

Estudio de antecedentes para el diseño de un proyecto comunitario:

El valle de Codpa se viste de sol. Aplicaciones solares modulares para potenciar el desarrollo turístico

INSTITUCIONES EJECUTORAS SERC CHILE



SOCIOS ESTRATÉGICOS



PRÓLOGO

El presente estudio de antecedentes para el diseño del proyecto comunitario *“El valle de Codpa se viste de sol. Aplicaciones solares modulares para potenciar el desarrollo turístico”*, se destina a ser utilizado como una fuente de información hacia las comunidades rurales y público en general, como material de consulta y divulgación que trata la situación energética de la región de Arica y Parinacota, haciendo hincapié así mismo en las características energética propias de la región. Se ha pretendido elaborar esta guía que pueda ser leída por cualquier persona sin formación técnica en la materia y lograr que, a través de su lectura, pueda entender cómo es la generación de electricidad y la producción de energía a partir de fuentes energéticas renovables. Su carácter divulgativo favorecerá su aprovechamiento por jóvenes, pero también por personas de todas las edades que sientan interés por los temas energéticos de la región.

Este estudio se encuentra en los objetivos del proyecto Ayllu Solar, una iniciativa de SERC Chile (Solar Energy Research Center) que es la creación de capital humano para impulsar el desarrollo sostenible de comunidades urbanas y rurales de la región de Arica y Parinacota, a través del uso de energía solar, con el fin de contribuir, desde la ciencia, a mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Este estudio de antecedentes se elaboró como una propuesta de proyecto en el año 2015, en el marco de la selección de los proyectos de referencia que finalmente fueron implementados en la región de Arica y Parinacota. La presente no fue implementada, sin embargo, constituye una guía útil para el desarrollo de proyectos de similares características.

La edición de este documento se estructura en 4 capítulos. El primer capítulo corresponde al estado del arte de la situación de la región y del sitio de emplazamiento del proyecto. El segundo capítulo se refiere a la descripción técnica y económica de la propuesta que está dedicada, en términos generales, a las tecnologías y soluciones involucradas en esta iniciativa. El tercer capítulo abarca los temas de diagnóstico socio-cultural (línea base y la metodología de la co-construcción) y finalmente el cuarto capítulo, donde se explica y se exponen los aspectos de la formación de capital humano.

Finalmente, se debe considerar que, no obstante algunos de los datos estadísticos fueron actualizados dentro del texto original (ejemplo actualización Censo 2017), todos los costos fueron realizados con valores del año, 2015, por tal motivo para mejor uso de este documento se sugiere ajustar los costos y normativas a los precios de mercado actuales y valor del dólar del día de la consulta.

RESUMEN EJECUTIVO

RESUMEN EJECUTIVO

En este informe se presenta la propuesta de proyecto de referencia para la localidad del valle de Codpa, consistente en aplicaciones tecnológicas para potenciar el desarrollo turístico de Codpa, destacando el rol del sol como un elemento diferenciador.

El Valle de Codpa cuenta con potencial turístico, por los escenarios naturales y también por el patrimonio cultural de la localidad. Sin embargo, no se cuenta con la infraestructura mínima para impulsar el rubro. En este contexto, es crítico el acceso a electricidad, para impulsar emprendimientos que permitan acoger turistas. Paralelamente, es necesario reforzar la infraestructura pública vinculada a los atractivos turísticos, lo que también se podría lograr con la implementación de proyectos solares.

Impulsar el turismo en la localidad permitiría generar oportunidades laborales para atraer jóvenes cuyas familias son originarias del lugar o bien emprendedores locales, lo que podría favorecer la disminución del despoblamiento del territorio.

En el valle de Codpa destacan algunas localidades por sus atractivos turísticos donde se propone desarrollar aplicaciones solares para apoyar esta industria. Estas localidades corresponden a Ofragía, con importante atractivo debido a sus petroglifos, Guatanave y Chitita por sus iglesias y valor patrimonial.

La propuesta considera principalmente la implementación de un espacio para la comercialización de productos y donde se entregue información del funcionamiento y eficiencia de las aplicaciones implementadas, así como también implementación de tecnologías de provisión de agua caliente solar, electrificación fotovoltaica y refrigeración, todo como apoyo a los servicios turísticos.

Específicamente, las soluciones consisten en:

- Turismo Patrimonial/Cultural: aplicación iluminación sendero, hitos relevantes y electrificación del centro de información turístico en Ofragía.
- Electrificación fotovoltaica, cadena de frío y agua caliente sanitaria para servicios de valor agregado turísticos en Guatanave (centro de comercialización comunitario).
- Electrificación fotovoltaica y agua caliente sanitaria para un hospedaje de escala pequeña (3-4 habitaciones) en Chitita, Camping hostel Warike.
- Centro de interpretación del sol, con electrificación FV y agua caliente sanitaria. La relevancia de este centro de interpretación del sol radica en el hecho que se mostrará el funcionamiento de las diferentes aplicaciones modulares, como una instancia de difusión y capacitación del rol de las energías solares, así como también brindar la oportunidad que visitantes de otras localidades vecinas puedan replicar estas soluciones.

