediformes</a>	<a href="#">Podicipedidae</a>	<a href="#">Macá Pico Grueso</a>	<a href="#">Podilymbus podiceps</a>	1
13			<a href="#">Macá Plateado</a>	<a href="#">Podiceps occipitalis</a>	1
14	<a href="#">Phoenicopteriformes</a>	<a href="#">Phoenicopteridae</a>	<a href="#">Flamenco Austral</a>	<a href="#">Phoenicopterus chilensis</a>	1
15	<a href="#">Columbiformes</a>	<a href="#">Columbidae</a>	<a href="#">Paloma Doméstica</a>	<a href="#">Columba livia</a>	1
16			<a href="#">Torcaza Común</a>	<a href="#">Zenaida auriculata</a>	1

17	<a href="#">Gruiformes</a>	<a href="#">Rallidae</a>	<a href="#">Gallareta Chica</a>	<a href="#">Fulica leucoptera</a>	1
18			<a href="#">Gallareta Ligas Rojas</a>	<a href="#">Fulica armillata</a>	1
19	<a href="#">Pelecaniformes</a>	<a href="#">Threskiornithidae</a>	<a href="#">Bandurria Austral</a>	<a href="#">Theristicus melanopis</a>	1
20	<a href="#">Charadriiformes</a>	<a href="#">Charadriidae</a>	<a href="#">Chorlito Doble Collar</a>	<a href="#">Charadrius falklandicus</a>	1
21			<a href="#">Tero Común</a>	<a href="#">Vanellus chilensis</a>	1
22		<a href="#">Thinocoridae</a>	<a href="#">Agachona de Collar</a>	<a href="#">Thinocorus orbignyianus</a>	1
23			<a href="#">Agachona Chica</a>	<a href="#">Thinocorus rumicivorus</a>	1
24		<a href="#">Scolopacidae</a>	<a href="#">Playerito Unicolor</a>	<a href="#">Calidris bairdii</a>	1
25	<a href="#">Cathartiformes</a>	<a href="#">Cathartidae</a>	<a href="#">Jote Cabeza Colorada</a>	<a href="#">Cathartes aura</a>	1
26	<a href="#">Accipitriformes</a>	<a href="#">Accipitridae</a>	<a href="#">Esparvero Patagónico</a>	<a href="#">Accipiter chilensis</a>	1
27			<a href="#">Aguilucho Común</a>	<a href="#">Geranoaetus polyosoma</a>	1
28			<a href="#">Águila Mora</a>	<a href="#">Geranoaetus melanoleucus</a>	1
29	<a href="#">Falconiformes</a>	<a href="#">Falconidae</a>	<a href="#">Chimango</a>	<a href="#">Phalcoboenus chimango</a>	1
30			<a href="#">Halconcito Colorado</a>	<a href="#">Falco sparverius</a>	1
31			<a href="#">Halcón Peregrino</a>	<a href="#">Falco peregrinus</a>	1
32	<a href="#">Passeriformes</a>	<a href="#">Furnariidae</a>	<a href="#">Caminera Común</a>	<a href="#">Geositta cunicularia</a>	1
33			<a href="#">Bandurrita Patagónica</a>	<a href="#">Ochetorhynchus phoenicurus</a>	1
34			<a href="#">Bandurrita Común</a>	<a href="#">Upucerthia dumetaria</a>	1
35			<a href="#">Coludito Cola Negra</a>	<a href="#">Leptasthenura pallida</a>	1
36			<a href="#">Canastero Pálido</a>	<a href="#">Asthenes modesta</a>	1
37			<a href="#">Canastero Coludo</a>	<a href="#">Asthenes pyrrholeuca</a>	1
38			<a href="#">Canastero Patagónico</a>	<a href="#">Pseudasthenes patagonica</a>	1
39			<a href="#">Cacholote Pardo</a>	<a href="#">Pseudoseisura gutturalis</a>	1
40		<a href="#">Cotingidae</a>	<a href="#">Cortarramas</a>	<a href="#">Phytotoma rutila</a>	1
41		<a href="#">Tyrannidae</a>	<a href="#">Cachudito Pico Negro</a>	<a href="#">Anairetes parulus</a>	1
42			<a href="#">Sobrepuesto Común</a>	<a href="#">Lessonia rufa</a>	1
43			<a href="#">Pico de Plata</a>	<a href="#">Hymenops perspicillatus</a>	1
44			<a href="#">Viudita Común</a>	<a href="#">Knipolegus aterrimus</a>	1
45			<a href="#">Dormilona Chica</a>	<a href="#">Muscisaxicola maculirostris</a>	1
46			<a href="#">Dormilona Cara Negra</a>	<a href="#">Muscisaxicola maclovianus</a>	1
47			<a href="#">Dormilona Canela</a>	<a href="#">Muscisaxicola capistratus</a>	1
48			<a href="#">Monjita Castaña</a>	<a href="#">Xolmis rubetra</a>	1
49			<a href="#">Gaucho Común</a>	<a href="#">Agriornis micropterus</a>	1
50			<a href="#">Gaucho Chico</a>	<a href="#">Agriornis murinus</a>	1
51		<a href="#">Hirundinidae</a>	<a href="#">Golondrina Negra</a>	<a href="#">Progne elegans</a>	1
52			<a href="#">Golondrina Barranquera</a>	<a href="#">Pygochelidon cyanoleuca</a>	1
53		<a href="#">Troglodytidae</a>	<a href="#">Ratona Común</a>	<a href="#">Troglodytes aedon</a>	1
54		<a href="#">Mimidae</a>	<a href="#">Calandria Mora</a>	<a href="#">Mimus patagonicus</a>	1
55			<a href="#">Calandria Grande</a>	<a href="#">Mimus saturninus</a>	1
56			<a href="#">Calandria Real</a>	<a href="#">Mimus triurus</a>	1
57		<a href="#">Passeridae</a>	<a href="#">Gorrión Común</a>	<a href="#">Passer domesticus</a>	1
58		<a href="#">Motacillidae</a>	<a href="#">Cachirla Común</a>	<a href="#">Anthus correndera</a>	1
59		<a href="#">Fringillidae</a>	<a href="#">Cabecitanegra Austral</a>	<a href="#">Spinus barbatus</a>	1
60		<a href="#">Passerellidae</a>	<a href="#">Chingolo</a>	<a href="#">Zonotrichia capensis</a>	1
61		<a href="#">Icteridae</a>	<a href="#">Loica Común</a>	<a href="#">Leistes loyca</a>	1
62			<a href="#">Tordo Renegrado</a>	<a href="#">Molothrus bonariensis</a>	1
63		<a href="#">Thraupidae</a>	<a href="#">Yal Negro</a>	<a href="#">Rhopospina fruticeti</a>	1
64			<a href="#">Jilguero Dorado</a>	<a href="#">Sicalis flaveola</a>	1
65			<a href="#">Misto</a>	<a href="#">Sicalis luteola</a>	1
66			<a href="#">Comesebo Andino</a>	<a href="#">Phrygilus gayi</a>	1



67		<a href="#">Diuca Común</a>	<a href="#">Diuca diuca</a>	1
----	--	-----------------------------	-----------------------------	---

Tabla 14. Inventario de fauna del Departamento de Gastre, provincia de Chubut. Fuente: Ecoregistros.org.

#### **IV.A.6. Vegetación**

La flora de Chubut está adaptada al ambiente semiárido, está representada por pastos y arbustos. Especies características son: jarilla, molle, barba de chivo, mata brasilera, piquillín, algarrobito, quilembay, botón de oro. Todas se caracterizan por tener hojas pequeñas, espinosas y carnosas, lo cual las ayuda a perder agua por evapotranspiración.

La zona del proyecto se caracteriza por las siguientes Unidades de vegetación, que pueden observarse en la figura que les sigue:

- Estepa arbustivo-graminosa: área con precipitación anual entre 200 y 300 mm. La vegetación típica es una estepa que alcanza entre los 60 y 180 cm de altura, dominada por las gramíneas (Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis, Poa ligularis y Poa lanuginosa) y por arbustos (Adesmia volckmannii y Berberis microphylla), que alcanzan entre 60 y 180 cm de altura.
- Estepa arbustiva con Chuquiraga avellanadae: presenta una cobertura de entre 30 y 50% y dos estratos, el inferior de hasta 20 cm y el superior de hasta 1 m. En el estrato inferior se encuentran Acantholippia seriphioides, Nassauvia ulicina, N. glomerulosa, Pleurophora patagonica, Acaena platyacantha, Pappostipa humilis, P. speciosa, Jarava neaei, Poa lanuginosa, P. ligularis, entre otras. En el superior domina Chuquiraga avellanadae, con Lycium ameghinoi, Lycium chilense, Mulguraea ligustrina, Prosopis denudans y Schinus polygamus.

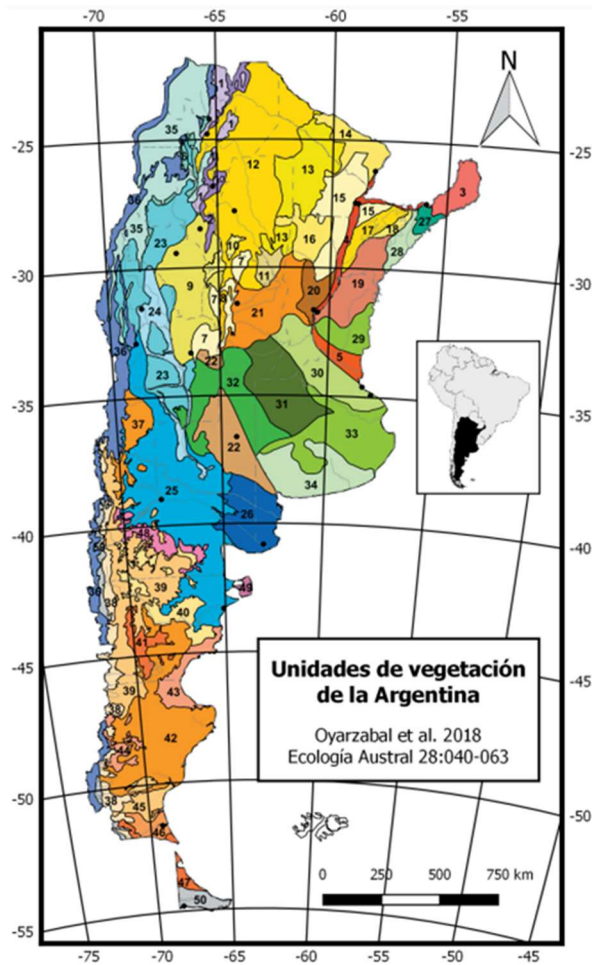


Figura 25. Unidades de vegetación de la Argentina agrupadas en provincias y ecotonos fitogeográficos, dominios y regiones. Fuente: Ecología austral, 2018.

#### IV.B. MEDIO ANTRÓPICO

##### IV.B.1. Población

Según los resultados provisionales del año 2022 de la Dirección Nacional de las Personas y proyecciones del INDEC, la población de Chubut para dicho año es de 603.120 personas. De las cuales, y según el relevamiento realizado a campo por el solicitante del proyecto, viven en la comuna rural Lagunita Salada 230 personas. De este total, 166 mayores de 18 años y los restantes 64, menores.

A continuación, se presenta la evolución demográfica de la comuna rural Lagunita Salada, de la provincia del Chubut, para los años 1991 a 2010.

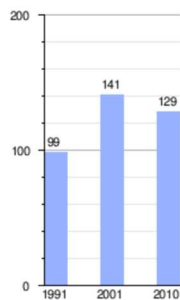


Figura 26. Gráfica de evolución demográfica de Lagunita Salada entre 1991 y 2010. Fuente: Censos Nacionales del INDEC.

Al observar la densidad poblacional de la provincia del Chubut para el año 2010 se observa que Gastre, departamento donde se encuentra Lagunita Salada, presenta la menor densidad de la provincia, es decir, menos de 1 habitante por kilómetro cuadrado. Y, al observar el saldo migratorio resulta negativo.

### Densidad Poblacional, 2010\*.

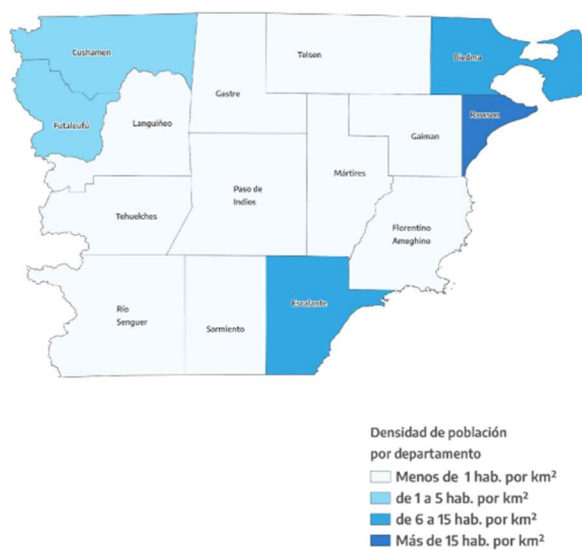


Figura 27. Densidad poblacional por Departamento de la provincia del Chubut para el año 2010. Fuente: INDEC.

### Saldo Migratorio por Departamento. Chubut. 2001- 2010\*\*.

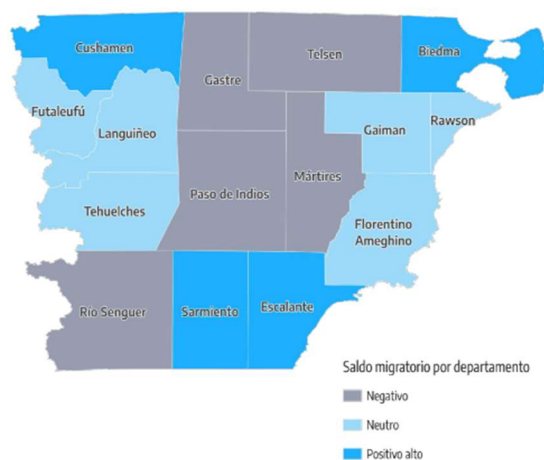


Figura 28. Saldo Migratorio por Departamento de la provincia del Chubut para el año 2001 - 2010.  
Fuente: INDEC.

#### IV.B.2. Actividad económica

Se puede caracterizar a la estructura productiva de Chubut haciendo referencia a la estructura de su sector exportador. Los sectores productivos más importantes en términos de sus exportaciones son: el petróleo, la producción de aluminio, la pesca y la ganadería ovina.

Por otra parte, vale destacar que cada vez más la energía eólica empieza a aprovecharse al viento como recurso, el que se está estudiando y aprovechando en el país desde la década de 1990. Actualmente, Chubut es la provincia con la mayor cantidad de aerogeneradores del país, cuenta con alrededor de 365 distribuidos en diferentes parques eólicos y se estima que generan el 37% de la energía eólica del país. La distribución de los Parques Eólicos corresponde a distintas empresas que los operan. Genneia S.A. opera los denominados Rawson I, Rawson II, Rawson III, Madryn I y II, Chubut Norte I, II, III y IV y Loma Blanca I y II. En tanto, Goldwing S.A. opera los denominados Loma Blanca III y IV, YPF controla Manantiales Behr y Aluar los Parques Aluar I, II y III. Por su parte, Hychico S.A (Capsa-Capex) opera los parques Diadema I y II, Total Eren S.A. el parque Malaspina I y los parques Garayalde, El Tordillo y Kostén son operados por Pan American Energy (PAE), Vientos de la Patagonia S.A. y Kostén S.A. respectivamente.

Según las actividades económicas relevantes de la provincia del Chubut, puede observarse que en inmediaciones a Lagunita Salada se destaca el ganado ovino y la minería. A lo cual se incorpora la información obtenida en los relevamientos a campo del solicitante del proyecto: seis comercios minoristas de consumo final (polirubros, ferreterías, almacenes, regalerías, etc). Información que se observa, respectivamente, en las siguientes figuras.



Figura 29. Mapa de actividades económicas de Chubut. Fuente: Ministerio de Educación de la Nación.

REFERENCIAS	
	Ganado bovino
	Ganado ovino
	Ganado porcino
	Ganado caprino
	Aves de corral
	Pesca
	Puerto pesquero
	Frutas y hortalizas
	Oleaginosas
	Cereales
	Cultivos industriales
	Bosque
	Minería
	Petróleo y gas
	Industria
	Turismo

Figura 30. Referencia de la Figura anterior.

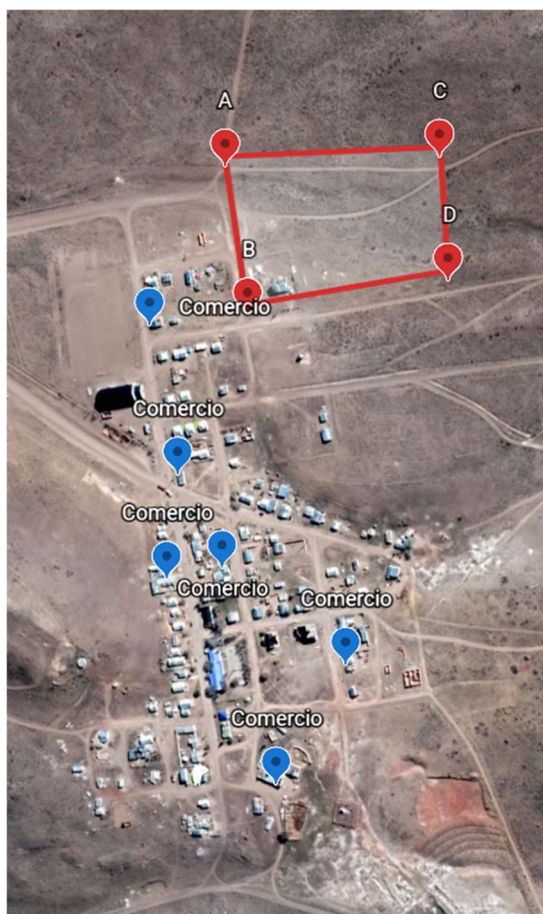


Figura 31. Comercios minoristas de consumo final relevados por el solicitante del proyecto en Lagunita Salada. Fuente: Google Earth 2023.

#### IV.B.3. Servicios públicos/privados y comunicación

La comuna rural Lagunita Salada cuenta con los servicios detallados a continuación.

Servicio	Suministro	Observación
Agua potable	Red de agua potable de la comuna provista por D.G.S.P.	El agua proviene de pozo
Conexión cloacal	Red de cloacas de la comuna	Tratamiento de efluentes líquidos cloacales a cielo abierto
Energía eléctrica	Grupo electrógeno a combustible (potencia de 200 kW).	La generación es restringida, de 07 a 01hs. Para el 2022 se estimó una generación total de 305.945 kWh/año.
Gas natural	-	-
Gestión de residuos	Gestión a cargo de habitantes de la comuna.	Recolección en camión y disposición final en el basural de la comuna.
Comunicación	Celular de empresa Claro y repetidora de internet de la ciudad de Gastre.	Empresa Tecno-Gastre

Tabla 15. Servicios y comunicación de Lagunita Salada, provincia del Chubut. Fuente: Información relevada in situ por el solicitante del proyecto, año 2022.