La inversión total de la aplicación alcanza a los \$112.300.000, estando los principales costos asociados a inversión en equipos e infraestructura. Los ingresos anuales se estimaron en base al ahorro que implicaría el utilizar la energía solar para la electrificación y agua caliente sanitaria, en comparación con el costo que tendría para los beneficiarios conectarse a la red de luz eléctrica comprometida para el corto plazo por las autoridades y en base a los ingresos que dejarían los turistas por el uso de las aplicaciones. El valor actual neto del proyecto, sin considerar inversiones ni valor de rescate, alcanza \$10.288.449. El proyecto no permite recuperar las inversiones pero si

demostrar el beneficio privado de cada una de las aplicaciones, por lo que el centro de interpretación del sol juega un papel fundamental no sólo desde el punto de vista de la difusión e información, sino que también para la replicabilidad de las aplicaciones.

Tabla de Contenido

PRÓLOGO	2
RESUMEN EJECUTIVO	3
1 Introducción	7
1.1. Antecedentes básicos -Turismo.....	7
1.1 Descripción del Destino Turístico de Codpa	8
1.2 Localidades de interés turístico en el valle de Codpa	11
1.3 Planta de Servicios turísticos en el destino valle de Codpa	14
1.4 Descripción general de la problemática abordada.	17
1.5. Estructura del documento	18
2 Descripción técnica de la propuesta	18
2.1 Esquema general de solución propuesta	18
2.2 Componentes más relevantes de la Propuesta	19
2.3 Evaluación de costos	25
2.4 Análisis de impacto económico	26
3 Diagnóstico socio-cultural	28
3.1 Descripción de aspectos relevantes de la comunidad	28
3.2 Análisis crítico	33
4 Propuesta de formación de capital humano (HCD)	34
4.1 Propuesta Formativa	34
4.2 ¿Cuáles son las temáticas y actividades propuestas?	34
4.3 Costos	35
4.4 Comentarios finales capítulo formación de capital humano	35
5 Conclusiones generales	36
6 Referencias	39
7 Anexos	41

7.1	Representación esquemática de aplicaciones	41
7.2	Datos de Radiación (por completar).....	49
7.3	Anexo fotográfico	54

1 Introducción

1.1. Antecedentes básicos -Turismo

Para entender el contexto de la presente intervención es necesario considerar que se inserta en la industria global del turismo, la que ha presentado un crecimiento casi ininterrumpido a escala mundial, donde las llegadas de turistas internacionales han pasado de 25 millones en 1950 a 1.133 millones en 2014. Este sector no sólo crece, también se “considerada un sector productivo clave para el progreso socioeconómico, a través de la creación de puestos de trabajo y de empresas”¹. Sin embargo, el sector turismo presenta altos niveles de competencia territorial y exigencias desde una demanda cada vez más especializada y sofisticada.

Dentro de la globalidad del turismo y su permanente especialización, existe una amplia diversidad en las tipologías de demanda, diferenciadas del turismo masivo y circunscrita al denominado turismo especializado, para las cuales “están apareciendo nuevas categorías de viajes, que incluyen el ecoturismo, los viajes de aventura, el turismo de patrimonio y el turismo cultural”², segmentos que probablemente serán los más relevantes al momento evaluar el desarrollo de soluciones, basadas en la energía solar, para favorecer el desarrollo del turismo en la zona Andina de la Región de Arica y Parinacota.

En particular en Chile el desarrollo del turismo ha tenido un incremento permanente desde la década del 90, favoreciendo la madurez de una industria en crecimiento, que ha logrado consolidar una institucionalidad sectorial a partir del año 2010 con la promulgación de La Ley de Turismo 20.423, cuyo objeto es el desarrollo y promoción de la actividad turística, por medio de mecanismos destinados a la creación, conservación y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos nacionales.

La consolidación sectorial ha permitido un significativo ordenamiento en el desarrollo de la industria, con la implementación de diversos instrumentos orientados a favorecer el desarrollo y el logro de los objetivos planteados, es así como se cuenta con la **Estrategia Nacional de Turismo 2012-2020**, que para el caso de la zona Andina de la Región de Arica y Parinacota, pone un énfasis estratégico en la materialización Ruta de las Misiones, como eje norte sur a nivel de precordillera.

Un segundo instrumento muy relevante de considerar en el marco de la presente intervención es el **Plan Nacional de Desarrollo Turístico Sustentable 2015-2018**, el cual refleja una opción país, que compromete los esfuerzos públicos en virtud de un modelo de desarrollo sectorial basado en la sustentabilidad. A partir de este plan la Subsecretaría de Turismo y el Servicios Nacional de Turismo definen un conjunto de destinos turísticos priorizados, donde concentrar sus esfuerzos, en particular en la región de Arica y Parinacota, destinos que corresponden a la ciudad de Arica y sus

¹ Organización Mundial de Turismo.2016.

² Pedersen. 2015

valles, y en la zona Andina a dos destinos diferenciados: por el sur poniente Codpa y por el norte oriente Putre-Parque Nacional Lauca.