A su vez, la localidad posee alumbrado público y un cajero automático del Banco Chubut. La calle principal se encuentra adoquinada, el 20% de cuadras tienen cordón cuneta y el resto de las calles es de tierra compactada.

A continuación, se presenta imágenes, tomadas in situ por el responsable técnico del proyecto en el año 2022, de los piletones de tratamiento de efluentes líquidos cloacales, del basural y del grupo electrógeno que actualmente abastece de energía a la comuna con los tres tanques de almacenamiento de combustible.



Figura 32. Grupo electrógeno que abastece de energía a Lagunita Salada, provincia del Chubut.  
Fuente: Imagen relevada in situ por el responsable técnico del proyecto, año 2022.



Figura 33. Grupo electrógeno que abastece de energía a Lagunita Salada, provincia del Chubut.  
Fuente: Imagen relevada in situ por el responsable técnico del proyecto, año 2022.



Figura 34. Tanques de almacenamiento de combustible de Lagunita Salada, provincia del Chubut.  
Fuente: Imagen relevada in situ por el responsable técnico del proyecto, año 2022.



Figura 35. Piletones de tratamiento de efluentes líquidos cloacales a cielo abierto de Lagunita Salada, provincia del Chubut. Fuente: Imagen relevada in situ por el responsable técnico del proyecto, año 2022.



Figura 36. Basural de Lagunita Salada, provincia del Chubut. Fuente: Imagen relevada in situ por el responsable técnico del proyecto, año 2022.

#### IV.B.4. Vivienda

A nivel país, las características de las viviendas se observan, a modo de resumen, en la siguiente Figura emitida por el INDEC en el último censo del 2010. Puede observarse que Chubut, para el año 2010, presentaba entre un 10,1% y 20% de viviendas particulares deficitarias.



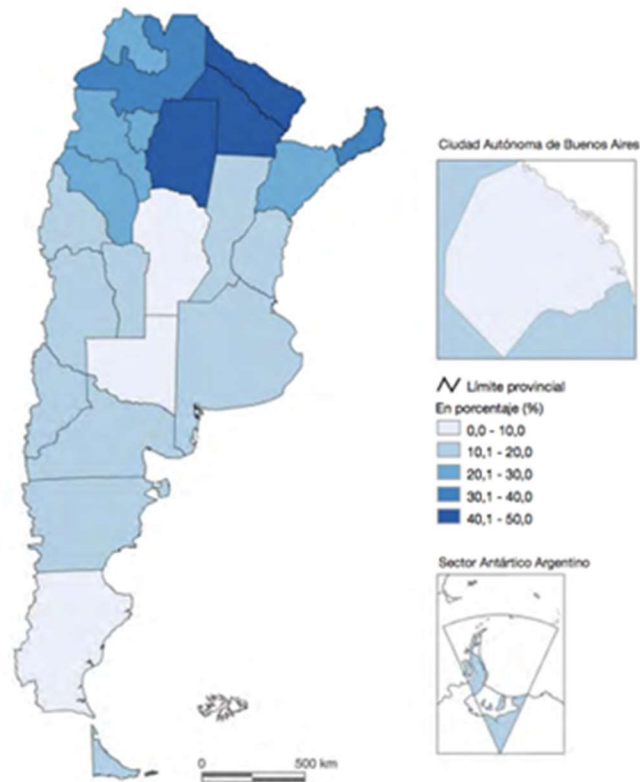


Figura 37. Viviendas particulares deficitarias por provincia en porcentaje, año 2010. Fuente: INDEC.

Se presentan a continuación datos de vivienda y acceso a servicios para el año 2010 de la provincia del Chubut.

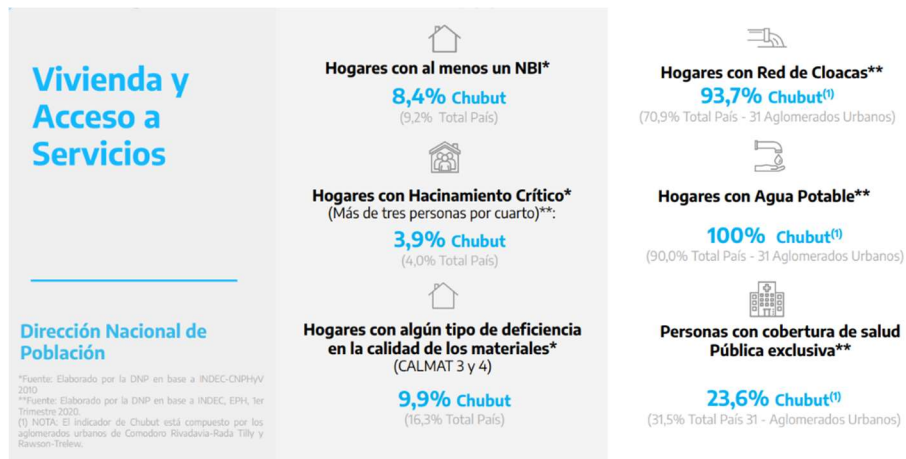
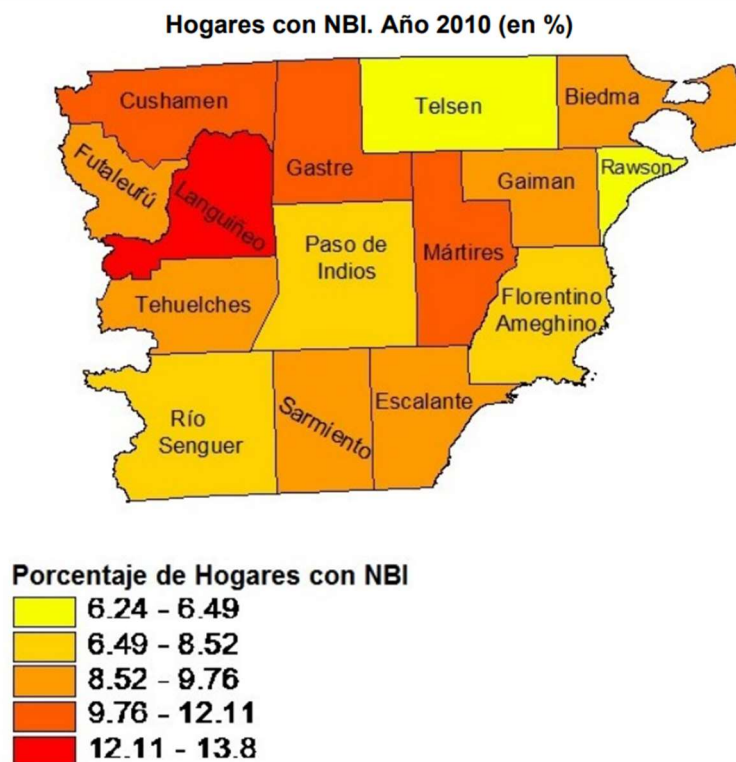


Figura 38. Datos de vivienda y acceso a servicios para Chubut, año 2010. Fuente: Dirección Nacional de Población.

El responsable técnico del proyecto relevó para el año 2022 una variedad de viviendas en Lagunita Salada, Chubut. Algunas viviendas construidas con materiales convencionales e instalaciones de servicios según normas, y otras viviendas de adobe con techo de chapa e instalaciones básicas. Por último, viviendas muy precarias con instalaciones en igual condiciones. Es importante destacar que no existen casas de otros materiales precarios (ej.: madera) ni sanitarios en ambientes fuera de la vivienda principal.

Según la siguiente figura el departamento de Gastre, al cual pertenece Lagunita Salada, presentaba para el año 2010 un porcentaje de hogares con necesidades básicas insatisfechas de 9,76% a 12,11%.



Dirección Nacional de Asuntos Provinciales

Figura 39. Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Fuente: Dirección Nacional de Asuntos Provinciales (2017).

#### IV.B.5. Salud y educación

Lagunita Salada cuenta con una salita de primeros auxilios y una sola escuela. En los relevamientos del responsable técnico del proyecto, se relevaron las instalaciones de esta última en muy buenas condiciones y disponen de todos los servicios de la comunidad, incluido gas envasado en zepelines.

A continuación, se presenta una tabla con la cantidad total de estudiantes de la escuela de Lagunita Salada para el año 2022, dividido por sexo y según nivel educativo (inicial, primario, secundario y enseñanza a jóvenes adultos).

	Inicial	Primario	Secundario	Enseñanza a jóvenes adultos
Cantidad total	7	13	25	5
Mujeres	2	4	10	5
Varones	5	9	15	0

Tabla 16. Cantidad de estudiantes de la escuela de Lagunita Salada para el año 2022, según sexo y nivel educativo. Fuente: relevamiento in situ por el responsable técnico del proyecto, año 2022.

#### IV.B.6. Estructura socio económica

El índice de pobreza fue construido a partir de documentos donde se proponen nuevos índices que den cuenta de las múltiples dimensiones de la pobreza. El objetivo de este índice es que colabore en la

comprensión de la situación económicamente a fin de permitir una óptima administración de los subsidios energéticos.

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) de la Secretaría de Energía de Argentina fue elaborado teniendo en cuenta la disponibilidad de datos, a partir de esto su composición es la siguiente:

El índice se compone de 3 dimensiones de indicadores:

- Salud,
- Educación y
- Condiciones habitacionales de vida.

Cada dimensión pesa dentro del índice un 33,33%, a su vez cada dimensión posee indicadores que tienen su propio peso en el índice final.

Las dimensiones Salud y Educación se componen cada una de un indicador, mientras que la categoría "Condiciones de Vida" se compone de 6 indicadores. Se detalla a continuación todos los indicadores y el peso de cada uno en el índice final:

- Salud: Mortalidad de menores de 1 año por hogar (33,33 %),
- Educación: Porcentaje de Jefes de Hogar con educación primaria incompleta (33,33 %) y
- Condiciones de vida:
  - o Porcentaje de hogares sin acceso a agua corriente (5,55 %),
  - o Porcentaje de hogares sin acceso a cloacas (5,55 %),
  - o Porcentaje de hogares que utilizan leña o carbón para cocinar y calefaccionarse (5,55 %),
  - o Porcentaje de hogares sin computadora (5,55 %),
  - o Porcentaje de hogares con piso de tierra o ladrillo suelto (5,55 %) y
  - o Porcentaje de hogares sin electricidad (5,55 %).

En cuanto al cálculo, todos los datos se dividen por departamento y se calculan como porcentaje del total de hogares de cada departamento.

Luego se realizó la mencionada ponderación y finalmente un promedio y una normalización sobre los máximos y mínimos de la serie para lograr expresar los datos en una escala 0-1.

El índice de pobreza de la comuna Lagunita Salada se encuentra en el mayor rango (de 0-68 a 1), tal como puede verse a continuación según fuente de información de la Secretaría de Energía de acuerdo con datos del año 2015.

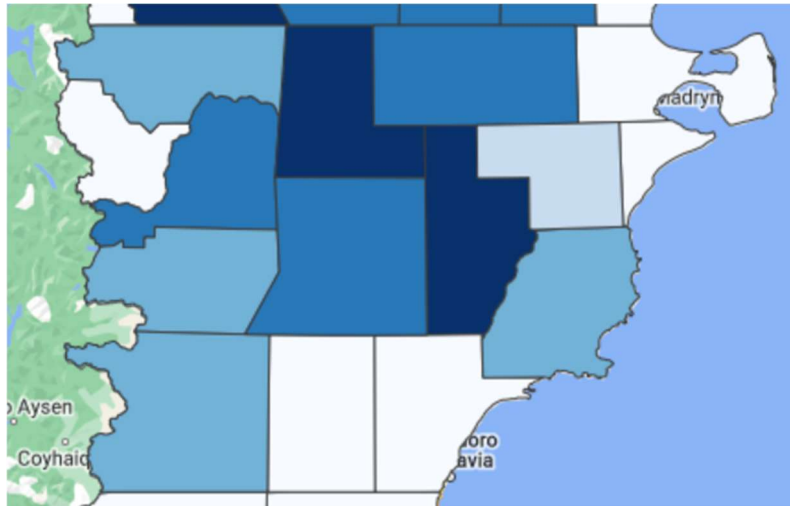


Figura 40. Figura de índices de pobreza de Chubut año 2015. Fuente: Secretaría de Energía-Visor SIG.

#### **IV.C. ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL**

El predio donde se llevará adelante el proyecto pertenece a una zona que se encuentra dentro del ejido urbano de Lagunita Salada, con presencia antrópica donde se desarrollan diversas actividades. No pertenece a áreas de monumentos y/o sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y/o paleontológico.

## V. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

### V.A Áreas de influencia del proyecto

Previo a la estimación de los impactos ambientales se definieron las áreas de influencia de las acciones del proyecto. Se identificaron 2 áreas de influencia:

-Área de influencia directa (AID): Área sobre la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un proyecto. En este caso es el área total correspondiente al predio del proyecto (límites en rojo en siguiente figura) lo cual está especialmente asociado a los impactos sobre el medio natural, la gestión de residuos, y efluentes cloacales.

-Área de influencia indirecta (AII): Área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones de un proyecto. En este caso, se define como la comuna Lagunita Salada y área lindante (indicación en amarillo en siguiente figura), por una fuente esencialmente renovable que abastecerá toda la demanda actual y proyectada de la localidad en los próximos 20 años.



Figura 41. Área de influencia directa (delimitada con línea roja) y área de influencia indirecta (delimitada con línea amarilla). Fuente: Google Earth 2023.

### V.B Acciones de potencial impacto ambiental del proyecto

Las acciones del proyecto que pueden generar potenciales impactos son, según cada etapa:

ACTIVIDADES POR ETAPA	ACCIONES
<u>Preparación del sitio y construcción (PS y C)</u>  -Apertura de calles -Desbroce y nivelación del suelo del predio -Instalación del obrador -Construcción del cerco perimetral e instalación de las torres de iluminación led -Construcción de las bases de hormigón, apertura de zanjas e instalación de paneles solares -Construcción de obra civil -Logística (traslado de materiales al predio)	Desbroce Movimiento de suelo Compactación de suelo Generación y disposición de residuos (sólidos asimilables a urbanos, orgánicos del desbroce, inertes reciclables) Utilización de áridos y materiales para las obras Emisión de gases y material particulado Generación de ruidos y vibraciones Generación y disposición de efluentes cloacales Consumo de agua potable Consumo de energía eléctrica (térmica) Contingencias (incendio, generación residuos peligrosos, derrame grupo electrógeno)
<u>Operación y mantenimiento (O y M)</u>  -Generación de energía eléctrica renovable solar -Eventual limpieza de las superficies de los paneles solares y mantenimiento de equipos -Generación de energía térmica (grupos electrógenos) en situaciones de intermitencia solar	Generación y disposición de residuos sólidos asimilables a urbanos Emisión de gases y material particulado Generación de ruidos y vibraciones Generación y disposición de efluentes cloacales Contingencias (incendio, generación residuos peligrosos, derrame grupos electrógenos) Consumo de agua potable Generación de energía eléctrica (sistema híbrido) Generación de empleos
<u>Cierre/abandono</u> -Desafección total de las instalaciones (paneles solares, soportes, inversores, etc.) -Limpieza del predio -Devolución de baterías al proveedor	Generación y disposición de residuos (sólidos asimilables a urbanos, inertes voluminosos, inertes reciclables) Contingencias (generación de residuos peligrosos, incendio, derrame grupo electrógeno) Emisión de gases de combustión Generación de ruidos y vibraciones

Tabla 17. Actividades/acciones del proyecto.

### V.C Factores del medio susceptibles de ser impactados por el proyecto

Los factores del medio que pueden ser afectados por las acciones del proyecto anteriormente definidas se resumen en 2 sistemas:

- Medio físico, y
- Medio socioeconómico.

Estos grupos, a su vez, se dividen en subsistemas y éstos en componentes ambientales. Los mismos se describen en la siguiente tabla:

Sistema	Subsistema	Componente	Factores
Medio físico	Medio inerte	AIRE	Nivel de ruidos
			Calidad de aire
		SUELO	Calidad del suelo
			Geomorfología
			Relieve y formas
		AGUA	Escorrentía superficial
	Cantidad del recurso		
Medio biótico	FLORA	Densidad	
	FAUNA	Abundancia	
Medio perceptual	PAISAJE	Calidad del paisaje	
Medio socioeconómico	Medio social	HUMANOS	Salud/Seguridad
	Medio económico	ECONOMÍA	Infraestructura y servicios
			Generación de empleo
			Actividad económica

Tabla 18. Factores ambientales.

#### V.D Matriz de identificación de efectos

Para dar comienzo al proceso de evaluación de importancia, se realiza internamente la matriz de identificación de efectos, donde cada celda de la matriz considera la interacción que tiene lugar entre las acciones del proyecto y los factores de cada medio, físico y socioeconómico.

##### V.D.1 Cuantificación de la magnitud del impacto originado por cada acción sobre cada factor del medio

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio susceptibles a ser afectados, la matriz de importancia permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos.

El término importancia hace referencia al ratio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como grado de destrucción, área de influencia, potencialización de la manifestación, permanencia del efecto, relación causa-efecto, plazo de manifestación, reconstrucción por medios naturales y humanos, acumulación y periodicidad.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos antes citados:

$$I = \pm [3(IN) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR] / \pm 3IN + 2EX + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR$$

Dónde:

Abreviatura	Término	Descripción
CI	Carácter del impacto	Se refiere al efecto positivo (+) o negativo (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.
IN	Intensidad del impacto	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa.
EX	Extensión del impacto	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
SI	Sinergia	Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.
PE	Persistencia	Refleja el tiempo en que permanecería el efecto desde su aparición.
EF	Efecto	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto.
MO	Momento del impacto	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor.
AC	Acumulación	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
RV	Reversibilidad	Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.
MC	Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.
PR	Periodicidad	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Tabla 19. Términos y descripciones del modelo.

Para la valoración cualitativa de los impactos se emplean los siguientes indicadores:

Abreviatura	Término	Atributo	Valor
CI	Carácter del impacto	Impacto positivo	+
		Impacto negativo	-
		Previsto pero difícil de calificar	x
IN	Intensidad del impacto GRADO DE DESTRUCCIÓN	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EX	Extensión del impacto ÁREA DE INFLUENCIA	Puntual	1
		Parcial	2
		Extensa	4
		Total	8
		Crítica	+8
SI	Sinergia POTENCIALIZACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN	No sinérgico	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
PE	Persistencia PERMANENCIA DEL EFECTO	Fugaz (<1 año)	1
		Temporal (1 a 10 años)	2
		Permanente (>10 años)	4
EF	Efecto RELACIÓN CAUSA-EFECTO	Indirecto	1
		Directo	4
MO	Momento del impacto INICIO DE LA ACCIÓN	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Inmediato	4



		Crítico	+4
AC	Acumulación INCREMENTO PROGRESIVO	Simple	1
		Acumulativo	4
RV	Reversibilidad RECONSTRUCCIÓN NATURAL	Corto plazo	1
		Mediano plazo	2
		Irreversible	4
MC	Recuperabilidad RECONSTRUCCIÓN POR MEDIOS HUMANOS	Recuperable Inmediato	1
		Recuperable mediano plazo	2
		Mitigable y/o compensable	4
		Irrecuperable	8
PR	Periodicidad REGULARIDAD DE LA MANIFESTACIÓN	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	4

Tabla 20. Términos, atributos y valores de los indicadores.