La región posee una situación bifronteriza y está relacionada con destinos turísticos de Perú y Bolivia. En materia turística esta región durante 2015 registró del orden de 350.000 pernoctaciones turísticas (INE, 2015), considerando que en promedio cada turista permanece 2 noches en la región. De estos visitantes el 74% corresponde a demanda nacional y el 26% restante a internacional. Los accesos a la región se concentran en tres pasos fronterizos internacionales: Chacalluta con Perú, Chungará con Bolivia y Visviri en el hito tripartito con ambas naciones vecinas; dos conexiones viales con la región de Tarapacá a través de la Ruta 5 (río Camarones) y la ruta A-95 por el Altiplano y; un puerto de conexión marítima en la ciudad de Arica.

La región de Arica y Parinacota, de acuerdo a la **Estrategia de Desarrollo Regional** considera el turismo como un sector productivo relevante para la economía de la región, con proyecciones cifradas en el valor de sus atractivos y en su condición estratégica desde la perspectiva territorial. Sin perjuicio de lo anterior se considera relevante aumentar los índices de competitividad turística, siendo algunas de las complejidades para esta tarea la concentración poblacional en la ciudad de Arica y la compleja conectividad de la región, que respectivamente limitan la existencia de servicios turísticos al interior del territorio. Un concepto a destacar en los atributos regionales que soportan su estrategia de promoción turística y de gran relevancia para la presente intervención, consiste en la consideración de Arica y Parinacota, como región del sol eterno, llegando a denominarse a Arica “la ciudad de la eterna primavera”.

Por otra parte, el **Plan de Infraestructura Turística 2015-2021**³, tiene como objetivo fortalecer el desarrollo del turismo sustentable en la región de Arica y Parinacota, por medio de la identificación y priorización de proyectos de infraestructura relacionados con el turismo. Del análisis de este plan destacan para efectos de esta propuesta, del destino de Codpa las obras de conectividad entre esta localidad y los destinos de Arica y de Putre-Parque Nacional Lauca, así como el aprovisionamiento de agua potable a escala rural a todas las localidades emplazadas en la precordillera y los valles, en particular los de las localidades de Timar y Cobija en el destino Codpa.

La **Política Regional de Turismo de Arica y Parinacota 2012 – 2016**⁴, pretende dar respuestas a los problemas relevantes del turismo en la región, a través de aumentar la inversión pública de apoyo al turismo y de aumentar la cantidad de sitios turísticos patrimoniales puestos en valor.

1.1 Descripción del Destino Turístico de Codpa

De acuerdo al estudio de focalización de destinos, derivado del Plan Nacional de Turismo Sustentable⁵, el valle de Codpa ha sido seleccionado entre los principales 83 destinos turísticos de

³ Ministerio de Obras Públicas. 2015.

⁴ Gobierno Regional de Arica y Parinacota. 2012.

⁵ Subsecretaría de Turismo. 2015.

Chile y considerado como un destino turístico emergente. En la región también se han seleccionado los destinos de Arica y sus Valles, así como el destino de Putre-Parque Nacional Lauca.

El valle de Codpa se encuentra ubicado en la comuna de Camarones, específicamente en la cuenca hidrográfica de la quebrada de Vitor, la que alimenta el valle y permite su formación; posee una hoya hidrográfica de 1.705 km², y de norte a sur es la tercera cuenca de la región. La cuenca está ubicada entre los paralelos 18°42' y 18°55' de latitud sur y los meridianos 70°22' y 69°15' de longitud oeste (Fundación Chile; 2012). Dada las características geográficas y climáticas posee un micro clima favorable para el desarrollo de actividades agrícolas en pequeña escala, el valle de Codpa se ha articulado desde tiempos preincaicos en un eje de integración altiplano serrano-valle-costa de gran importancia para los grupos humanos que se han asentado ahí (García; 2008).

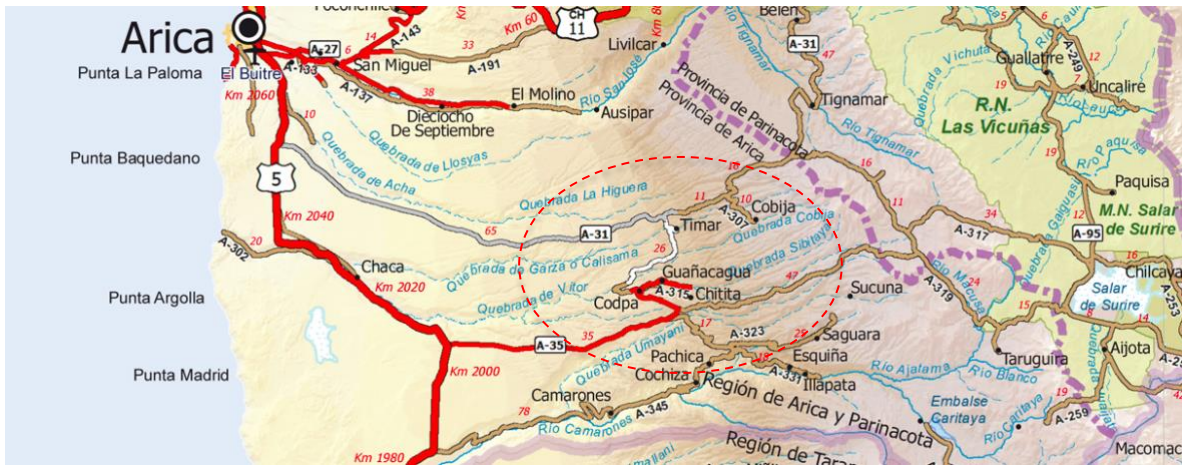


Figura 1. Mapa valle de Codpa Fuente: Dirección de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas

Las principales localidades rurales ubicadas dentro del valle corresponden a Ofragía, Codpa, Guañacagua, Poroma, Palca y Chitita. La ocupación humana en este sector de precordillera está directamente relacionada con la agricultura en terrazas y una incipiente ganadería. Cabe señalar que, en la actualidad se observan cultivos frutales subtropicales como guayabas, mangos, chirimoyas y paltos, en conjunto con otras especies de condiciones mediterráneas como uvas, peras, manzanas, cítricos, membrillos y duraznos. La fruticultura ha sido determinante en el surgimiento del valle de Codpa en términos comerciales en el pasado, resaltando que sus nobles características permiten el cultivo de cualquier especie de fruto o de verdura, ya que la tierra es rica en minerales y propiedades que absorben la buena calidad del agua, conservando sus nutrientes y teniendo buenas cosechas. Hasta hoy esta dinámica productiva sigue siendo fundamental para la identidad y la dinámica comercial del valle⁶.

⁶ Ajata. 2015.



Figura 2. Ubicación local del destino Cospa. Fuente: Elaboración Propia – Base GoogleEarth

Según el Censo de 2002, Codpa contaría con cerca de 150 habitantes. Sin embargo, a partir de las entrevistas que se realizaron durante este estudio, se logró identificar que el valle ha experimentado un proceso de despoblamiento y que actualmente casi la totalidad de personas que residen de forma permanente en la localidad son adultos mayores. En este contexto parte importante de las viviendas sólo son utilizadas en fechas especiales, para las fiestas tradicionales y durante el período estival.

De acuerdo al Catastro nacional de atractivos turísticos⁷, jerarquizado en función de la metodología CICATUR-OEA, la comuna de Camarones posee 20 atractivos turísticos de los cuales 11 se encuentran dentro del Valle de Codpa, dos son de categoría nacional, 6 regionales y 3 de orden local, desprendiéndose la inexistencia de atractivos relevados de orden internacional. Dentro de estos atractivos, cabe destacar, dos iglesias que han sido declaradas monumento histórico por el Consejo de Monumentos Nacionales.

Tabla 1. Listado de atractivos jerarquizados en la comuna de Camarones

ATRACTIVO	JERARQUÍA (CICATUR-OEA)
CHITITA	LOCAL
GUAÑACAGUA	REGIONAL
IGLESIA DE CHITITA	REGIONAL
IGLESIA DE GUAÑACAGUA (MH)	NACIONAL
IGLESIA DE MULLURI (MH)	LOCAL
IGLESIA DE SAN MARTÍN DE TOURS DE CODPA	REGIONAL

⁷ Servicio Nacional de Turismo. 2012.

PETROGLIFOS DE OFRAGIA	REGIONAL
PLAZA DE CODPA	REGIONAL
PLAZA DE GUAÑACAGUA	LOCAL
VALLE DE CODPA	NACIONAL
FIESTA VENDIMIA DE CODPA	REGIONAL

Fuente: SERNATUR. 2012

1.2 Localidades de interés turístico en el valle de Codpa

Como se señala anteriormente, el destino turístico de Codpa considera una serie de localidades en un radio de 5 a 6 km, que revisten diferentes potenciales turísticos. El principal centro poblado es la localidad de Codpa, ubicada aproximadamente en el centro del tramo de valle considerado como destino turístico, para los efectos del siguiente proyecto. Al poniente se ubica la localidad de Ofraía y hacia el oriente destacan los asentamientos de Guatanave, Guañacagua y Chitita.

1.2.1 Codpa

Descripción General y Atractivos: Codpa se encuentra a 114,5 km de Arica por la ruta A-35. Es un valle agrícola-ganadero estrecho y con numerosos atractivos naturales y culturales, cabecera de la comuna de Camarones. Como centro poblado revistió una significativa importancia en la época colonial, siendo cabecera de Doctrina y centro del Cacicazgo de indios. Las primeras referencias de su iglesia datan del Siglo XVII y los sustantivos registros de recursos patrimoniales, aun conservados, dan cuenta del ilustre antecedente de Codpa, entre los que destacan su rol productor de vino, trigo y frutas, que abastecía la región y cobraba una jerarquía inestimable para los españoles originarios de climas mediterráneos.

El visitante podrá apreciar el patrimonio natural de la localidad, visitar la iglesia de San Martín de Tours (Monumento Histórico), un pequeño museo con piezas arqueológicas e historia del sector y viñedos ubicados a las afueras del pueblo que permiten interpretar la elaboración artesanal del vino *Pintatani* y la Fiesta de la Vendimia que se realiza cada año.