Considerando los lineamientos para la cuantificación de impactos ambientales, se procede a la aplicación de este criterio para cada acción sobre cada factor ambiental.

Una vez establecida la valoración de los impactos ambientales, se obtiene la Matriz de Importancia Ambiental. En esta matriz se puede apreciar los valores absolutos de los impactos de cada acción sobre cada factor y, por otro lado, los valores relativos de cada acción sobre cada componente del ambiente de acuerdo a Unidades de Importancia establecidas.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Con este fin, se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en Unidades de Importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales.

La importancia del impacto puede tomar valores entre 13 y 100, y pueden ser positivos o negativos. Según el valor que adopte la importancia del impacto, será:

Variables	Clasificación	Desde	Hasta
Signo / Intensidad	Neutro	0	
	(+) Bajo	1	24
	(+) Moderado	25	49
	(+) Bueno / Relevante	≥50	
	(-) Bajo/Irrelevante	-24	-1
	(-) Moderado	-49	-25
	(-) Severo / Crítico		≥-50

Tabla 21. Importancia del impacto.

Como Anexo VI, se presenta la Matriz de Impacto Ambiental realizada por JA Ingeniería Ambiental para el proyecto "Sistema de generación eléctrica híbrida con acumulación para Lagunita Salada".

### V.D.2 Conclusiones

A continuación, se presenta un gráfico con la proporción de las *importancias absolutas* obtenidas, es decir, del *impacto absoluto* de cada acción sobre cada factor ambiental, para la totalidad del proyecto.

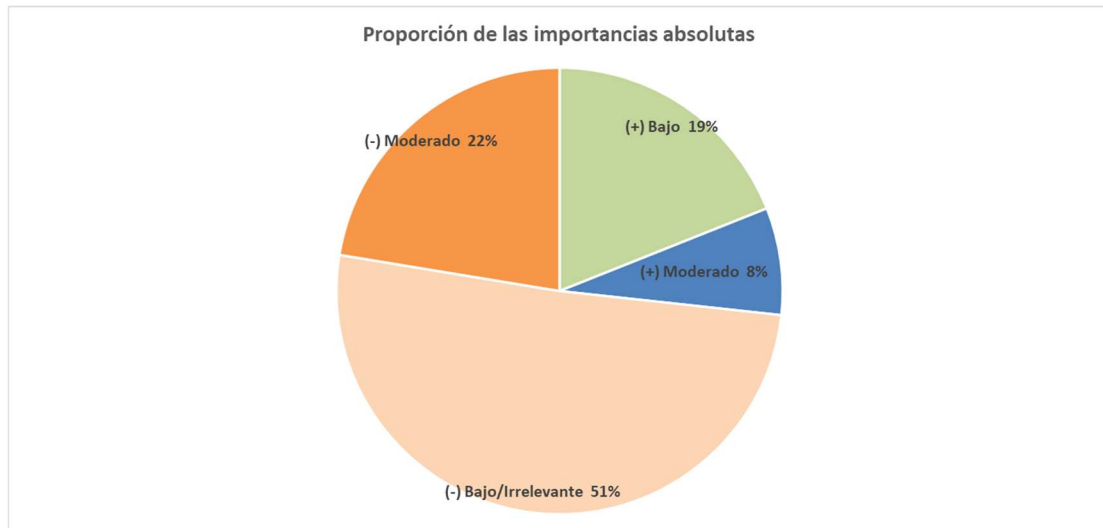


Figura 42. Gráfico de la proporción de impactos absolutos.

Se concluye que no se identifican *impactos absolutos* negativos severos/críticos sobre los factores ambientales para ninguna de las etapas del proyecto y que, la mayor proporción corresponde a *impactos absolutos* negativos bajos/irrelevantes (51%) y negativos moderados (22%). Por otra parte, los *impactos absolutos* positivos corresponden a bajos y moderados que en conjunto totalizan el 27%.

Se presenta a continuación un gráfico donde se observa la proporción de las diferentes categorías de impacto por etapa. Se concluye que la mayoría de los impactos negativos se generarán durante la preparación del sitio y construcción (PSyC), es decir, en un momento de tiempo acotado (81 días) respecto a la vida útil del proyecto (25 años). Mientras que los impactos positivos se ven concentrados en la etapa de operación y mantenimiento (OyM).

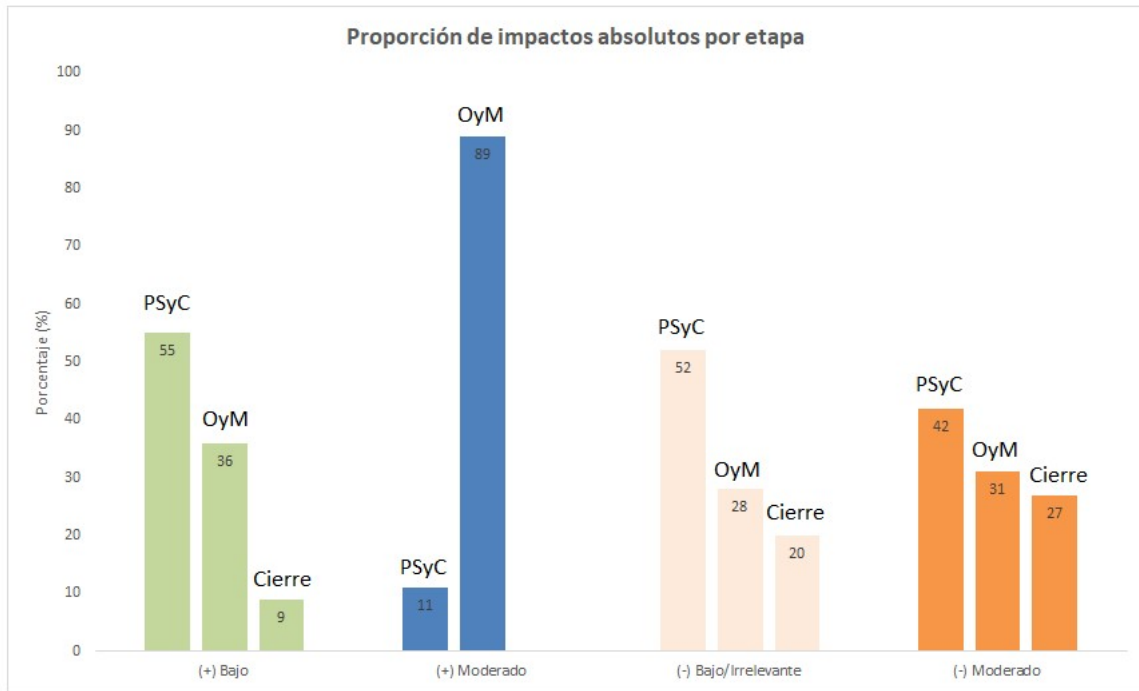


Figura 43. Proporción de impactos absolutos por etapa.

Al analizar las *importancias relativas totales* para cada uno de los factores ambientales evaluados (ver figura siguiente), se observa que los factores mayormente impactados (negativamente) son la salud/seguridad de las personas (-49), el suelo (-31), la fauna (-29) y el aire (-25). Los factores con menor *impacto relativo* negativo total son la flora (-24), el paisaje (-22), el agua (-9), y la infraestructura y servicios (-8). Por último, los factores con *impacto relativo* total positivo son la actividad económica (17) y la generación de empleo (17). Nuevamente se menciona que no se observan factores impactados negativamente de forma severa/crítica; se identifican impactos negativos de índole bajos y moderados.

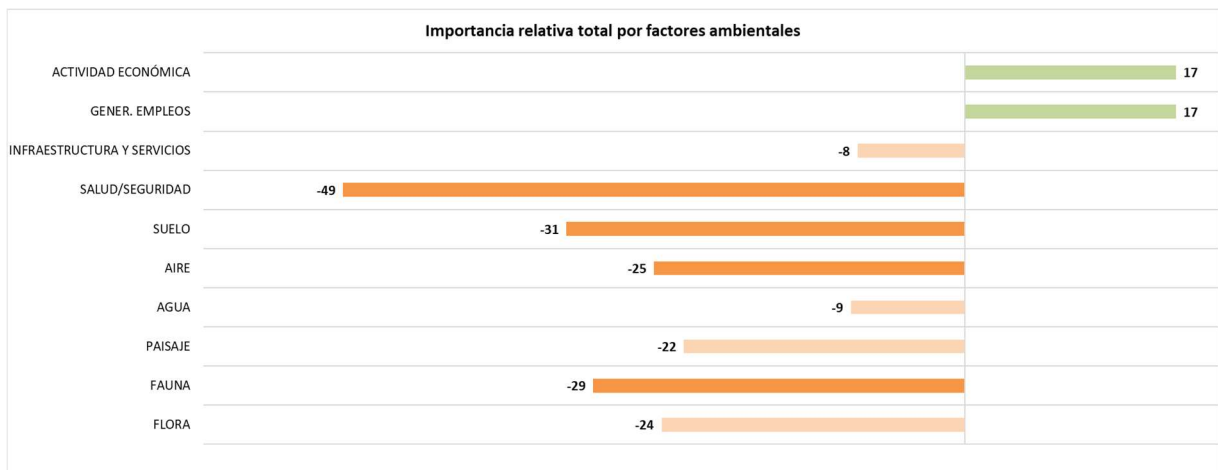


Figura 44. Importancias relativas totales para los factores ambientales.

A continuación, se describen los principales *impactos absolutos* sobre cada uno de los factores ambientales mencionando las etapas del proyecto. Cabe mencionar que, el caso de un incendio,

derrame de grupo electrógeno y generación de residuos peligrosos, se encuadran dentro de situaciones de *contingencia*, los valores calculados deben ser entendidos como impactos ambientales potenciales, dado que los mismos no necesariamente tendrán lugar durante la ejecución del proyecto. El sentido de comprenderlos en la valoración es poder identificar aquellos de mayor relevancia, para planificar tanto las acciones de monitoreo para evitar su ocurrencia, como las acciones para actuar en caso de que se presente una contingencia.

La **salud/seguridad** refiere al bienestar de las personas que comprende el área de incidencia del proyecto. Durante todas las etapas del proyecto, los *impactos absolutos* negativos son de índole bajos a moderados y los principales son la emisión de gases y material particulado, generación de ruidos y vibraciones, generación y disposición de residuos y efluentes cloacales y, eventuales contingencias. Un *impacto absoluto* leve y positivo es el consumo de agua potable. Por último, durante la etapa de PSyC se identifica como impacto negativo el consumo de energía eléctrica térmica que, durante la etapa de OyM el impacto se vuelve positivo por la generación de energía eléctrica a partir del sistema híbrido. Es importante señalar que la afección del factor se debe mayormente a la ocurrencia de contingencias, y no las acciones planificadas. Además, los valores obtenidos reflejan la gran importancia de este factor en la matriz, ya que tiene uno de los pesos más altos (unidad de importancia).

La presencia de **fauna** autóctona en el predio del proyecto es posible debido al bajo nivel de antropización del área del proyecto y sus alrededores. Los principales impactos negativos sobre el factor se deben, para todas las etapas del proyecto, a la generación y disposición de residuos ya que podría competir por el espacio (habitar) de los animales; generación de ruidos y vibraciones por el posible aturdimiento; emisión de gases y material particulado por la inhalación de los mismos; y contingencias. Para la etapa de PSyC se suma el impacto del desbroce, ya que la vegetación es alimento y refugio de la fauna, y la utilización de áridos y materiales de obras, ya que generan indirectamente una fragmentación del hábitat natural y un efecto barrera. Dichos impactos, son negativos y de *importancia absoluta* moderada a baja.

El factor **suelo**, que refiere a la calidad de su estructura y sus geoformas, se verá impactado en la mayoría de las acciones que comprenden la etapa de PSyC. El desbroce, movimiento y compactación del suelo, y el uso de áridos y materiales de construcción aumenta la probabilidad de erosión eólica e hídrica. Por otro lado, para la totalidad de las etapas del proyecto, los impactos derivan de la generación y disposición de residuos, de las vibraciones producto del uso de maquinarias y vehículos, y de posibles contingencias. Este tipo de impactos se consideran localizados y de *importancia absoluta* moderada a baja.

En cuanto al factor **aire**, que refiere a la calidad del mismo tanto en su composición y olor, se verá afectado durante todas etapas del proyecto por la emisión de gases de combustión y material particulado, y la generación de ruidos y vibraciones. Debido al uso de vehículos, maquinarias/y equipos/herramientas, el movimiento de suelo y utilización de áridos y materiales de construcción.

También se vería afectado negativamente ante posibles contingencias. Durante la etapa de PSyC se suma el impacto indirecto del consumo de energía eléctrica térmica, ya que generará emisiones propias de la combustión. Y, durante la operación, el impacto positivo e indirecto de la generación de energía eléctrica del sistema híbrido, debido a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Todos estos impactos, sean positivos o negativos, se consideran de *importancia absoluta* baja a moderada.

Los impactos sobre la **flora** presente en el predio del proyecto y, durante la etapa de PSyC, está provocado por el desbroce, las tareas de compactación y la utilización de áridos y materiales de construcción que dificultará el crecimiento de nuevos ejemplares. Durante todas las etapas del proyecto, se adiciona el efecto nocivo de las emisiones gaseosas y el material particulado, producto del movimiento de maquinarias y vehículos. Contribuyen a la alteración del ambiente de las plantas provocando obturación de estomas y reducción de la fotosíntesis y del crecimiento; y por la ocurrencia de contingencias que generarían una pérdida/daño del factor y banco de semillas del suelo. A su vez, la flora se verá impactada positiva e indirectamente durante la etapa operativa ya que, por un lado, la vegetación podrá ocupar nuevamente los espacios libres del terreno y, por otro, se verá beneficiado su entorno por la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Estos impactos, tanto negativos como positivos, se consideran de *importancia absoluta* moderada y baja.

En cuanto al **paisaje**, se verá alterado durante la etapa de PSyC por el desbroce, el movimiento de suelo y la utilización de áridos y materiales de obra. Acciones que disminuyen la calidad de percepción de este factor. Durante todas las etapas del proyecto se verá alterada dicha percepción por la disposición de residuos y efluentes cloacales, respectivamente, en el basural de la comuna y en Iso piletos de tratamiento; y la ocurrencia de posibles contingencias asociadas a la generación de humo (ej: incendios), destrozos de infraestructuras y alteración de la zona afectada. Estos impactos mencionados sobre el factor paisaje, se consideran de *importancia absoluta* moderada a baja.

El factor ambiental **agua**, que refiere a la escorrentía superficial, se verá impactada negativamente durante la etapa de PSyC por las tareas de desbroce y compactación del suelo, ya que podrían modificar el curso natural del factor. A su vez, y también durante la etapa de operación, se identifica el consumo de agua potable. Estos impactos se consideran de importancia absoluta baja debido a la ubicación, características y dimensiones del presente proyecto.

La **infraestructura y servicios** se verán afectados negativamente y a lo largo del proyecto por la generación y disposición de residuos y efluentes cloacales, respectivamente porque aumentaría la cantidad de residuos a disponer en el basural de la comuna y de los efluentes a tratar en las piletas correspondientes. Por otra parte, aumentaría el consumo de agua potable requerida, ya sea para tareas de construcción y el consumo humano. Durante la etapa de PSyC se adiciona el impacto del consumo de energía térmica, considerando que el servicio es restringido; sin embargo, durante la etapa operativa el impacto de la generación de energía eléctrica a través del sistema híbrido es positivo, debido a los beneficios que implica para la comuna el acceso a energía eléctrica continua y principalmente

renovable. Los impactos se consideran de *importancia absoluta* baja debido a la ubicación, características y dimensiones del presente proyecto.

En cuanto a los factores económicos **generación de empleo** y **actividad económica**, tendrán un impacto positivo por las acciones relacionadas a la PSyC (desbroce, movimiento y compactación de suelo), generación y disposición de residuos y efluentes cloacales, y el consumo de agua potable. Durante la etapa operativa se identifica un impacto positivo ya que de manera indirecta y, gracias al acceso continuo a la energía eléctrica renovable, los pobladores de la comuna podrán proyectar y desarrollar nuevos espacios de trabajo, activando la actividad económica. Todos estos impactos con una importancia absoluta moderada a baja.

A continuación, se presentan gráficos de las *importancias relativas* para cada una de las acciones evaluadas por etapas del proyecto (ver figura siguiente). Se concluye que dichas *importancias relativas*, ya sean positivas o negativas, son de índole baja. Sin embargo, se concluye que las acciones que producen un mayor impacto negativo para todas las etapas del proyecto son las contingencias (generación de residuos peligrosos, incendio, derrame grupo electrógeno), la emisión de gases y material particulado, la generación de ruidos y vibraciones, y por último la generación y disposición de residuos en el basural de la comuna.

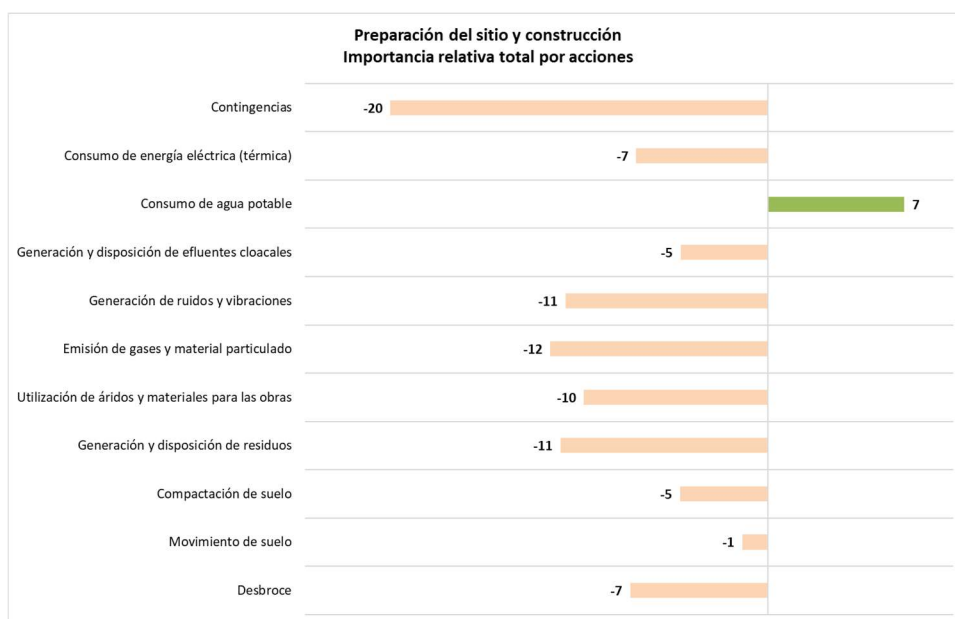


Figura 45. Importancias relativas totales por acciones para la etapa preparación del sitio y construcción.