Fiestas tradicionales y actividades programadas: destacan la Fiesta religiosa de San Martín de Tours, celebrada cada 11 de noviembre. Adicionalmente se celebran con gran fervor la Virgen de la Candelaria, la Fiesta de Carnaval o Anata, Semana Santa, Fiesta de Navidad, Fiesta de los Reyes Magos, Cruz de mayo, Machaq Mara, Vendimia y el día de todos los santos⁸.

Infraestructura y Servicios Generales: en lo referente al acceso a servicios básicos, el servicio eléctrico corresponde a 2 horas diarias por medio de un generador diésel que es responsabilidad

⁸ www.turismocamarones.cl.

del municipio⁹, y que es provisto con petróleo a cargo de la misma municipalidad. El agua potable proviene de un sistema de agua potable rural donde se trata el agua proveniente del río y desde ahí se distribuye a las distintas localidades del valle. No posee sistema de alcantarillado. El valle forma parte del sistema Chile Conectados de Entel, por lo tanto, cuenta con señal de telefonía móvil.

En cuanto al ordenamiento del territorio, no existe una demarcación de los espacios públicos destinados al tránsito peatonal y de vehículos. Las estrechas calles y la falta de espacios para estacionar causan inconvenientes a pesar del poco tránsito de vehículos. Además, existe una mezcla de construcciones patrimoniales con otras funcionales y de diseño muy básico. En este sentido, destaca el techo tipo galpón que cubre la multicancha y que sobresale por sus proporciones y falta de armonía en relación a la arquitectura tradicional y al cuidadoso diseño de la plaza central.

En relación a la conectividad es posible acceder desde Arica en una hora y media por la Ruta CH 5 y luego la A35 desde Putre, en alrededor de tres horas y media por las rutas A147 – CH11 – A31 – A35. Desde Visviri se puede acceder en siete 7 horas a través de la conexión A23 – CH11 – A31 – A35. Existe transporte público desde Arica los días lunes, miércoles, jueves, viernes y sábado.

1.2.2 Ofragía

Descripción general y atractivos: Ofragía es un pequeño caserío ubicado a unos 5 km de Codpa, aguas abajo (margen oeste) por el valle, donde destaca la agricultura de pequeña escala y los impresionantes petroglifos con cientos de representaciones antropomorfas y zoomorfas, que comprenden un conjunto de unos 60 bloques con grabados prehispánicos que datan entre el año 1.000 y 1.500 d.C., aproximadamente. Estos petroglifos fueron realizados por agricultores y ganaderos, que además realizaban viajes hacia otros valles y sectores mediante caravanas de llamas para intercambiar sus productos. Esta es la razón de su denominación como Rutas Caravaneras o Troperas a estas rutas de comercio e intercambio.

Infraestructura y servicios generales: la localidad cuenta con servicio de agua potable y 2 horas de electricidad vía generador diésel.

1.2.3 Guatanave

Descripción general y atractivos: se ubica en la ladera norte de la Quebrada de Codpa, a sólo 3 km del pueblo del mismo nombre. Consiste en un conjunto de viviendas que se distribuye en un amplio sector del valle en la ruta A-315 hacia Guañacagua. Posee iglesia propia construida durante el siglo XX, así como una sede social para las manifestaciones públicas. Este caserío se ha emplazado en laderas ocupadas tanto en tiempos coloniales como en tiempos prehispánicos.

⁹ Actualmente la localidad cuenta con energía eléctrica, sin embargo, no todas las familias han realizado el trámite y siguen utilizando el sistema antiguo, principalmente debido a que corresponde a adultos mayores.

Infraestructura y servicios generales: cuenta con agua potable y 2 horas de electricidad vía generador diésel.

1.2.4 Guañacagua

Descripción general y atractivos: se ubica a unos 4 Km de Codpa, aguas arriba y a 1 km de Guatanave por Ruta A-315. Guañacagua corresponde a una localidad pintoresca y pequeña. Las casas son de gruesos muros de adobe y algunas en piedra, cuyos techos poseen paneles solares. La techumbre original es de par y nudillo, caña carrizo, estera de totora, y cubierta con totora de barro y paja brava. Entre los atractivos locales se encuentra la Iglesia de San Pedro (siglo XIX), que domina la escena desde un leve promontorio; la plaza y, las aguas termales del Pozón Jajara. Dentro de los cultivos locales destacan árboles frutales y alfalfa.

De acuerdo a la información de la cámara de turismo comunal, “Se recomienda visitar las chacras de la comunidad y disfrutar de sus delicados cultivos de árboles frutales y alfalfa. En el poblado es posible conseguir vino soleado, licores y dulces frutas del valle. A media hora caminando desde Guañacagua se encuentra el pozón de Jajara, mítico lugar de aguas cristalinas que ha generado antiguas leyendas y en el que se puede disfrutar de un reconfortante baño”¹⁰.

Fiestas tradicionales y actividades programadas: en la localidad se celebra la Fiesta de San Pedro y San Pablo el día 29 de junio, congregando fieles que visitan Guañacagua de toda la región. Asimismo, se celebra la Fiesta de Los Reyes, el día de los muertos, Carnaval, Semana Santa y Navidad.

Infraestructura y servicios generales: la localidad cuenta con agua potable proveniente de estanque y 2 horas de electricidad vía generador diésel, además de panel fotovoltaico, teléfono público, posta o servicio médico básico rural y señal de televisión (TVN).

1.2.5 Chitita

Descripción general y atractivos: es un caserío prehispánico, enclavado entre dos quebradas en lo alto de la cabecera del fértil del Valle de Codpa, junto a singulares cactus candelabro, a unos 3 Km de Guañacagua. Entre sus atractivos se encuentran sus pintorescas casas de piedra, la iglesia del Carmen (siglo XIX), recientemente restaurada, y los gentilares rodeados de tunales, perales, ciruelos, damascos, paltos, guayabos y alfalfaes dispuestos en terrazas ancestrales. Se puede realizar trekking subiendo por el valle y accediendo a caseríos con vestigios arqueológicos como Sibitaya y Vila-Vila, guiado siempre por algún miembro de la comunidad. Además, se puede apreciar los siguientes atractivos:

- El Pukara de Chitita, que se encuentra en la cumbre del cerro de la ladera sur de la localidad de Chitita y consiste en un complejo asentamiento compuesto por unas 19 unidades de piedra

¹⁰ www.turismocamarones.cl.

- adosadas a paredes rocosas y un extenso patio o cancha. Si bien no se conserva muro perimetral por ocupar un sector protegido naturalmente, se le confiere la característica de Pukara.
- Los Gentilares de Chitita son cuevas utilizadas como cementerios donde se enterraban los cuerpos humanos de culturas prehispánicas entre los años 1300 d.C. y 1450 d.C.

Fiestas tradicionales y actividades programadas: la principal celebración religiosa de la localidad corresponde a la celebración de la Virgen del Carmen, el 16 de julio, además de la celebración anual de la Fiesta de Reyes, Carnavales o Anata y la Fiesta de San Pedro.

Infraestructura y servicios generales: el sector cuenta con agua potable y 2 horas de electricidad vía generador diésel, tendido de alumbrado público y una radio perteneciente a la defensa civil.

1.3 Planta de Servicios turísticos en el destino valle de Codpa

De acuerdo a la información recopilada en terreno, la planta de servicios turísticos presente en el valle de Codpa se articula a través de un conjunto de pequeños negocios (hospedajes y servicios de alimentación) principalmente informales¹¹, con importantes limitaciones para arriesgar y lograr consolidar sus iniciativas. Sin embargo, se debe reconocer la capacidad de asociatividad expresada a través de una serie de organizaciones como la Cámara de Turismo y Comercio de Camarones y la Asociación Indígena de Turismo del Valle de Codpa, las cuales han logrado levantar importantes recursos de distintas fuentes de financiamiento. En particular la Asociación Indígena ha apalancado recursos para la implementación de tecnologías solares, a través del Fondo de Protección Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente. Adicionalmente, estas organizaciones han financiado iniciativas de capacitación y difusión del destino, sin poder a la fecha generar una oferta permanente, bajo la justificación de la escasa demanda del territorio, que impediría aumentar los flujos y por consiguiente las inversiones.

En relación al destino Codpa, es posible identificar en diferentes guías de viajes y publicaciones asociadas a materias turísticas varias alternativas de alojamiento y servicios alimenticios disponibles, sin embargo, las visitas a terreno realizadas por el equipo de proyecto permiten identificar que varios de estos servicios se encuentran cerrados en forma casi permanente. Frente a las consultas realizadas la respuesta es que abren durante las fiestas religiosas y vendimias de la zona.

En el registro de prestadores de servicios turísticos de SERNATUR, sólo es posible encontrar la oferta del camping y hospedaje Samkanjama, en la categoría de alojamiento y de Arnaldo Butrón, en calidad de Guía Local. En particular es relevante resaltar que el registro de los servicios de alojamiento y turismo aventura es obligatorio y por lo tanto el resto de los establecimientos que no se encuentran registrados estaría incumpliendo la Ley.

¹¹ Sin iniciación de actividades ante el Servicio de Impuestos Internos.

1.3.1 Oferta de alojamiento en Codpa

Codpa Valley Lodge¹²: como se señaló anteriormente, destaca en términos de infraestructura de turismo el Codpa Valley lodge, que cuenta con 16 cabañas dobles o singles, para albergar a un máximo de 32 personas, además de restaurante, piscina, sauna, salón de eventos y estacionamientos, con un valor de \$60.000 la noche en temporada baja. El sitio que ocupa el Lodge fue destinado en la década del sesenta como parte del programa de desarrollo económico regional, correspondiente a un centro de recreación para funcionarios públicos, para luego pasar a manos del ejército y después a manos privadas. En un periodo fue entregada la administración a la comunidad, lo que no tuvo éxito.

Los actuales dueños del Lodge son parte del grupo Ergas (socios de EcoCopter, Hotel Plaza San Francisco y Valle Nevado, entre otras inversiones turísticas), quienes arriendan desde hace 8 años el lugar a su actual administración, el grupo Terra Luna, quienes cuentan con lodges en San Pedro de Atacama y Aysén.