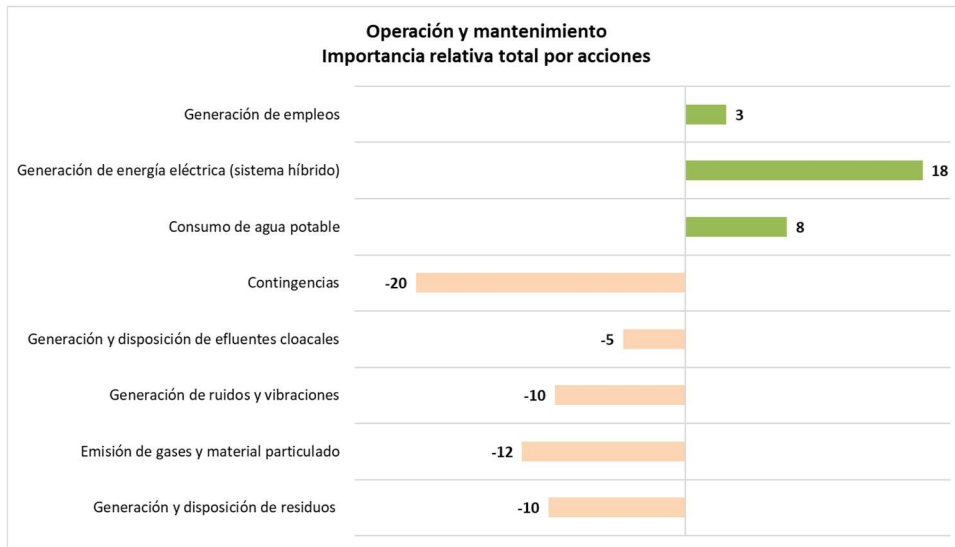


Figura 46. Importancias relativas totales por acciones para la etapa operación y mantenimiento.

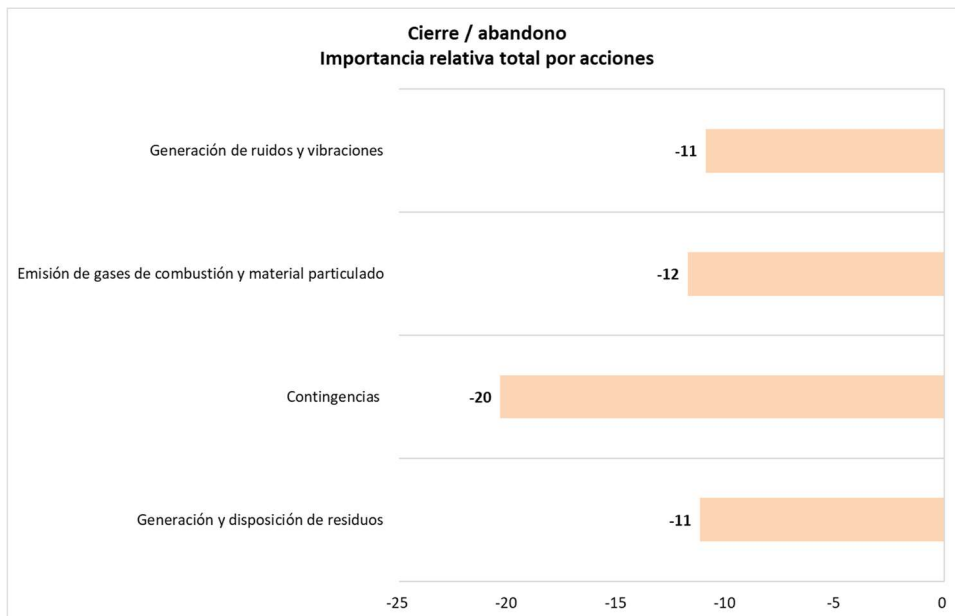


Figura 47. Importancias relativas totales por acciones para la etapa cierre / abandono.

### **Conclusión general**

Se concluye que en el Plan de Gestión Ambiental lo más importante es contemplar los impactos de *importancia relativa* moderados sobre los siguientes factores ambientales:

- Salud/seguridad de las personas
- Fauna
- Suelo
- Aire

Para lo cual, en el Plan de Medidas de Mitigación Ambiental (que también incluye prevención) se abordarán las acciones del proyecto con mayor *importancia relativa* negativa: emisión de gases y material particulado, generación de ruidos y vibraciones, y generación y disposición de residuos.

En el caso de las Contingencias (generación de residuos peligrosos, incendio, derrame grupo electrógeno) se establecerá un Plan de Contingencias Ambientales, con medidas preventivas, de mitigación y respuesta.

Para las demás acciones evaluadas, y con menor *importancia relativa* negativa (desbroce, movimiento y compactación de suelo, utilización de áridos y materiales de obra, generación de efluentes cloacales, consumo de agua, consumo de energía térmica) se establecerá un Plan de Medidas Preventivas.



## **VI. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

El Plan de Gestión Ambiental se compone de tres planes diferentes: Plan de Medidas Preventivas y Mitigación Ambiental, Plan de Monitoreo Ambiental y Plan de Contingencias Ambientales. El conjunto de estos documentos tiene por objeto evitar, reducir, recomponer (Plan de Medidas preventivas y Mitigación Ambiental), controlar (Plan de Monitoreo Ambiental) y responder (Plan de Contingencias Ambientales) ante aquellos impactos potenciales del proyecto, identificados a partir de la presente Descripción Ambiental del Proyecto (DAP).

Para la implementación del Plan de Gestión Ambiental se establecerá en el ámbito organizativo, las funciones y responsabilidades de cada actor involucrado.

Un componente de relevancia para la elaboración del Plan de Gestión Ambiental del proyecto es la determinación de las Medidas de Mitigación de los impactos negativos con importancia relativa moderada o severa identificados y evaluados en el DAP.

A su vez, y debido a que resultan importantes para el desarrollo de la obra y actividad proyectada, resultan relevantes plenas, tales como el de higiene y seguridad y de capacitación ambiental.

A continuación, se describen los lineamientos principales del Plan de Gestión Ambiental.

### **VI.A. Plan de Medidas Preventivas y Mitigación Ambiental**

En función de las acciones susceptibles de producir impactos negativos de importancia relativa irrelevante se brindan Medidas Preventivas (Punto VI.A.1) y para aquellos de importancia relativa moderada Medidas Mitigación (Punto VI.A.2.). Se trata de medidas que se deben adoptar para controlar y reducir al máximo los efectos de los impactos, haciendo viable ambientalmente la ejecución de la obra.

Debido a que se obtuvieron *importancias relativas* totales bajas para todas las acciones del proyecto, se abordaron aquellas con mayor impacto en el plan de Mitigación Ambiental y las de menor impacto en el Plan de Medidas Preventivas, tal como se menciona en el apartado de "Conclusión General" del punto V.D.2 de la presente.

#### **VI.A.1 Medidas Preventivas**

Se definen como medidas preventivas aquellas buenas prácticas generales a cualquier proyecto, que se sugieren adoptar para controlar y reducir los efectos de los impactos considerados como irrelevantes, para darle mayor viabilidad a la ejecución del proyecto sin mayores impactos para el ambiente. Cabe indicar que se excluyen las medidas consideradas en el Plan de Mitigación (Punto VI.A.2).

Actividad/Acción	Etapa	Componente	Medida Preventiva
<b>Desbroce</b>  <b>Movimiento de suelo</b>  <b>Compactación de suelo</b>	Preparación del sitio y construcción	Flora Fauna Paisaje Agua Suelo	<p>Impactos momentáneos, deben desaparecer cuando la obra finaliza.</p> <p>1- Reducción del tránsito de maquinarias, movimientos y compactación de suelo, coordinando de forma eficiente dichas tareas sobre el predio.</p> <p>2- Antes y durante las tareas se debe verificar que el área de trabajo se encuentra libre de fauna autóctona para prevenir accidentes.</p>
<b>Utilización de áridos y materiales para las obras</b>	Preparación del sitio y construcción	Flora Fauna Paisaje Aire Suelo	<p>1- Definir un sitio específico de acopio de los mismos dentro del predio del proyecto. Preferentemente deberán estar bajo techo o tapados con red/lona para evitar voladuras y/o contacto con fauna autóctona.</p> <p>2- Realizar una verificación del correcto estado de conservación de los materiales y su acondicionamiento.</p> <p>3- Durante y luego de su utilización, los materiales deberán ser acopiados en el sitio determinado.</p>
<b>Generación y disposición de efluentes cloacales</b>	Preparación del sitio y construcción  Operación y mantenimiento	Paisaje  Salud/Seguridad  Infraestructura y servicios	<p>1- Mantener en correcto estado y funcionamiento la instalación sanitaria a utilizar durante el proyecto.</p>
<b>Consumo de agua potable</b>	Preparación del sitio y construcción  Operación y mantenimiento	Agua  Infraestructura y servicios	<p>1- Uso racional de los recursos renovables y no renovables como política institucional.</p> <p>2- Capacitaciones sobre uso racional de los recursos.</p>

<b>Consumo de energía eléctrica (térmica)</b>	Preparación del sitio y construcción	Aire Salud/Seguridad Infraestructura y servicios	3- Verificar la saturación del servicio a nivel comuna de forma regular, para evitar interrupciones en el suministro a los pobladores.
<b>Generación de energía eléctrica (sistema híbrido)</b>	Operación y mantenimiento	Paisaje	1- Debido a las características de la operación (de bajo mantenimiento) y a las dimensiones del proyecto, la vegetación volverá a ocupar los espacios libres del predio mejorando la calidad del paisaje. Dejar el crecimiento de la flora autóctona evitando que la misma afecte a las instalaciones.

Tabla 22. Medidas preventivas.

### VI.A.2 Medidas de Mitigación Ambiental

Se define como Medidas de Mitigación Ambiental al conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos de importancia relativa moderada que deben acompañar al desarrollo de un proyecto para asegurar la sustentabilidad del mismo y la protección del medio ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural, como a los que aseguren una adecuada calidad de vida para la comunidad involucrada. Las Medidas de Mitigación pueden clasificarse en términos generales en varias categorías:

- las que evitan la fuente de impacto,
- las que controlan el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente,
- las que atenúan el impacto por medio de la rehabilitación o restauración del medio afectado y
- las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o ecosistemas.

A continuación, se presentan Medidas de Mitigación para aquellos impactos mencionados en el apartado de conclusiones del punto V.D.2. Como resultado de la matriz ambiental presentaron las mayores importancias relativas, sin llegar a ser de índole moderados/críticos. Cabe destacar que aquellos impactos que presentan una importancia relativa moderada pero que derivan de una eventual contingencia, presentan sus medidas en el apartado 8.3, en el Plan de Contingencias ambientales.

<u>Actividad/Acción:</u> Emisiones de gases de combustión y material particulado Generación de ruidos y vibraciones	Ficha N°1
<u>Etapas:</u> Preparación del sitio y construcción Operación y mantenimiento Cierre/abandono	
<u>Medio:</u> Flora - Fauna - Aire – Suelo - Salud/seguridad	

<b>Objetivo</b>
Prevenir y mitigar los impactos relacionados con las emisiones de material particulado en la salud de los receptores y en la calidad de las plantas y el aire. Prevenir y mitigar los impactos relacionados con las emisiones de gases de combustión en la salud de los receptores y en la calidad de las plantas y el aire. Prevenir y mitigar los impactos relacionados con la generación de ruidos y vibraciones en la salud de los receptores (daños a la salud, aturdimiento, reducción audición, otros). Prevenir y mitigar los impactos relacionados con la generación de ruidos y vibraciones en la calidad del aire y en la estructura del suelo.
<b>Meta</b>
Cumplir con el 100% de las actividades propuestas.
<b>Calificación ambiental</b>
<b>Negativo irrelevante</b>
<b>Medidas</b>
Antes del comienzo de las tareas, se deberá informar al personal sobre los riesgos y las medidas de seguridad a tener en cuenta.
Debe disponerse de lugares identificados y acondicionados para estacionamiento de vehículos y el acopio de herramientas de trabajo.
En los trabajos donde se utilicen maquinarias pesadas, se debe asegurar que los trabajadores estén fuera del área de seguridad prevista, para el trabajo de las máquinas y donde las emisiones, ruidos y vibraciones sean mayores.
Los motores de combustión de los vehículos y maquinarias deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento, y someterse a una revisión técnica vehicular en forma periódica.
Todos los vehículos involucrados deberán encontrarse habilitados para tal fin y respetar en forma estricta la normativa legal vigente en la materia.
Se deberá evitar circular y realizar trabajos de movimiento de suelos, los días que presenten vientos intensos para disminuir las emisiones de material particulado.
Reducir el tránsito de vehículos y maquinarias a través de una coordinación eficiente de viajes y traslados, tanto de los traslados hacia el predio como dentro del mismo.
Reducir el uso de herramientas y equipos a través de una planificación eficiente del trabajo.
Antes y durante las tareas, verificar que el área de trabajo se encuentra libre de fauna autóctona.
Los trabajadores deberán hacer uso obligatorio y bajo supervisión, de los elementos de protección personal.
Delimita adecuadamente las zonas del predio a intervenir, para evitar impactos en áreas no previstas.
<b>Responsables</b>
Responsable ambiental del proyecto
Responsable técnico de la obra
Responsable técnico del proyecto

Tabla 23. Medidas de Mitigación Ambiental (Ficha N°1).

<b>Actividad/Acción:</b> Generación y disposición de residuos	Ficha N°2
<b>Etapa:</b> Preparación del sitio y construcción Operación y mantenimiento Cierre/abandono	
<b>Medio:</b> Fauna - Paisaje - Suelo - Salud/seguridad - Infraestructura y servicios	
<b>Objetivo</b>	
Prevenir y mitigar los impactos relacionados con la afección de la fauna, alteración de la percepción del paisaje y la calidad del suelo.	

Prevenir y mitigar los impactos relacionados con la afección de la salud de las personas. Prevenir y mitigar los impactos relacionados con la sobrecarga de la infraestructura y servicios.
<b>Meta</b>
Cumplir con el 100% de las actividades propuestas.
<b>Calificación ambiental</b>
<b>Negativo irrelevante</b>
<b>Medidas</b>
En la etapa PSyC, los residuos orgánicos producto del desbroce deberán ser acopiados sobre el suelo del predio (en un lugar establecido previamente). Inmediatamente, se deberá proceder con su disposición final (traslado al basural de la comuna). La tarea deberá desarrollarse, preferentemente, un día de viento leve.
En la etapa PSyC, los residuos inertes reciclables producto del packaging serán acopiados en un contenedor identificado, tapado con red/lona para evitar voladuras. Los camiones encargados de transportar los paneles solares al predio del proyecto también se encargarán de llevar los residuos para su disposición final a una entidad de reciclaje como, por ejemplo, de la ciudad de Puerto Madryn. Archivar los remitos emitidos por la entidad de reciclaje, que acrediten la entrega de dichos residuos (informando tipo y cantidad).
Durante todo el proyecto los residuos sólidos asimilables a urbanos serán acopiados en tambores identificados, ubicados bajo techo o con tapa para evitar voladuras. Se establecerá una frecuencia adecuada para su disposición final (retiro y traslado al basural de la comuna).
Los lugares de trabajo se mantendrán libres de obstáculos y desperdicios de materiales o residuos (materiales de construcción, escombros y residuos de todo tipo) y se retirará el material sobrante. Luego de aplicar las medidas de clasificación y reducción, los residuos deben tener un almacenamiento temporal acorde con la legislación ambiental vigente.
Capacitar al personal en obra y operación sobre reducción, reutilización y reciclaje de residuos, enfatizando la disposición final que hoy en día existe en la comuna (basural).
<b>Responsables</b>
Responsable ambiental del proyecto
Responsable técnico de la obra
Responsable técnico del proyecto

Tabla 24. Medidas de Mitigación Ambiental (Ficha N°2).

### **VI.B. Plan de Monitoreo Ambiental**

Dentro del Plan de Monitoreo Ambiental se controlará más allá de las acciones que pudieran generar impactos moderados, en líneas generales:

- La correcta manipulación y segregación de los residuos en los tambores y/o contenedores que posea el predio,
- Mantener los tambores y el contenedor de residuos tapados con red/lona, sobre todo cuando no haya personal en el predio,
- Registrar y almacenar los certificados/comprobantes de la institución de reciclaje por la entrega y disposición final de los residuos inertes reciclables.
- Registrar y almacenar los certificados/comprobantes que entregue el proveedor por la entrega y disposición final de baterías (en el caso de Cierre/abandono).
- Realizar mantenimiento preventivo de los vehículos (en caso de terceros, solicitarlo) y equipos.

- Realizar las tareas relacionadas con el desbroce, movimiento y compactación de suelo, en días de viento leve.

Se adjunta como Anexo VII el Plan de Monitoreo Ambiental.

#### **VI.C. Plan de contingencias ambientales**

El objetivo del Plan de Contingencias (PC) es establecer los procedimientos a llevar a cabo para prevenir y/o remediar la ocurrencia probable de siniestros o desastres por causa de las acciones del proyecto.

Esto requiere de la formulación de un PC cuyo propósito será garantizar una adecuada respuesta ante incidentes o eventos que pongan en riesgo los recursos naturales, la integridad de las personas vinculadas y no vinculadas al proyecto, o los bienes de la compañía.

Este procedimiento será de aplicación en cualquier momento comprendido entre el inicio y el final de la obra, así como durante las etapas de operación, mantenimiento y desafectación. En líneas generales comprende las siguientes situaciones:

- Incendio,
- Generación residuos peligrosos, y
- Derrame grupo electrógeno.

A continuación, se definen los distintos responsables:

#### DE LOS CONTRATISTAS

Asegurar la capacitación de su personal para prevenir incidentes y para responder de acuerdo a este Plan, en caso de que aquellos sucedan.

Designar un jefe de Respuesta a Contingencia Ambiental.

Asegurar que se realicen las comunicaciones del hecho.

Recomponer las condiciones ambientales afectadas.

Investigar las causas de las contingencias.

Definir e implementar las medidas correctivas para evitar la repetición de lo sucedido.

#### DEL JEFE DE RESPUESTA A CONTINGENCIA AMBIENTAL

Desarrollar un Procedimiento ante eventuales contingencias asignando roles tales como responsable de realizar comunicaciones, Responsables de utilizar elementos para recolectar y disponer el residuo peligroso, para utilizar extintores, responsable de mantener los recursos materiales, etc.

Asegurar que estén disponibles y en buen estado de conservación los recursos materiales para actuar en caso de una contingencia ambiental.

Poner en acción el PC. Coordinar tareas, verificar su cumplimiento y asumir la responsabilidad de tomar las decisiones que fueran necesarias.

Gestionar ante los grupos de apoyo tales como Bomberos, Policía, Servicios Médicos, etc., la ayuda que de éstos se requiera.

#### DEL RESPONSABLE AMBIENTAL

Brindar soporte al jefe de Respuesta a Contingencia Ambiental.

Participar en la definición e implementación de las tareas de remediación ambiental.

Participar en la investigación de incidentes.

#### DEL RESPONSABLE DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Capacitar al personal en temas relacionados a Higiene y Seguridad (prevención de incidentes y Respuesta ante emergencias).

Brindar soporte al jefe de Respuesta a Contingencia Ambiental.

Participar en la investigación de incidentes.

#### DEL JEFE DE OBRA

Asegurar que todo el personal a su cargo cumpla con las medidas preventivas establecidas en las condiciones contractuales.

Asegurar que todo el personal a su cargo posea capacitación para actuar de acuerdo a este Plan.

#### SECRETARÍA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y CULTURA

Asegurar que la empresa Contratista haya evaluado los riesgos potenciales y posea medidas preventivas y Planes de Contingencia Ambientales.

Verificar que el personal del contratista posee la capacitación adecuada sobre la implementación de las medidas preventivas y Planes de Contingencia Ambientales.

Prestar colaboración durante el desarrollo del Plan de Contingencias.

Inspeccionar la ejecución de las tareas de remediación del medio ambiente.

Los posibles eventos más significativos del presente proyecto podrían ser:

Eventual Contingencia Ambiental	Respuesta / Acciones frente al evento
Incendio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante todas las etapas del proyecto se deberá contar con extintor y el personal deberá estar capacitado en el uso de los mismos.</li> <li>- Se deberá archivar las planillas de capacitaciones.</li> <li>- Designar un punto de encuentro previamente consensuado con el personal,</li> </ul> <p>En caso de incendio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El responsable de la obra y/o de operación será el encargado de realizar las llamadas pertinentes a los organismos capaces de dar respuesta al hecho acontecido y al personal de la planta.</li> <li>- Utilizar rápidamente los extintores en caso de que la magnitud del incendio lo permita.</li> <li>- Dar aviso de inmediato a la Comisaría y a la Administración de Lagunita Salada en el caso de no poder controlar el incendio y</li> <li>- Salir prontamente hacia el sitio de reunión.</li> </ul>
Generación residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los residuos serán acopiados según el Art. 2 de la Disposición 185/12 del MAyCDS de la provincia del Chubut.</li> <li>- Los residuos peligrosos serán entregados a una empresa inscripta en el Registro Provincial de Sustancias Peligrosas y habilitada para el transporte y tratamiento de las corrientes de residuos peligrosos correspondientes.</li> <li>- Registrar los respectivos manifiestos y certificados de tratamiento.</li> </ul> <p>En líneas generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe evitar por todos los medios que ningún combustible, aceite, sustancia química y/o cualquier otro producto contaminante sean derramados en el suelo.</li> <li>- Se debe mantener orden y limpieza en las zonas de trabajo y en el espacio de acopio de residuos.</li> <li>- Contar con kit antiderrame y elementos de protección personal en las zonas que corresponda.</li> </ul>
Derrame grupo electrógeno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Designar un punto cercano al grupo electrógeno para el almacenamiento de un tambor con material absorbente (kit antiderrame) y elementos de protección personal.</li> </ul>



	<p>En caso de derrame:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Contener y retirar el derrame con ayuda material absorbente y elementos de protección personal correspondientes.</li> <li>-Disposición final de acuerdo a la normativa (ver contingencia anterior "Generación de residuos peligrosos").</li> </ul>
Inconvenientes en el traslado de residuos reciclables	Serán almacenados dentro del predio del proyecto en contenedor tapado con lona/red, para su traslado con posterioridad.
Inconvenientes en el traslado de residuos sólidos asimilables a urbanos	Serán trasladados por personal del proyecto hacia el basural de la comuna.

Tabla 25. Plan de contingencia ambiental.

Ante una eventual emergencia, los contactos según cada caso son:

ORGANIZACIÓN	CONTACTO
Accidentes personales	Salita de primeros Auxilios de Lagunita Salada
Contingencia ambiental	<p>105 emergencia ambiental</p> <p>Ministerio de Ambiente y Control de Desarrollo Sustentable (Chubut)</p> <p>Celular de guardia (0280) 154670760</p> <p>(0280) 4481758, interno 120</p>
Policía	Comisaría de Lagunita Salada

Tabla 26. Contactos ante emergencias.

#### **VI.D Plan de Higiene y Seguridad**

Este punto abarca, entre otros, la seguridad e higiene del trabajo en los siguientes aspectos:

- Capacitación del personal propio en el análisis de riesgo y plan de trabajo seguro.
- Prevención de accidente, evaluando los riesgos asociados a cada tarea y las precauciones para evitar cualquier situación no deseada, tanto para el personal como para lo material.
- Contar con un plan de emergencia con indicaciones claras en caso de un eventual accidente.
- Proveer a todos los trabajos los elementos de protección personales necesarios, asociados a las tareas a realizar, para trabajar de forma segura y sin perjudicar su salud.
- Disponer de equipos apropiados para eventual incendio y gente capacitada para su uso.
- Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias.

### **VI.E Plan de capacitación ambiental**

Es importante reforzar mediante capacitaciones los siguientes temarios:

- Gestión de residuos, enfocándose en la adecuada segregación de los mismos, diferenciando entre residuos inertes reciclables y sólidos asimilables a urbanos. Y destacando la importancia de la reducción, reutilización y reciclaje. Es importante tener en cuenta la situación actual de la disposición final en la comuna, donde existe un basural, para fomentar prácticas más sostenibles y responsables en cuanto al manejo de residuos.
- Gestión de recursos renovables y no renovables, fomentando prácticas más sostenibles y responsables. En cuanto al proyecto, es importante enfocarse en el consumo responsable de agua y energía eléctrica térmica (proveniente de grupos electrógenos), para optimizar el uso de los recursos y disminuir el impacto ambiental.
- Plan de contingencia y emergencia.
- Higiene y seguridad laboral.

### **VI.F Adjuntos**

- Anexo VI. Matriz de Impacto Ambiental.
- Anexo VII. Plan de Monitoreo Ambiental.

## VII. RESUMEN, CONCLUSIONES Y MEDIDAS DE COMPROMISO AMBIENTAL

JA Ingeniería Ambiental ha realizado la presente Descripción Ambiental del Proyecto (DAP) a solicitud del responsable técnico del proyecto, Sergio Aníbal Bustos, en representación de la Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación productiva y Cultura de la provincia de Chubut. La misma se realizó de acuerdo con los Decretos N° 185/09 (Anexo III) y N°1.003/16 y modificatorias del MAyCDS de la provincia del Chubut.

Durante la evaluación se analizaron las distintas etapas del proyecto y su entorno, destacando que la obra se llevará a cabo en un terreno que por un lado presenta una zona antropicamente modificada debido a la existencia de una infraestructura que será utilizada por el proyecto, mientras que otra zona, donde se llevará a cabo la instalación de los paneles solares, se encuentra nula a levemente modificada, lo implicará una modificación en su estado original.

Como punto de partida se realizó un análisis del proyecto, y de las actividades y tareas que se llevarán a cabo durante las diferentes etapas del mismo. Luego se efectuó el análisis de la información necesaria para determinar las condiciones del entorno y aspectos técnicos para el desarrollo de las obras que se llevarán a cabo.

De la presente DAP surge que, por la magnitud de las obras y el sitio de emplazamiento de las mismas, cumpliendo con lo establecido en la Medidas de Mitigación y las Medidas Preventivas sugeridas por JA Ingeniería Ambiental, se aseguraría que aquellos impactos negativos identificados puedan ser minimizados o bien eliminados, de manera tal que el proyecto sea ambientalmente viable.

### Medidas de compromiso ambiental

A continuación, se resumen las medidas de compromiso ambiental y otros requisitos que el solicitante se compromete a llevar a cabo para su proyecto, con plazos aproximados de ejecución y responsables definidos.

Compromiso	Descripción	Plazo de cumplimiento
<b>Capacitaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- En la gestión de residuos con enfoque en la segregación y situación actual de la comuna.</li><li>- En la gestión de recursos renovables y no renovables, con enfoque en el consumo de agua y energía eléctrica térmica.</li><li>- En la práctica y cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental (medidas de mitigación, prevención y contingencias).</li><li>- En términos de la Seguridad e Higiene y buenas prácticas laborales.</li></ul>	<p>Al inicio de las etapas del proyecto</p> <p>Durante las etapas del proyecto, en caso de desvíos y/o cuando el responsable indicado considere adecuado</p>

<b>Dar cumplimiento a la normativa ambiental</b>	Se dará cumplimiento a la normativa ambiental indicada en la DAP, que es la aplicable a este tipo de actividad.	Continuo
<b>Plan de Monitoreo Ambiental</b>	Se pondrá en funcionamiento el Plan de Monitoreo Ambiental, dando cumplimiento a las tareas indicadas en el mismo.	Continuo
<b>Plan de Higiene y Seguridad</b>	Se solicitarán a los contratistas una vez que se encuentren adjudicadas.	Previo inicio de obra
<b>Responsables</b> Responsable Técnico de Obra. Responsable de Seguridad e Higiene. Responsable Técnico Ambiental.		

Tabla 27. Medidas de compromiso ambiental.

## VIII. FUENTES CONSULTADAS

Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina. Datos Argentina [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/000\\_chubut\\_.jpg](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/000_chubut_.jpg)

Bianchi, A.R. y Cravero, S.A.C., 2010. Atlas climático digital de la República Argentina. INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Conesa Fernández y Vítora, V. 2000. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (Madrid: Ediciones Mundi Prensa).

Dirección Nacional de Asuntos Provinciales (2017). Chubut, informe sintético de caracterización socioproductiva.

*Ecoregistros.org.*

[https://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/recursos/medio\\_ambiente/consumo.php?menu\\_id=31056](https://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/recursos/medio_ambiente/consumo.php?menu_id=31056)

<http://www.geointa.inta.gob.ar/2013/05/26/suelos-de-la-republica-argentina/>

Imágenes satelitales: Google Earth y Google Maps.

Información relevada in situ y elaborada por Responsable Técnico del proyecto.

Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina [www.indec.com](http://www.indec.com)

Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., ... & León, R. J. (2018).

Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología austral*, 28(1), 40-63.

[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1667-782X2018000100003](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1667-782X2018000100003)

SAGyP – INTA – Proyecto PNUD ARG/85/019. Con la participación del Instituto de Suelos y EEAs del INTA. Año 2013. Suelos de la República Argentina. <http://www.geointa.inta.gob.ar/2013/05/26/suelos-de-la-republica-argentina/>

Servicio Meteorológico Nacional Argentino <https://www.smn.gob.ar/>

# Anexo DAP I

21/4/23, 10:34

Formulario de Impresión de Constancia de Inscripción

		ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS	
<b>CONSTANCIA DE INSCRIPCION</b>			
SECRETARIA DE CIENCIA, TECNOLOGIA, INNOVACION PRODUCTIVA Y CULTURA CUIT: 30-71118557-3			
Forma Jurídica: <b>ORGAN. PUBLICO</b>			
Fecha Contrato Social: <b>13-10-2009</b>			
<b>IMPUESTOS/REGIMENES NACIONALES REGISTRADOS Y FECHA DE ALTA</b>			
REG. SEG. SOCIAL EMPLEADOR		10-2020	
IVA EXENTO		01-2011	
SICORE-IMPPTO A LAS GANANCIAS - 78		01-2011	
SICORE-IMPPTO A LAS GANANCIAS - 94		01-2011	
Contribuyente no amparado en los beneficios promocionales INDUSTRIALES establecidos por Ley 22021 y sus modificatorias 22702 y 22973, a la fecha de emisión de la presente constancia.			
<p>Esta constancia no da cuenta de la inscripción en:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Impuesto Bienes Personales y Exteriorización - Ley 26476: de corresponder, deberán solicitarse en la dependencia donde se encuentra inscripto.</li><li>- Impuesto a las Ganancias: la condición de exenta, para las entidades enunciadas en los incisos b), d), e), f), g), m) y r) del Art. 20 de la ley, se acredita mediante el "Certificado de exención en el Impuesto a las Ganancias" - Resolución General 2681.</li><li>- Aporte Solidario: de corresponder, deberá solicitarse en la dependencia donde se encuentra inscripto.</li><li>- Responsable Deuda Ajena Aporte Solidario: de corresponder, deberá solicitarse en la dependencia donde se encuentra inscripto.</li></ul>			
<b>ACTIVIDADES NACIONALES REGISTRADAS Y FECHA DE ALTA</b>			
Actividad principal: 841100 (F-883) SERVICIOS GENERALES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA		Mes de inicio: 11/2013	
Secundaria(s): 478110 (F-883) VENTA AL POR MENOR DE LIBROS		Mes de inicio: 08/2022	
477210 (F-883) VENTA AL POR MENOR DE ARTICULOS DE TALABARTERIA Y ARTICULOS REGIONALES		Mes de inicio: 08/2022	
Mes de cierre ejercicio comercial: <b>12</b>			
<b>DOMICILIO FISCAL - AFIP</b>			
FEDERICCHI 216 RAWSON 9103-CHUBUT			
Vigencia de la presente constancia: <b>21-04-2023</b> a <b>21-05-2023</b>		Hora <b>10:34:24</b> Verificador <b>100732380952</b>	
    			

Los datos contenidos en la presente constancia deberán ser validados por el receptor de la misma en la página Institucional de AFIP <http://www.afip.gob.ar>

## Anexo DAP II A

*Creación y competencia de la Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura.-*

Extracción de la Ley I 667. Creación de Secretarías:  
<https://sistemas.chubut.gov.ar/digesto/sistema/consulta.php?idile1=76932>

//////...

### CAPITULO IV

#### DE LAS SECRETARIAS EN PARTICULAR

#### DE LAS SECRETARIAS DE ESTADO DEL PODER EJECUTIVO

Artículo 19°.- El despacho de los asuntos administrativos está a cargo de Secretarios de Estado, con las competencias y atribuciones generales del Capítulo II, del artículo 2° de la presente en lo que a ellos corresponda, con las sucesivas competencias específicas, determinadas en las siguientes Secretarías:

- Secretaría General de Gobierno;
- Secretaría de Gestión Pública y Modernización del Estado;
- Secretaría de Trabajo;
- Secretaría de Contrataciones;
- Secretaría de Pesca;
- Secretaría de Bosques;
- **Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura;**

...//////

//////...

#### **DE LA SECRETARÍA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y CULTURA**

Artículo 26°.- Compete a la Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura asistir al señor Gobernador de la Provincia en la planificación e implementación de las políticas inherentes a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación para la producción, así como en las políticas de planificación rurales provinciales, y en particular, entender en:

1. El diseño de una política provincial de ciencia y técnica y en implementación de acciones para su efectivo desarrollo y transferencia tecnológica, de forma coordinada con todo el resto de los ministerios y Secretarías con incumbencia en la materia de que se trate;
2. La coordinación de proyectos de investigaciones científicas y técnicas conjuntamente con las Universidades y demás organismos públicos y privados de investigación;
3. La formulación y ejecución de planes y programas de innovación, ciencia y/o tecnología;
4. La formulación y ejecución de un plan provincial continuo de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación priorizando el uso racional, eficiente y ecológicamente sustentable de los recursos naturales;
5. La coordinación e incorporación a los planes provinciales de ciencia y tecnología a las políticas nacionales del área;
6. La promoción de la producción de conocimientos científico-tecnológicos, que contribuyan a la solución de problemáticas de la Provincia del Chubut, con especial énfasis en los temas sociales, ambientales y productivos;
7. La asistencia a las empresas locales en sus procesos de modernización e innovación y en la fomentación de la inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación;
8. La planificación y organización de ejercicios estatales de Prospectiva Científica y Tecnológica para elaborar escenarios de mediano plazo para el desarrollo basado en el conocimiento;
9. El desarrollo y generación de núcleos de investigación en áreas críticas y deficitarias del conocimiento;
10. Establecer relaciones interinstitucionales en los órdenes municipal, nacional e internacional correspondientes al ámbito de su competencia;
11. Promover el Desarrollo cultural integral, equitativo y justo entre los habitantes de la Provincia;
12. Articular programas para la consolidación de la Identidad Cultural Chubutense;
13. En la preservación del Patrimonio Cultural Provincial;

14. Impulsar y dirigir mediante programas o proyectos, la investigación, la conservación y defensa del patrimonio histórico, etnográfico, artístico, bibliográfico, arqueológico, antropológico, paleontológico y museológico de la Provincia;
15. Estimular mediante programas o proyectos, la vocación artística en todas expresiones entre jóvenes y potenciales hacedores culturales;
16. Fomentar la articulación entre los Cuerpos Intermedios de la Comunidad Organizada y el Organismo Cultural para la orientación de la responsabilidad social empresarial;
17. El estímulo a la creación artística en todas sus expresiones y en el fomento y contribución a las bibliotecas, museos, ateneos y entidades culturales en general, como asimismo en el intercambio y extensión cultural y en la organización de eventos relativos a esa materia;
18. La gestión de la difusión de la cultura a través de los medios masivos de comunicación;
19. La coordinación de políticas y acciones culturales y educativas con organismos Internacionales, nacionales e interprovinciales, así como con los Municipios y Comunas Rurales;
20. Elaborar y coordinar tanto con el Gobierno Nacional como con las Municipalidades una política cultural, procurando la formación integral del individuo en la comunidad, la integración de éste en el medio geográfico y el desarrollo de una identidad local y regional integrada a la conciencia nacional;
21. Fortalecer el proceso de incentivos para la formación y capacitación artística y cultural;
22. Potenciar las herramientas de experiencias y contraprestaciones de prácticas laborales en instituciones culturales;
23. Administrar los bienes en guarda y custodia del Patrimonio Cultural Provincial, en conjunto con otros organismos del estado;
24. Fijar ejes de Desarrollo Estratégicos de Interés Cultural para fomentar Proyectos Culturales;
25. El otorgamiento de becas y préstamos para estudio y perfeccionamiento en disciplinas vinculadas a la cultura;
26. Dirigir el archivo histórico provincial y promover y asesorar la formación de archivos históricos Municipales;
27. Desarrollar programas tendientes a la puesta en valor del turismo cultural en nuestra Provincia.

..../!!!!

---



# Anexo DAP II B

18/4/23, 9:08

https://sistemas.chubut.gov.ar/digesto/sistema/consulta.php?idile1=76918

[INICIO](#)   [CONTACTENOS](#)   [MAPA DEL SITIO](#)

Buscar instrumentos legales

Tipo	Número (ej.: 1-100)	Título	
(sin especificar) ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Buscar"/>

[Buscador avanzado >>](#)

## Decreto 19 / 2019 Mariano Arcioni (II)

 [IMPRIMIR DETALLE](#)

**Título:** Designar , en el cargo de Secretario de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura, al Doctor Mauro Fabián CARRASCO .

**Fecha Registro:** 09/12/2019

**Detalle:**

RAWSON, 09 DIC 2019

VISTO:

El Artículo 155 inciso 3o de la Constitución de la Provincia del Chubut; y

CONSIDERANDO:

Que el Artículo 155 inciso 3º de la Constitución Provincial faculta al Poder Ejecutivo a nombrar y remover a los funcionarios de la Administración Pública Provincial;  
Que es necesario y adecuado designar a la persona que se desempeñe en el cargo de Secretario de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura;  
Que por tal motivo se propone designar al Doctor Mauro Fabián CARRASCO, quien reúne las condiciones y requisitos necesarios exigidos para dicho cargo;  
Que la Dirección General de Administración de Personal, ha intervenido en el presente trámite;  
Que ha tomado legal intervención la Asesoría General de Gobierno;

POR ELLO:

EL GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT

DECRETA:

Artículo 1º.- Designar a partir de la fecha del presente Decreto, en el cargo de Secretario de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura, al Doctor Mauro Fabián CARRASCO (M.I. Nº 25.655.493 - Clase 1977).