Hospedaje Samkanjama¹³: perteneciente a la Sra. Olga Romero Menacho, funciona permanentemente y es manejado sólo por ella y durante la fiesta contrata personal de la zona. Perteneció a la cámara de Comercio y Turismo y es el único alojamiento de la comuna registrado en SERNATUR. El hospedaje cuenta con 7 habitaciones con una capacidad total para 19 personas. Ofrece desayuno y tiene sitios para acampar. El valor de una habitación single es de aproximadamente de \$15.000 por persona.

Hospedaje Champale¹⁴: miembro de la Cámara de Comercio y Turismo de Camarones, con capacidad total de 11 personas cuenta con 3 habitaciones con servicio de desayuno y valores que van desde los \$10.000 sin desayuno a los \$12.000 con desayuno. Se requiere Reservación obligatoria.

Camping Samcanjama¹⁵: miembro de la Cámara de Comercio y Turismo de Camarones. Ofrece 8 sitios con precios no definidos y reservación obligatoria.

En el marco de este estudio se realizaron visitas a otros hostales y alojamientos, los cuales se encontraban cerrados, de igual modo se logró averiguar que no pertenecían a la Cámara de Comercio y Turismo de Camarones:

¹² +56 9 73860486, +569 84491092, +56 9 98863903; hotelcodpa@gmail.com;
<http://terraluna.cl/es/codpavalleylodge/>

¹³ RUT: 7.293.569-0, rubro: Agroturismo; +569 73702081; hospedajesamkanjama@gmail.com

¹⁴ María Romero, Plaza del pueblo – Codpa. Tel: +56 9 77685203 tradicioncodpa@gmail.com

¹⁵ Olga Verónica Romero, Valle de Codpa. Champale B. Tel: +56 9 73702081
hospedajesamcanjama@gmail.com

- Hostal Rural de América Ajata (+56 9 74885223; ameyarelcata@hotmail.com).
- Camping de Edina Albarracín Romero.
- Hostal Amanda Ríos Guaglia.
- Alojamiento Homero Altina Herrera; +56 9 75676607.
- Alojamiento Luís Romero Menacho; +56 9 95413539.
- Hospedaje América; Eugenio Blas; +56 9 91426158.
- Camping El Guayabo Alejandro Ardiles Pereo; +56 9 90910015.
- Hospedaje Alwa; Pablo Meza +56 9 75325735.
- Alojamiento Arnaldo Butrón Oré; +56 9 65069381.

1.3.2 Oferta de Alojamientos en Ofragía

Hospedaje Mecita¹⁶: miembro de la Cámara de Comercio y Turismo de Camarones, con capacidad total de 7 personas cuenta con 3 habitaciones, con servicio de desayuno con un valor de \$10.000 sin desayuno y \$13.000 con desayuno. Se requiere reservación obligatoria.

1.3.3 Oferta de Alojamientos en Guañacagua

Hospedaje de Domingo Mamani¹⁷: miembro de la Cámara de Comercio y Turismo de Camarones, funciona a través de reservación obligatoria

1.3.4 Oferta de alojamiento en Chitita

Hospedaje "Suma Calauta"¹⁸: Miembro de la Cámara de Comercio y Turismo de Camarones. Cuenta con seis habitaciones, con capacidad total para 12 personas. Se ofrece servicios de hospedaje con o sin desayuno. Precios no indicados y reserva obligatoria.

Camping de Gloria Espinoza¹⁹: Miembro de la Cámara de Comercio y Turismo de Camarones, 8 sitios, con un valor de \$12.000 la noche con desayuno en hostel y \$5.000 por carpa en camping. Reservación obligatoria.

1.3.5 Oferta complementaria

El destino valle de Codpa posee oferta de alimentación y oferta de actividades y compras basadas en la visita a los huertos y plantaciones de diversos vecinos que abren sus puertas para compartir sus singulares plantaciones, compartir sus historias y principalmente vender sus productos a los visitantes.

¹⁶ Lucía Zavala, Ofragía s/n. Tel: +56 9 94630651

¹⁷ Domingo Mamani Arias, Guañacagua Tel: +56 58 226331

¹⁸ Fresia Linares Hijuela 157, Chitita. Tel: +56 2 2583694/+56 9 97795897. E-mail: sumacalauta@gmail.com

¹⁹ Gloria Espinoza, Chitita. Tel: +56 9 76329470/+56 58 229442

Es muy relevante considerar que durante los últimos años se han desarrollado esfuerzos muy relevantes por parte de las organizaciones locales, vinculadas al turismo, con aportes de distintos agentes del Estado, para capacitar a los habitantes y emprendedores del valle de Codpa y sus alrededores en materias relacionadas con la prestación de servicios turísticos. En particular, a partir del año 2014, se comenzó a ejecutar el Programa de Capacitaciones de la Cámara de Turismo y Comercio de Camarones. Asimismo, desde el año 2009, la Asociación Indígena de Turismo de Codpa, desarrolló una serie de proyectos orientados a mejorar las condiciones ambientales y patrimoniales, a través de la capacitación de sus miembros y el desarrollo de condiciones para el turismo. A todo lo anterior hay que adicionar el aporte de SERNATUR con su programa de vacaciones para la tercera edad, que ha tenido un alto impacto en el turismo regional.