Artículo 2º.- El presente Decreto será refrendado por el Señor Escribano General de Gobierno.-

Artículo 3º.- Regístrese, comuníquese, notifíquese, dese al Boletín Oficial y cumplido, ARCHIVESE.

DECRETO N°19/19

### INSTRUMENTOS LEGALES ASOCIADOS

Instrumentos legales afectados por este instrumento legal

(No hay instrumentos legales afectados)

Instrumentos legales que afectan a este instrumento legal

(No hay instrumentos legales que lo afecten)

https://sistemas.chubut.gov.ar/digesto/sistema/consulta.php?idile1=76918

1/1

## Anexo DAP III

"Año de Conmemoración del 40º Aniversario de la Restauración Democrática"



Rawson, 28 de marzo de 2023

Sr. Roberto Jure  
Ministerio de Ambiente y Control  
del Desarrollo Sustentable  
S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D


Ref.: DAP

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente, la Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura de la provincia de Chubut, tiene el agrado de dirigirse a usted con el fin de solicitar la exención del pago de la tasa retributiva de servicios correspondiente a la DAP (Descripción Ambiental de Proyecto) del proyecto "Sistema de generación eléctrica híbrida con acumulación para Lagunita Salada, Chubut", conforme lo establecido en la Ley de Obligaciones Tributarias de Chubut 2023 (Ley XXIV Nº 103), se adjunta copia.

Es de considerar que el proyecto mencionado es de interés público y aportará significativos beneficios a la comunidad.

Sin otro particular, agradezco su predisposición y saludo a Ud.

  
MAURO F. CARRASCO  
SECRETARIO  
Secretaría de Ciencia, Tecnología,  
Innovación Productiva y Cultura  
Provincia del Chubut

Nota N° 1217/2023 - SCTIPYC - ACT - CI  
Dr. Ángel Federicci 216 | Rawson, Chubut | (0280) 4481389 | [cienciaycultura.chubut.gov.ar](http://cienciaycultura.chubut.gov.ar)

## Anexo DAP IV

"Año de Conmemoración del 40º Aniversario de la Gesta de Malvinas"



**MINISTERIO de AMBIENTE**  
y control del desarrollo sustentable  
- CHUBUT -



### REGISTRO PROVINCIAL DE PRESTADORES DE CONSULTORIA AMBIENTAL CERTIFICADO N° 28/22 DCGA-DRySIA

En la ciudad de Rawson a los 19 días del mes de Julio del año 2022, la Dirección General de Gestión Ambiental, a través de la Dirección de Registros y Sistemas de Información Ambiental, dependiente de la Subsecretaría de Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable, otorga el presente CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN en el "Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental", a la **Ingeniera Ambiental: María Josefina ARISTARAIN, D.N.I. 33.315.820**, con domicilio legal en calle Fournier N° 519, de la ciudad de Puerto Madryn, Provincia del Chubut, al haber cumplido con lo exigido en el Artículo 12° del Decreto N° 39/13, en la categoría "Consultoría Ambiental".

Se deja constancia que se ha presentado el comprobante original del pago de Tasa Retributiva de Servicios prevista en la Ley de Obligaciones Tributarias vigente en la Provincia del Chubut y la constancia de Matrícula Profesional.

A los efectos de mantener la inscripción, deberá cumplimentar los deberes anuales y bienales establecidos en los Artículos 12°, 15° y 16° del Decreto N° 39/2013, mencionados en Artículo 2° de la Disposición N° 125/15 SGAYDS. Ante el incumplimiento se aplicará lo dispuesto en los Artículos 13° y 17° de la normativa vigente.-

**VALIDO ÚNICAMENTE DENTRO DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT  
POR EL PLAZO DE UN AÑO DE LA FECHA DEL PRESENTE,  
ACOMPAÑADO DE LA DISPOSICIÓN N° 125/15 SGAYDS.-**

Expediente N° 1003/15 MAyCDS.-

Disposición N° 125/15 SGAYDS.-

RPPCA N° 287

Fecha de emisión:

19 JUL 2022

Fecha de vencimiento:

19 JUL 2023

Dr. Natalia L. Pastriou  
Directora de Registros y  
Sistemas de Información Ambiental  
M.A. y C.D.S.

ANA MARINO  
Ing. Química  
Directora Gral. Gestión Ambiental  
Ministerio de Ambiente y Control  
del Desarrollo Sustentable

## Anexo DAP V

	Nivel de Complejidad Ambiental Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura	Abril 2023
---	---	------------

### CÁLCULO DE NIVEL DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL (NCA)

La Resolución de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable N° 1.639/07, normas complementarias y modificatorias, define que el NCA se calcula mediante la siguiente ecuación polinómica:

$$NCA_{inicial} = R_u + ER + R_i + D_i + L_o$$

Donde cada término significa:


$R_u$	Rubro
$ER$	Efluentes y Residuos
$R_i$	Riesgo
$D_i$	Dimensionamiento
$L_o$	Localización

Según el valor que arroja la ecuación, la Resolución de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable N° 481/11, normas complementarias y modificatorias, se clasifica a la actividad o servicio en las siguientes categorías:

Categoría	NCA
PRIMERA	$\leq 14$
SEGUNDA	$14,5 \leq NCA \leq 25$
TERCERA	$> 25$

Además, establece que aquellas actividades que superen los 14,5 de NCA deberán cumplir con la obligación de contratar una *póliza de seguro de daño ambiental de incidencia colectiva*.

A continuación, se desarrolla el cálculo de cada término de la ecuación para luego obtener el NCA y verificar si le corresponde o no cumplir al proyecto con dicha obligación.


RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO AMBIENTAL
NCA – SECRETARÍA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y CULTURA. <span style="float: right;">Página 1 de 6</span>

Término	Descripción	Valor									
$R_{ii}$ Rubro	Según el Anexo I de la Resolución ex SAyDS N° 1.639/07 y normas modificatorias y de acuerdo con la Clasificación Internacional de Actividades Industriales (CIU revisión 3, apertura a 6 dígitos) las actividades se definen en: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Grupo</th> <th style="text-align: center;">Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Valor	1	1	2	5	3	10	Corresponde a ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AGUA CALIENTE: "Generación de energía n.c.p." (incluye la producción de energía eléctrica mediante fuentes de energía solar) grupo 1.  $R_{ii} = 1$	
Grupo	Valor										
1	1										
2	5										
3	10										
$ER$ Efluentes y Residuos	La calidad (y en algún caso cantidad) de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 o 4 según el siguiente detalle: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Tipo</th> <th style="text-align: center;">Detalle</th> <th style="text-align: center;">Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>                             - Gaseosos: componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión de gas natural, y                              - Líquidos: agua sin aditivos; lavado de planta de establecimientos de Rubros del Grupo 1 a temperatura ambiente, y                              - Sólidos y Semisólidos: asimilables a domiciliarios.                         </td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>                             - Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos, y/o                              - Líquidos: agua de proceso con aditivos y agua de lavado que no contengan residuos peligrosos o que no pudiesen generar residuos peligrosos. Provenientes de plantas de tratamiento en condiciones óptimas de funcionamiento, y/o                              - Sólidos y Semisólidos:                              • resultantes del tratamiento de efluentes líquidos del Tipo 0 y/o 1. Otros que no contengan residuos peligrosos o de establecimientos que no pudiesen generar residuos                         </td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Detalle	Valor	0	- Gaseosos: componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión de gas natural, y - Líquidos: agua sin aditivos; lavado de planta de establecimientos de Rubros del Grupo 1 a temperatura ambiente, y - Sólidos y Semisólidos: asimilables a domiciliarios.	0	1	- Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos, y/o - Líquidos: agua de proceso con aditivos y agua de lavado que no contengan residuos peligrosos o que no pudiesen generar residuos peligrosos. Provenientes de plantas de tratamiento en condiciones óptimas de funcionamiento, y/o - Sólidos y Semisólidos: • resultantes del tratamiento de efluentes líquidos del Tipo 0 y/o 1. Otros que no contengan residuos peligrosos o de establecimientos que no pudiesen generar residuos	1	<u>Gaseosos</u> Las dos fuentes de emisiones a la atmósfera son de carácter difuso y tendrán origen en:  - Combustión de automotores. - Puesta en suspensión de material particulado producto del movimiento de dichos vehículos y maquinarias.  <u>Líquidos</u> Los efluentes que se generarán serán cloacales.  <u>Residuos</u> Se generarán residuos <u>sólidos asimilables a urbanos</u> asociados a la jornada laboral del personal. Además, se generarán <u>residuos orgánicos</u> (escasa vegetación) derivados del desbroce, y <u>residuos inertes reciclables</u> producto del packaging (embalaje) de los paneles.  A lo que corresponde, según la sumatoria de la
Tipo	Detalle	Valor									
0	- Gaseosos: componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión de gas natural, y - Líquidos: agua sin aditivos; lavado de planta de establecimientos de Rubros del Grupo 1 a temperatura ambiente, y - Sólidos y Semisólidos: asimilables a domiciliarios.	0									
1	- Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos, y/o - Líquidos: agua de proceso con aditivos y agua de lavado que no contengan residuos peligrosos o que no pudiesen generar residuos peligrosos. Provenientes de plantas de tratamiento en condiciones óptimas de funcionamiento, y/o - Sólidos y Semisólidos: • resultantes del tratamiento de efluentes líquidos del Tipo 0 y/o 1. Otros que no contengan residuos peligrosos o de establecimientos que no pudiesen generar residuos	1									

2	peligrosos. • que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación menor a 10 (diez) kg de masa de residuos peligrosos por mes - promedio anual.	3	concentración de las sustancias peligrosas generadas por volumen de residuos:  $ER = 1$
3	- Gaseosos: Ídem Tipo 0 o 1, y - Líquidos: Ídem Tipo 0 o 1, y - Sólidos y Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación mayor o igual a 10 (diez) kg pero menor que 100 (cien) kg de masa de residuos peligrosos por mes - promedio anual.	4	
4	- Gaseosos: Ídem Tipo 0 o 1, y - Líquidos: con residuos peligrosos, o que pudiesen generar residuos peligrosos. Que posean o deban poseer más de un tratamiento, y/o - Sólidos y Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación mayor o igual a 100 (cien) kg pero menor a 500 (quinientos) kg de masa de residuos peligrosos por mes - promedio anual.	6	
4	- Gaseosos: Todos los no comprendidos en los tipos 0 y 1, y/o - Líquidos: con residuos peligrosos, o que pudiesen generar residuos peligrosos. Que posean o deban poseer más de un tratamiento, y - Sólidos o Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación mayor o igual a 500 (quinientos) kg de masa de residuos peligrosos por mes - promedio anual.	6	

$R_i$ Riesgo	Se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por cada uno, a saber: - Riesgo por aparatos sometidos a presión; - Riesgo acústico; - Riesgo por sustancias químicas; - Riesgo de explosión; - Riesgo de incendio.	El proyecto presentaría los siguientes riesgos: incendio.  Con lo cual, se define:  $R_i = 1$																						
$D_i$ Dimensionamiento	La dimensión del establecimiento tendrá en cuenta la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie:  - Cantidad de personal:  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Cantidad (personas)</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>hasta 15</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>entre 16 y 50</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>entre 51 y 150</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>entre 151 y 500</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>más de 500</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> - Potencia instalada:  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Potencia instalada (HP)</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 25</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>De 26 a 100</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>De 101 a 500</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 500</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad (personas)	Valor	hasta 15	0	entre 16 y 50	1	entre 51 y 150	2	entre 151 y 500	3	más de 500	4	Potencia instalada (HP)	Valor	Hasta 25	0	De 26 a 100	1	De 101 a 500	2	Mayor a 500	3	La firma contará con 10 personas trabajando en la etapa de construcción.  La potencia del grupo electrógeno instalado instalada es de 200 kW (aproximadamente 269 HP).  La relación superficie cubierta y superficie total es <0,2.  Considerando estas características:  $D_i = 2$
Cantidad (personas)	Valor																							
hasta 15	0																							
entre 16 y 50	1																							
entre 51 y 150	2																							
entre 151 y 500	3																							
más de 500	4																							
Potencia instalada (HP)	Valor																							
Hasta 25	0																							
De 26 a 100	1																							
De 101 a 500	2																							
Mayor a 500	3																							

	- Relación entre superficie cubierta y superficie total: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Relación</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 0,2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>De 0,21 a 0,5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>De 0,51 a 0,81</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>De 0,81 a 1</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Relación	Valor	Hasta 0,2	0	De 0,21 a 0,5	1	De 0,51 a 0,81	2	De 0,81 a 1	3	
Relación	Valor											
Hasta 0,2	0											
De 0,21 a 0,5	1											
De 0,51 a 0,81	2											
De 0,81 a 1	3											
$L_o$ Localización	La localización tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parque industrial</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Industrial exclusiva y rural</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Resto</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>- Infraestructura de servicios: Agua, Cloaca, Luz, Gas. Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5.</p>	Zona	Valor	Parque industrial	0	Industrial exclusiva y rural	1	Resto	2	La localización del proyecto es una zona rural y presenta todos los servicios con excepción de gas.  Con lo cual,  $L_o = 1,5$		
Zona	Valor											
Parque industrial	0											
Industrial exclusiva y rural	1											
Resto	2											

	Nivel de Complejidad Ambiental Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura	Abril 2023
---	---	------------

Para el cálculo final del NCA, se aplica la siguiente fórmula:

$$NCA = NCA_{inicial} + AjSP - AjSGA$$

Donde cada término significa:

		Valor
<b>AjSP</b>	Ajuste por manejo de sustancias particularmente riesgosas en determinadas cantidades. Aplicable a actividades industriales y de servicios que verifiquen el manejo de las sustancias y en cantidades que superen los umbrales indicados en el Apéndice del ANEXO II.	2
<b>AjSGA</b>	Ajuste por demostración de un sistema de gestión ambiental establecido. Aplicable a aquellas organizaciones que cuenten con una certificación vigente de sistema de gestión ambiental, otorgada por un organismo independiente debidamente acreditado y autorizado para ello.	4

Teniendo en cuenta que no se manejarán sustancias riesgosas que superen los umbrales indicados en el Apéndice del Anexo II, ni se prevé implementar ni certificar un sistema de gestión ambiental, es que:

$$AjSP = 0$$

$$AjSGA = 0$$

Entonces,


$$NCA = NCA_{inicial} + AjSP - AjSGA$$

$$NCA = R_u + ER + R_i + D_i + L_o + AjSP - AjSGA$$

$$NCA = 1 + 1 + 1 + 2 + 1,5 + 0 - 0$$

$$NCA = 6,5$$

Teniendo en cuenta que el NCA <14 el proyecto se identifica como categoría 1 y no debe cumplir con la obligación de contratar una póliza de seguro de daño ambiental de incidencia colectiva.

	RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO AMBIENTAL	
NCA – SECRETARÍA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y CULTURA.		Página 6 de 6




## Anexo DAP VI

<b>MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL</b>																									
"Sistema generación eléctrica híbrida con acumulación para Lagunita Salada, Chubut" - PROCASAT.		MEDIO FÍSICO NATURAL							SOCIOECONÓMICO					IMPACTO AMBIENTAL TOTAL											
ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PROVOCAR IMPACTOS	FACTORES AMBIENTALES	BIÓTICO Y PERCEPTUAL				INERTE			SOCIAL		ECONÓMICO			IMPACTO AMBIENTAL RELATIVO TOTAL ACCIONES											
		FLORA	FAUNA	PAISAJE	IMPORTANCIA RELATIVA	AGUA	AIRE	SUELO	IMPORTANCIA RELATIVA	IMPORTANCIA RELATIVA TOTAL	SALUD/SEGURIDAD	IMPORTANCIA RELATIVA	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS		GÉNERO, EMPLEOS	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	IMPORTANCIA RELATIVA	IMPORTANCIA RELATIVA TOTAL							
UNIDADES DE IMPORTANCIA		100	100	80	0,28	100	100	100	0,3	0,58	2,00	0,21	70	70	0,21	0,42	1								
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (PS y C)	PS y C Apertura de calles Desbroce y nivelación del suelo del predio Instalación del obrador Construcción del cerco perimetral e instalación de las torres de iluminación led Construcción de las bases de hormigón, apertura de zanjas e instalación de paneles solares Construcción de obra civil Logística (traído de materiales al predio)	Desbroce	-28	-14	-16	-20	-23		-23	-15	-17							19	19	13	6	-7			
		Movimiento de suelo				-18	-5			-26	-9	-7							19	19	13	6	-1		
		Compactación de suelo	-23			-8	-24			-27	-17	-13								19	19	13	6	-5	
		Generación y disposición de residuos (sólidos asimilables a urbanos, orgánicos del desbroce, inertes reciclables)	-24	-24	-15					-31	-10	-13	-23	-23	-23	19	19	5	-9					-11	
		Utilización de áridos y materiales para las obras	-18	-18	-18	-18				-21	-28	-16	-17												-10
		Emisión de gases y material particulado	-22	-19		-15				-24		-8	-11	-25	-25										-12
		Generación de ruidos y vibraciones				23	8			-21	-19	-13	11	22	22										-11
		Generación y disposición de efluentes cloacales				-22	-6						-3	-20	-20	-20	19	19	6	-7				-5	
		Consumo de agua potable							-23				-8	-4	41	41	-23	19	19	5	23			7	
		Consumo de energía eléctrica (térmica)								20			-7	3	17	17	22					7	12	-7	
		Contingencias (incendio, generación residuos peligrosos, derrame grupo electrógeno)	-42	-30	-30	-34				-30	-21	-17	-25	-27	-27										-14
		<b>IMPORTANCIA RELATIVA TOTAL PS y C</b>		-48	-46	-37	-130	-23	-39	-58	-120	-125	-93	-93	-29	38	38	47	-23					-82	
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (O y M)	O y M: Generación de energía eléctrica renovable solar Eventual limpieza de las superficies de los paneles solares y mantenimiento de equipos Generación de energía térmica (grupos electrógenos) en situaciones de intermitencia solar	Generación y disposición de residuos sólidos asimilables a urbanos			-21	-21	-14			-28	-9	-11	-23	-23	-23	19	19	5	-9				-10
				Emisión de gases y material particulado	-25	22		-17				-24		-8	-12	-25	-25								
Generación de ruidos y vibraciones						-21	-8			-19	-19	-13	-10	-19	-19									-10	
Generación y disposición de efluentes cloacales						-22	6						3	20	20	-20	19	19	6	7				5	
Contingencias (incendio, generación residuos peligrosos, derrame grupos electrógenos)	-42			-30	-30	-34				-30	-21	-17	-25	-27	-27										-14
Consumo de agua potable									-20				-7	-3	41	41	-23	19	19	5	23			8	
Generación de energía eléctrica (sistema híbrido)	25			25	-22	12			25		8	10	10	30	30	34	25	25	28	29					18
Generación de empleos																	22	22	15	7					3
<b>IMPORTANCIA RELATIVA TOTAL OPERACIÓN</b>				-15	-25	-27	-67	-7	-16	-23	-45	-56	-9	-9	-11	35	35	59	8					-29	
CIERRE	Cierre/abandono: Desinstalación total de las instalaciones (paneles solares, soportes, inversores, etc.) Limpieza del predio Devolución de baterías al proveedor			Generación y disposición de residuos sólidos asimilables a urbanos, inertes voluminosos, inertes reciclables)			-24	-24	-15			-31	-10	-13	-23	-23	-23	19	19	5	-9				-11
		Contingencias (incendio, generación residuos peligrosos, derrame grupo electrógeno)	-42	-30	-30	-34				-30	-21	-17	-25	-27	-27									-14	
		Emisión de gases de combustión y material particulado	-22	-19		-15				-24		-8	-11	-25	-25										-12
		Generación de ruidos y vibraciones				-23	-8			-21	-19	-13	-11	-22	-22										-11
<b>IMPORTANCIA RELATIVA TOTAL CIERRE</b>		23	34	15	73			25	24	49	60	20	20	8	6	6	5	46					54		
<b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>		IMPORTANCIA RELATIVA TOTAL FACTORES AMBIENTALES		-24	-29	-22	-75	-9	-24	-31	-64	-140	-49	-49	-10	17	17	23	-26				-165		


## Anexo DAP VII

	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL Sistema de generación eléctrica híbrida con acumulación para Lagunita Salada	
---	---	--

Programa / Subprograma	Factor ambiental considerado	Indicador a monitorear	Protocolo	Frecuencia de monitoreo	Responsable del monitoreo e interpretación de resultados	Forma de registro del monitoreo
Gestión de tareas en la obra civil	Fauna Aire	Presencia de fauna autóctona Calidad del aire (Material Particulado)	Verificar que la zona a intervenir se encuentre libre de fauna autóctona antes y durante las tareas de mayor desplazamiento (ej.: desbroce, movimiento y compactación de suelo, instalación de paneles, etc.).  Controlar que las tareas de obra civil que generan material particulado se realicen en días de viento leve (ej.: movimiento de suelo).	Diaria (durante la etapa que aplica)	Responsable y/o encargado de obra  Responsable y/o encargado de operación	Visual Fotográfico Verificación del tiempo
Gestión de residuos	Fauna Suelo Salud/ Seguridad	Segregación de residuos Acopio temporal de residuos en el predio	Verificar que el contenedor de residuos inertes reciclables posea tapa/red/lona y una correcta segregación. Archivar comprobante de disposición final en entidad de reciclaje.  Verificar que los residuos orgánicos del desbroce se acopien en un lugar determinado (facilitando su posterior traslado para la disposición final).  Verificar que los tambores de residuos	Diaria (durante la etapa que aplica)	Responsable y/o encargado de obra  Responsable y/o encargado de operación	Visual Fotográfico Archivar comprobante de entidad de reciclaje


RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO AMBIENTAL
DAP "Sistema de generación eléctrica híbrida con acumulación para Lagunita Salada, provincia de Chubut" Decreto Nº185/09 y sus respectivas modificaciones (Decreto N° 1003/16).
Página 1 de 1

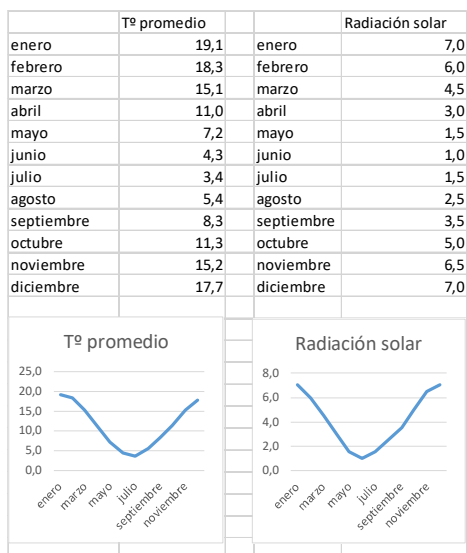
			sólidos asimilables a urbanos estén bajo techo o posean tapa, y una correcta segregación.			
Gestión de emisiones gaseosas, ruidos y vibraciones	Fauna Aire Suelo Salud/ Seguridad	Emisiones gaseosas, ruidos y vibraciones	<p>Verificar que todos los vehículos, maquinaria, herramientas y equipos involucrados se encuentren habilitados y presenten el mantenimiento preventivo que requieran según normativa vigente.</p> <p>Verificar que el personal utilice los elementos de protección personal durante el desarrollo de sus tareas.</p> <p>Verificar que se respeten las rutas establecidas, minimizando los viajes/traslados hacia y dentro del predio.</p> <p>Verificar que la zona a intervenir se encuentre libre de fauna autóctona antes y durante las tareas de mayor impacto sonoro.</p>	Diaria (durante la etapa que aplica)	Responsable y/o encargado de obra  Responsable y/o encargado de operación	Visual  Fotográfico
Gestión efluente cloacal	Salud / seguridad	Instalación sanitaria	Verificar el correcto estado y mantenimiento de la instalación sanitaria del predio.	Mensual (durante la etapa que aplique)	Responsable y/o encargado de obra	Visual Fotográfico

 <small>INGENIERÍA AMBIENTAL</small>	RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO AMBIENTAL
<small>DAP "Sistema de generación eléctrica híbrida con acumulación para Lagunita Salada, provincia de Chubut" Decreto Nº185/09 y sus respectivas modificaciones (Decreto N° 1003/16).</small>	
	<small>Página 2 de 1</small>

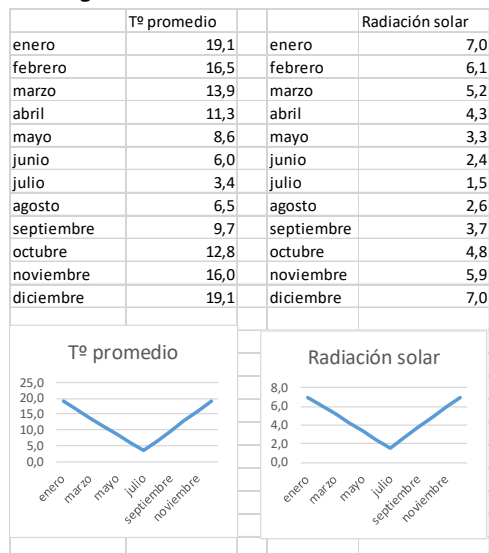
### Anexo n° 3 - Validación criterios T° y Rad solar / demanda energética

Validación criterio para la creación de curva de demanda anual.

Datos reales



Datos proyectados con igual criterio al de la demanda



Información extraída de los siguientes documentos:

Servicio Meteorológico Nacional. Secretaria de energía de nación.

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia\\_del\\_recurso\\_solar\\_anexos\\_final.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_del_recurso_solar_anexos_final.pdf).

Febrero 2019.

## **Anexo n°4 - Lineamientos bases – SCTIP y Culto**

Conformidad de SCTIP y Culto, sobre definiciones para el Anteproyecto Ampliado.

**De:** Marcelo Araña [<mailto:aminowana7@hotmail.com>]

**Enviado el:** jueves, 9 de marzo de 2023 10:44

**Para:** Sergio Bustos [bustossergioa@gmail.com](mailto:bustossergioa@gmail.com)

**Asunto:** RE: criterios aplicados.

Hola Sergio completamente de acuerdo es todo lo que acordamos en persona, seguimos adelante.

Saludos.

Marcelo Araña  
Coordinador Permer  
SCTIPyC

---

**De:** Sergio Bustos <[bustossergioa@gmail.com](mailto:bustossergioa@gmail.com)>

**Enviado:** martes, 7 de marzo de 2023 14:08

**Para:** 'Marcelo Araña' <[aminowana7@hotmail.com](mailto:aminowana7@hotmail.com)>

**Cc:** [procast@procast.com.ar](mailto:procast@procast.com.ar) <[procast@procast.com.ar](mailto:procast@procast.com.ar)>

**Asunto:** criterios aplicados.

Hola Marcelo, te adjunto lo conversado.

### Definiciones al proyecto.

#### 1- Ampliación del horario de servicio eléctrico.

El sistema eléctrico actual provee energía a la Comuna en horario de 07 a 01 hs los 365 días del año. Conforme uno de los objetivos del sistema a diseñar donde indica 24 hs de servicio ininterrumpido, observamos una diferencia de 6 hs en el horario de 02 a 07 hs.

Habiendo finalizado las etapas de relevamiento y establecido la demanda para un día de mayor demanda (invierno) y otro de menor demanda (verano), es necesario definir criterios para incorporar esa ampliación horaria como demanda futura, partimos de convencimiento que, al haber energía disponible, los consumos también se producirán en esa nueva franja ampliada.

Por ello es que ponemos a vuestra consideración, ampliar la demanda energética en esta nueva franja horaria, a los mismos consumos relevado para la hora inmediata anterior, es decir los consumos relevados en el horario 01, y extenderla de igual manera a las 6 hs nuevas. Esta idea la sostenemos en el hecho que, siendo un horario de descanso, ya que la comuna no posee actividades de ningún tipo en el nuevo horario, entendemos que se mantendrá en la misma relación por esta todas las horas dentro del mismo horario de descanso.

En resumen: Se aplicarán los consumos definidos para la 01 hs, a la franja horaria de 02 a 06.

General de demanda eléctrica relevada – sin el 90% de incremento por proyecciones.

Horarios de 07 a 19 hs.

		horario												
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Foco	verano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Invierno	5.968	5.968	5.968	5.968	-	-	-	-	-	-	11.968	11.968	11.968
Foco	verano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Invierno	500	500	500	500	110	-	-	-	-	-	500	500	500
Tubo	verano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Invierno	2.280	2.280	2.280	2.280	-	-	-	-	-	-	3.900	3.900	3.900
Tubo	verano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Invierno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	972	972	972
Heladera	anual	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200
Frezzer	anual	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500
A/Ac	anual	-	-	4.200	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700	7.700
Cafetera	anual	-	640	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Faia	anual	-	-	150	4.530	4.880	3.720	120	-	1.260	1.200	-	-	-
Microondas	anual	-	-	-	2.000	4.000	21.300	8.100	-	-	-	-	-	2.000
Horno eléctrico	anual	-	-	-	1.200	66.200	77.000	41.000	-	-	-	-	-	-
Termotanque	anual	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768
Placa calefacción	Invierno	19.200	23.200	95.400	125.400	125.400	123.400	63.100	19.600	9.800	45.100	53.100	67.100	96.400
Calentador	Invierno	8.000	18.700	28.800	28.800	25.800	25.800	20.700	12.700	10.700	10.700	23.800	28.800	28.800
Ventilador	anual	-	-	300	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100	700
Bomba Agua	anual	-	-	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Lavarropas	anual	-	-	10.900	23.900	10.500	-	-	2.500	1.000	1.000	-	-	-
Secarropas	anual	-	-	400	2.900	2.500	-	-	800	800	800	-	-	-
Plancha a vapor	anual	-	-	3.800	20.000	1.600	-	-	800	-	-	-	-	-
PC/ Notebook	anual	-	320	960	960	1.110	1.110	1.110	470	470	470	470	470	3.030
Tv	anual	-	300	600	1.050	11.700	11.700	11.550	11.400	10.950	7.050	900	900	11.550
Deco	anual	-	100	200	350	3.700	3.700	3.650	3.600	3.450	2.300	300	300	3.650
Equipo de audio	anual	-	5.600	8.450	4.350	-	-	-	1.200	1.200	-	600	600	-
Otros	anual	378	878	4.778	6.378	1.128	5.028	1.428	378	378	378	378	378	3.978

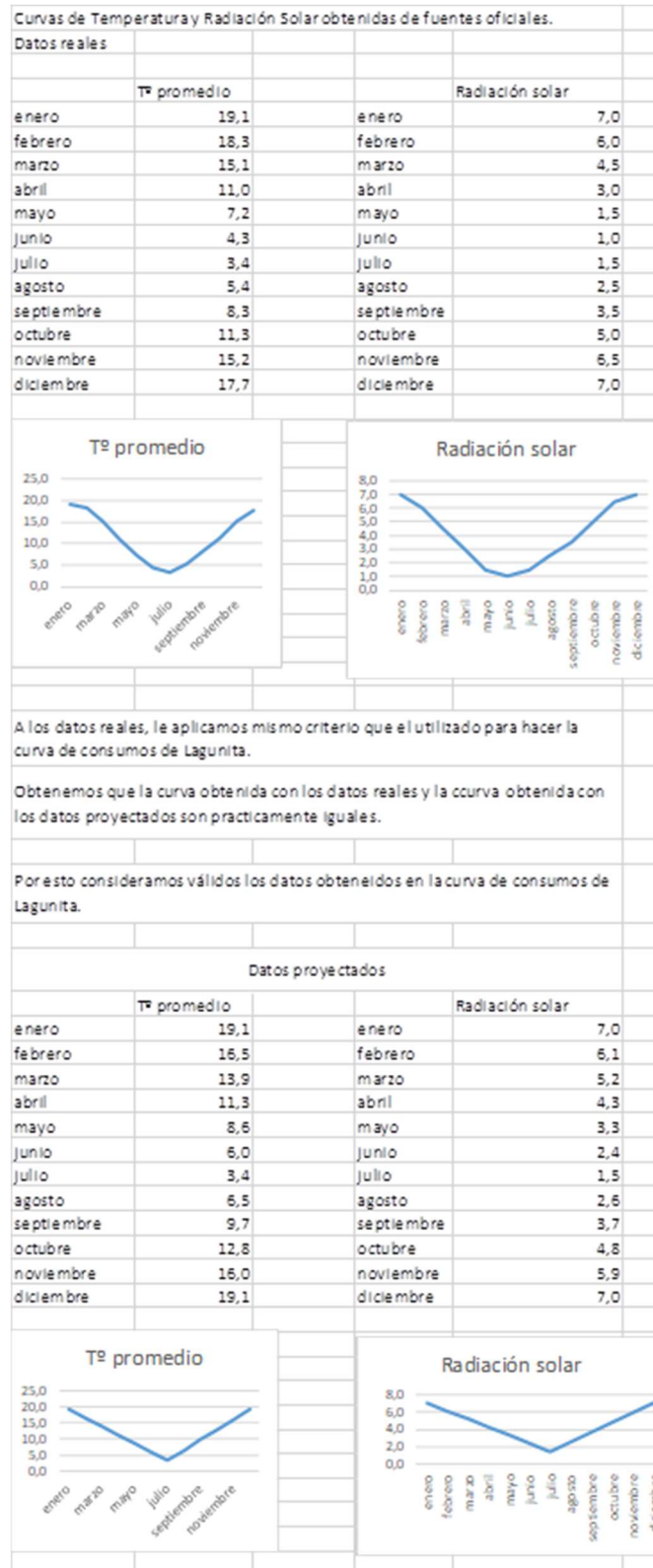
  

Resumen consumos generales relevados. Todas las unidades.	Ver watts/h	42846	49906	76326,5	119908,5	159586,5	175848,5	119248,5	73436,5	71796,5	65486,5	54936,5	54988,5	74096,5
	Invi watts/h	77784	99944	209266,5	262646,5	310896,5	325048,5	203048,5	105736,5	92096,5	121289	149166,5	168166,5	215626,5
	Ver Kw/h	41,6	49,3	76,3	119,9	159,6	175,8	119,2	73,4	71,6	65,5	54,9	54,9	74,1
	Invi Kw/h	77,6	99,9	209,3	262,6	310,9	325,0	203,0	105,7	92,1	121,3	149,2	168,2	215,6

Horarios de 20 a 06 hs.

		Horario											
		20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	
Foco	verano	6.552	6.426	6.426	6.426	198	198	198	198	198	198	198	
	invierno	5.958	5.832	5.832	5.832	198	198	198	198	198	198	198	
Foco	verano	500	500	500	500	5	5	5	5	5	5	5	
	invierno	500	500	500	500	5	5	5	5	5	5	5	
Tubo	verano	3.900	768	768	768	-	-	0	0	0	0	0	
	invierno	3.900	768	768	768	-	-	0	0	0	0	0	
Tubo	verano	972	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	
	invierno	972	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	
Heladera	anual	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16200	16200	16200	16200	16200	
Freezer	anual	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18.500	18500	18500	18500	18500	18500	
A/Ac	anual	7.700	7.700	7.700	5.700	3.500	-	0	0	0	0	0	
Cafetera	anual	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	
P.Ae	anual	2.400	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	
Microondas	anual	11.300	9.700	8.400	-	-	-	0	0	0	0	0	
Horno electrico	anual	21.000	83.400	56.000	-	-	-	0	0	0	0	0	
Termotanque	anual	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6.768	6768	6768	6768	6768	6768	
Placa calefaccion	invierno	95.400	125.400	125.400	125.400	91.400	47.100	47100	47100	47100	47100	47100	
Calentador	invierno	28.800	21.300	21.300	21.300	16.300	11.200	11200	11200	11200	11200	11200	
Ventilador	anual	700	300	300	-	-	-	0	0	0	0	0	
Bomba Agua	anual	23	23	23	-	-	-	0	0	0	0	0	
Lavapipas	anual	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	
Secamopas	anual	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	
Plancha a vapor	anual	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	
PC / Notebook	anual	3.030	470	320	-	-	-	0	0	0	0	0	
Tv	anual	11.550	11.550	11.550	11.400	300	-	0	0	0	0	0	
Deco	anual	3.650	3.650	3.650	3.600	100	-	0	0	0	0	0	
Equipo de audio	anual	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	
Otros	anual	378	378	678	378	378	378	378	378	378	378	378	
												Totales dia	
Resumen consumos generales relevados. Todas la unidades.	Veran watts/h	115122,5	166332,5	137782,5	70240	45949	42049	42049	42049	42049	42049	42049	1.924.496,00
	Invier watts/h	238728,5	312438,5	283888,5	216346	153649	100349	100349	100349	100349	100349	100349	4.168.072,00
	Veran Kw/h	115,1	166,3	137,8	70,2	45,9	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	1.924,50
	Invier Kw/h	238,7	312,4	283,9	216,3	153,6	100,3	100,3	100,3	100,3	100,3	100,3	4.168,07

2- Soporte al criterio aplicado para la formulación de la curva de demanda anual (mes a mes) de Lagunita.



3- El incremento del 30 % y 60 %, ¿se hace 30% + 60%; o 90%?

Se define en 90% directo.



4- 40% reserva acumulada.

Criterio: Se define sobre el consumo promedio diario de demanda proyectada a 20 años de toda la comuna.

5- Se elaborarán 2 alternativa 30% de participación térmico y 60% de participación térmico.-

Se está trabajando en la elaboración del diseño del sistema híbrido en 2 alternativas. Una con participación del 30% del grupo diésel y otra con el 60% del grupo diésel. - La participación de esta generación diésel indicada, está calculada en base a la demanda energética anual, resultando que varios meses de primavera/ verano no funcionará y tendrá una mayor participación medida que avanza el otoño/invierno. Se detalla en cuadro siguiente. Esta descripción es genérica y corresponde a un pre-diseño.

	demanda diaria kwh	días/mes	demanda mensual kwh	Generación solar según simulador SMA 968 kwp	participacion diésel 30%	hs de generación térmica 500 kwp	Generación solar según simulador SMA 561 kwp	participacion diésel 60%	hs de generación térmica 500 kwp
enero	3.657	31	113.367	174.223	60.856	-	101.219	-	12.148
febrero	4.367	28	122.285	161.683	39.398	-	93.934	-	28.351
marzo	5.078	31	157.408	155.432	1.976	-	90.298	-	67.110
abril	5.788	30	173.640	129.970	43.670	2,9	75.684	-	97.956
mayo	6.498	31	201.448	91.741	109.707	7,1	53.333	-	148.115
junio	7.209	30	216.260	91.209	125.051	8,3	53.412	-	162.848
julio	7.919	31	245.489	82.531	162.958	10,5	48.052	-	197.437
agosto	7.067	31	219.065	103.771	115.294	7,4	60.370	-	158.695
septiembre	6.214	30	186.426	107.884	78.542	5,2	62.681	-	123.745
octubre	5.362	31	166.216	141.586	24.630	1,6	82.256	-	83.960
noviembre	4.509	30	135.282	157.421	22.139	-	91.460	-	43.822
diciembre	3.657	31	113.367	171.152	57.785	-	99.432	-	13.935
			2.050.253	1.568.603	481.650		912.131	-	1.138.122
demanda final		MWh /año	2.050,25						
demanda diaria media			5,62	mwh/día					
demanda con 40% reserva			7,86	mwh/día					

# Anexo nº5 - Resumen simulador Sunny Design 5.50.0 SMA Solar Technology AG 2023

## Resumen Simulador SMA



### **/ Documentación del proyecto**

#### **Lagunita Salada 30% grupo**

Entrada de datos y análisis:

Andrés Navarro  
Opción Renovable

Número del proyecto: ---  
Emplazamiento: Argentina / Blancuntre  
Fecha: 04/05/2023

Estudio: (011) 5263-7205  
Cel. (011) 15-3522-3613  
[www.opcionrenovable.com.ar](http://www.opcionrenovable.com.ar)  
Buenos Aires, Argentina

Creada con Sunny Design 5.50.0  
© SMA Solar Technology AG 2023



Powered by SMA Sunny Design

1 / 3

Version: 5.50.0 / 04/05/2023

## Table of Contents

Vista general de proyectos	2
Valores mensuales	3

Proyecto: Lagunita Salada 30% grupo  
Número del proyecto: ---

Emplazamiento: Argentina / Blancuntre  
Tensión de red: 220V (220V / 380V)

### Vista general del sistema

1680 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-550M-72HL4 Tiger Pro 72HC (12/2020) (Generador FV 1)

Acimut: 180 °, Inclinación: 40 °, Tipo de montaje: Montaje libre, Potencia pico: 924,00 kWp

 SMA STP110-60 (CORE2)

### Datos de diseño fotovoltaicos

Cantidad total de módulos:	1680 unid	Factor de aprovecham. de energía:	98,8 %
Potencia pico:	924 kWp	Coefficiente de rendimiento*:	90,4 %
Número de inversores fotovoltaicos:	6		
Relación de la potencia activa:	107,1 %		
Reducción de CO <sub>2</sub> al cabo de 20 años(s):	10.056 tn		
Rendimiento energético anual*:	1.568,60 MWh		

\*Importante: Los valores de rendimiento que se muestran constituyen sólo una estimación y se generan de forma matemática. SMA Solar Technology AG no asume la responsabilidad del valor real del rendimiento, que puede diferir de los valores aquí mostrados debido a circunstancias externas como por ejemplo, módulos sucios o variaciones en su rendimiento.



Powered by SMA Sunny Design

2 / 3

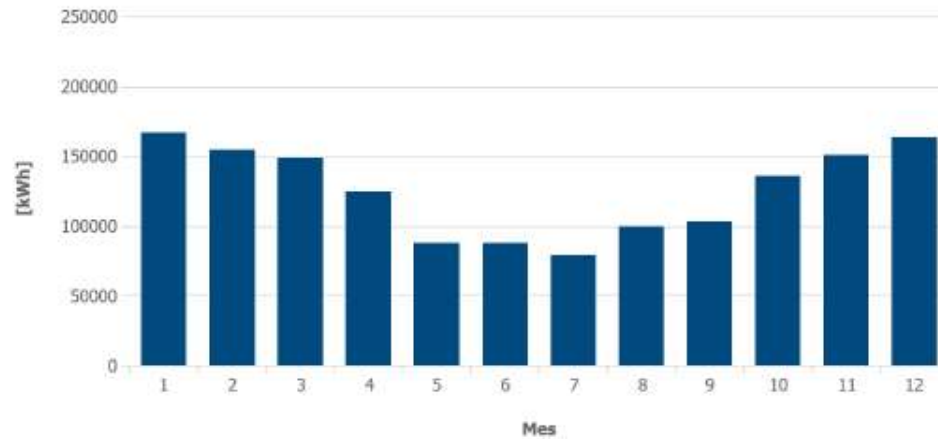
Version: 5.50.0 / 04/05/2023

# Valores mensuales

Proyecto: Lagunita Salada 30% grupo  
Número del proyecto: ---

Emplazamiento: Argentina / Biancuntre

## Rendimiento energético



Mes	Rendimiento energético [kWh]	Coefficiente de rendimiento
1	174.223 11,1%	90%
2	161.683 10,2%	90%
3	155.432 9,9%	90%
4	129.970 8,3%	90%
5	91.741 5,8%	92%
6	91.209 5,8%	86%
7	82.531 5,3%	90%
8	103.771 6,6%	92%
9	107.884 6,9%	92%
10	141.586 9,0%	92%
11	157.421 10,0%	91%
12	171.152 10,9%	90%



Powered by SMA Sunny Design

3 / 3

Version: 5.50.0 / 04/05/2023



## / Documentación del proyecto

### Lagunita Salada 60% grupo

Entrada de datos y análisis:

Andrés Navarro  
Opción Renovable

Número del proyecto: ---  
Emplazamiento: Argentina / Blancuntre  
Fecha: 04/05/2023

Estudio: (011) 5263-7205  
Cel. (011) 15-3522-3613  
[www.opcionrenovable.com.ar](http://www.opcionrenovable.com.ar)  
Buenos Aires, Argentina

Creada con Sunny Design 5.50.0  
© SMA Solar Technology AG 2023

## / Table of Contents

Vista general de proyectos	2
Valores mensuales	3

Proyecto: Lagunita Salada 60% grupo  
Número del proyecto: --

Emplazamiento: Argentina / Blancuntre  
Tensión de red: 220V (220V / 380V)

### Vista general del sistema

960 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-550M-72HL4 Tiger Pro 72HC (12/2020) (Generador FV 1)

Acimut: 180 °, Inclinación: 40 °, Tipo de montaje: Montaje libre, Potencia pico: 528,00 kWp

 SMA STP110-60 (CORE2)

#### Datos de diseño fotovoltaicos

Cantidad total de módulos:	960 unid	Factor de aprovecham. de energía:	98,8 %
Potencia pico:	528 kWp	Coefficiente de rendimiento*:	90,4 %
Número de inversores fotovoltaicos:	4		
Relación de la potencia activa:	104,2 %		
Reducción de CO <sub>2</sub> al cabo de 20 año(s):	5.758 tn		
Rendimiento energético anual*:	912.13 MWh		

\*Importante: Los valores de rendimiento que se muestran constituyen solo una estimación y se generan de forma matemática. SMA Solar Technology AG no asume la responsabilidad del valor real del rendimiento, que puede diferir de los valores aquí mostrados debido a circunstancias externas como por ejemplo, módulos sucios o variaciones en su rendimiento.



Powered by SMA Sunny Design

2 / 3

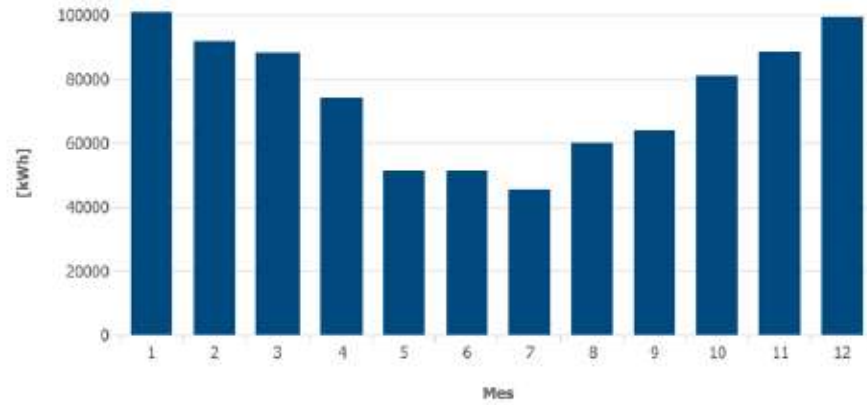
Version: 5.50.0 / 04/05/2023

# Valores mensuales

**Proyecto:** lagunita salada 60% grupo  
**Número del proyecto:** ---

**Emplazamiento:** Argentina / Blancuntre

## / Rendimiento energético



Mes	Rendimiento energético [kWh]	Coficiente de rendimiento
1	101.219 11,1%	90%
2	93.934 10,3%	90%
3	90.298 9,9%	90%
4	75.684 8,0%	90%
5	53.333 5,8%	92%
6	53.412 5,9%	86%
7	48.052 5,3%	90%
8	60.370 6,6%	92%
9	62.681 6,9%	92%
10	82.256 9,0%	92%
11	91.460 10,0%	91%
12	99.432 10,9%	90%



Powered by SMA Sunny Design

3 / 3

Version: 5.50.0 / 04/05/2023

## **Anexo n°6 - Potencial Solar - Mapa**

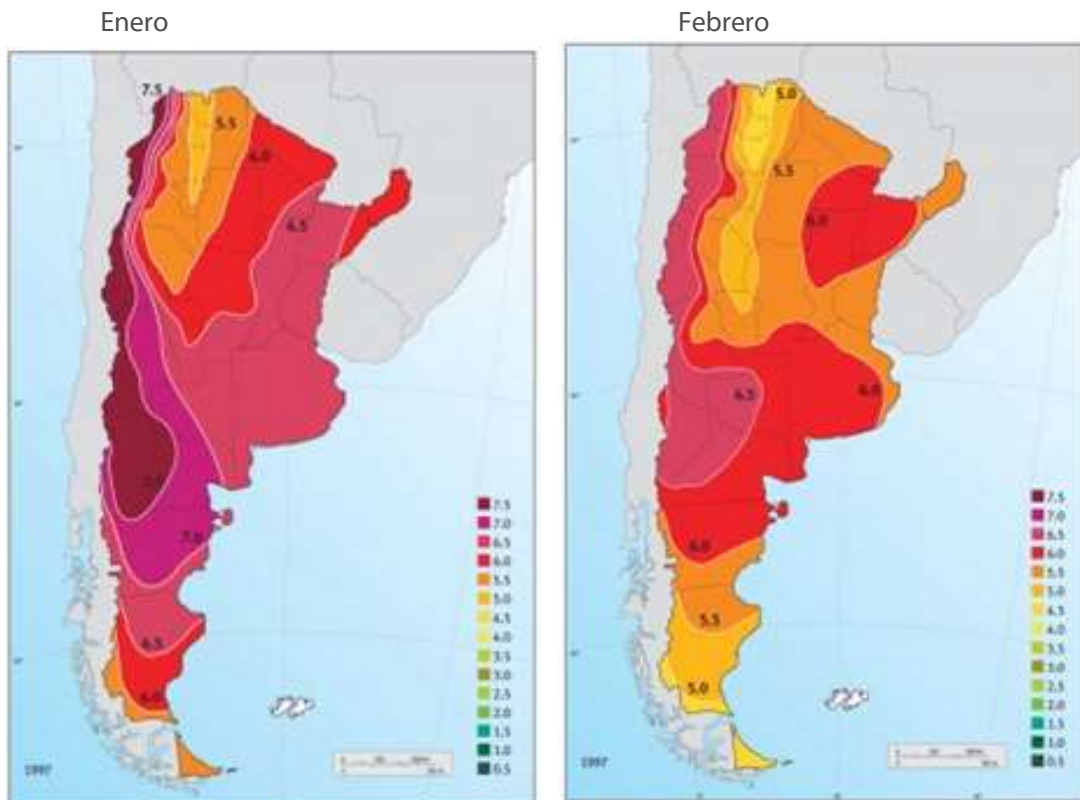
Radiación promedio mensual. Fuente: Grossi Gallegos, Hugo & Righini, Raúl; Atlas de Energía Solar de la República Argentina, mayo 2007

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Kwh/m2	7	6	4.5	3	1.5	1	1.5	2.5	3.5	5	6.5	7

(Las mediciones relevadas obedecen a un plano inclinado óptimo y cielo limpio)

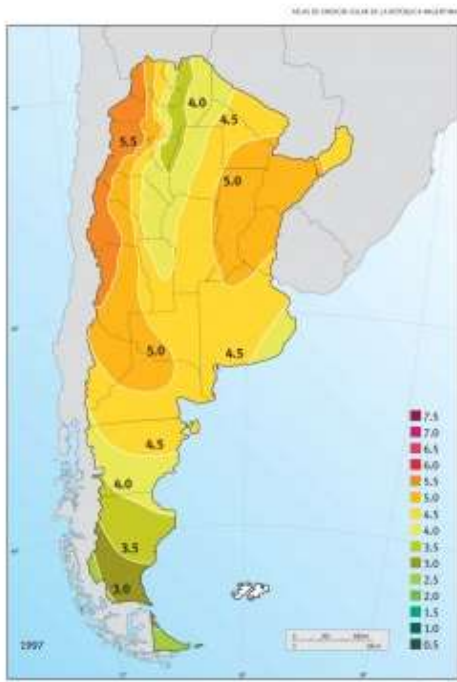
Mapa solar argentino.

Radiación solar promedio mensual.





Marzo



Abril



Mayo



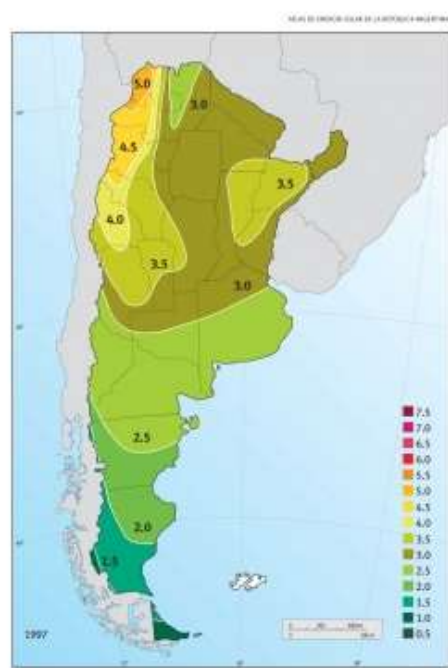
Junio



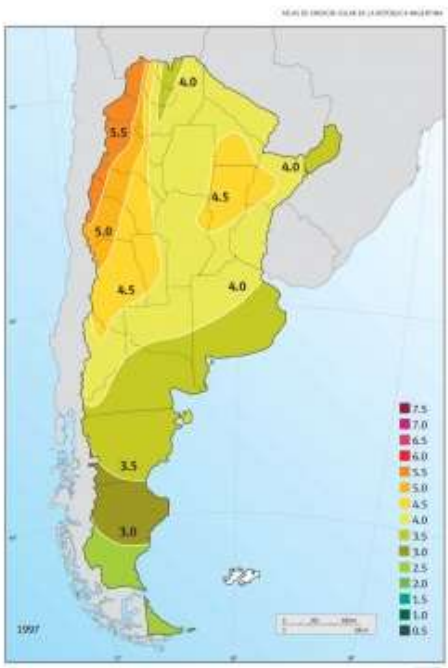
Julio



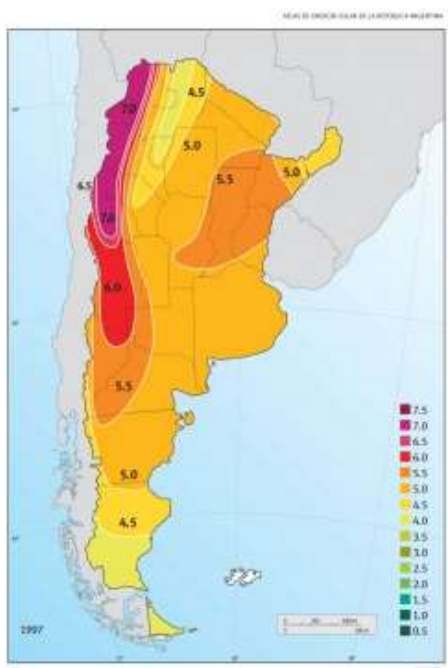
Agosto



Septiembre



Octubre



Noviembre



Diciembre



Atlas de Energía Solar mensual Argentina. Fuente: Grossi Gallegos, Hugo; Historia de la medición de la irradiancia solar en Argentina; Luján (Pcia. de Buenos Aires; 2017.

Grossi Gallegos, Hugo & Righini, Raúl; Atlas de Energía Solar de la República Argentina; financiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación y la Universidad Nacional de Luján; Luján (Pcia. de Buenos Aires); Mayo de 2007; ISBN 978-987-9285-36-7.

## Anexo n°7 – Capex y Opex

### Resumen

### Comparación de Alternativas

<i>Valores en US\$</i>	Situación 2022	Situación 2022 Comparable	Paneles Solares <small>924 KW</small>	Paneles Solares <small>528 KW</small>
Energía Demandada Promedio (MWh/año)	1.220.321	2.050.253	2.050.253	2.050.253
Energía Generada Promedio (MWh/año)	305.945	2.141.615	2.200.078	2.050.253
Abastecimiento Demanda (%)	<b>25%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Costo Operativo Anual Promedio (Opex)	\$ 531.612	\$ 3.477.172	\$ 2.019.390	\$ 2.729.194
Total Inversión Requerida (Capex)	(*) \$ 71.000	\$ 497.000	\$ 10.605.745	\$ 10.044.050
VA Capex + Opex (*)	(**) \$ 2.444.948	\$ 15.562.061	\$ 18.448.825	\$ 20.993.917
Opex/MWh generado	<b>1,74</b>	<b>1,62</b>	<b>0,92</b>	<b>1,33</b>
VA Capex + Opex/MWh	<b>7,99</b>	<b>7,27</b>	<b>8,39</b>	<b>10,24</b>

(\*) Todos los escenarios asumen que en 2022 se compran los generadores necesarios para la operación

(\*\*) Valor Actual de las inversiones requeridas y el costo de operación durante todo el periodo proyectado (20 años)



En archivo adjunto se desarrolla el estudio financiero, con proyección a 20 años hacia adelante, para cada alternativa.

Archivo: "Lagunita Salada - Análisis Financiero Jun 23.pdf".