1.4 Descripción general de la problemática abordada.

De acuerdo a lo expuesto, el valle de Codpa contaría con un relevante potencial turístico asociado tanto a sus escenarios naturales, que resaltan como un oasis en el desierto, como al valioso patrimonio cultural de las localidades que lo componen y su gente. En efecto, existe un grupo de personas del sector que han recibido formación en materia turística y ha desarrollado pequeños emprendimientos, habiéndose incluso agrupado en una Asociación, y que tienen interés en continuar creciendo.

La localidad constituye un paisaje cultural de gran relevancia, que sin embargo hasta hoy no es visitado sustancialmente, limitando la llegada de turistas locales y extranjeros capaces de valorar sus potencialidades y condiciones para el desarrollo de un turismo a escala humana, emanado desde las comunidades locales.

Es muy relevante considerar que uno de los componentes naturales más destacados dentro de la oferta natural del valle es la **presencia del sol**, actuando como un movilizador de iniciativas vinculadas al desarrollo de la vida y la economía local. De esta forma el sol, desde distintas perspectivas, se valora por ser una condición siempre presente en la identidad del valle, destacando por ejemplo su rol en la excepcional fertilidad agrícola, quedando registrado en la historia desde las imágenes presentes en los petroglifos de Ofragía.

Así como la agricultura hace un uso pasivo y cotidiano del sol de Codpa, el turismo no sólo lo aprovecha como un componente ambiental del paisaje sensitivo, sino que a través de sus distintas organizaciones y fondos públicos se han realizado esfuerzos para hacer un uso activo del mismo, por medio de la implementación dispersa de tecnologías solares, intentando mejorar la calidad de su oferta y diferenciarse por su sustentabilidad al disminuir su huella de carbono dado la generación de energías limpias provenientes del sol.

Sin embargo, hasta la fecha, el sol, su presencia y su riqueza, no forman parte de los atributos que la población valora sustancialmente de su territorio, ni menos como una de las imágenes que motivan la tracción de visitantes. Esta situación, más que un problema constituye una oportunidad

sustancial para aportar a la generación de una imagen destino desde la sustentabilidad, coherentes con la visión y los esfuerzos locales y también con la apuesta de desarrollo turístico país.

Adicionalmente en el análisis de la situación, ha sido posible relevar carencias en relación a la infraestructura mínima para impulsar el sector. Muchas de estas carencias pueden ser superadas gracias a importantes esfuerzos de inversión pública para los próximos diez años. La cobertura de servicios básicos, el mejoramiento de conectividad vial y otros esfuerzos, son parte de una realidad que en el corto y mediano plazo serán abordados y sus resultados acercarán la oferta a la demanda y generarán condiciones más favorables para el destino de Codpa.

En este contexto, las opciones de avanzar en el desarrollo del turismo, tanto en sus componentes de planta, alojamiento y alimentación, como también en la puesta en valor de atractivos y facilidades para el desarrollo de actividades turísticas, visualizan la oportunidad de vincularse al sol como proveedor eficiente y de bajo costo de energía, aportando desde la iniciativa privada y desde los bienes públicos disponibles para turistas y habitantes.

Finalmente, impulsar el turismo en la localidad, permitiría generar oportunidades laborales, ya sea por empleos directos como por otros sectores que se verían impulsados a partir del aumento de demanda en la misma localidad (por ejemplo, de los productos agrícolas).

1.5. Estructura del documento

A partir de los antecedentes generales de la localidad y la descripción de la problemática, en la siguiente sección se presenta la descripción técnica de la propuesta. En la sección 2 se explica un esquema general de la solución propuesta, detalle de componentes más relevantes y posibles soluciones técnicas específicas en la localidad.

En forma paralela, en la sección 3 se muestra el diagnóstico socio-cultural de la comunidad con la que se trabajó la propuesta. En la sección 4 se resume la propuesta de desarrollo de capital humano que aborda tanto los aspectos relacionados con el proyecto de referencia como de otras iniciativas a desarrollar. Finalmente, en la sección 5, se exponen las conclusiones como resultado del análisis elaborado en forma conjunta por el equipo interdisciplinario de Ayllu Solar.

2 Descripción técnica de la propuesta

A continuación, se hace una descripción detallada de la aplicación solar.

2.1 Esquema general de solución propuesta

La solución propuesta consiste en **aplicaciones tecnológicas para potenciar el desarrollo turístico de Codpa, destacando el rol del sol como un elemento diferenciador.**

La propuesta consiste en desarrollar actividades en torno a una Agencia de Turismo de Codpa (ATC), que agrupe a proveedores de servicios de turismo relacionados con energía solar y que aproveche capacidades locales del sector y organizaciones relevantes en funcionamiento (por ejemplo, la Asociación Indígena de Turismo). En este contexto, ATC se podría potenciar con la Ruta Turística del Valle, donde se privilegiarían distintas aplicaciones de energía solar para destinos e infraestructura turística común (servicios de alojamiento, servicios alimenticios, lugares públicos o ferias, senderos e hitos patrimoniales), en segmentos relacionados al ecoturismo, agroturismo vivencial y turismo patrimonial.

2.2 Componentes más relevantes de la Propuesta

Las aplicaciones tecnológicas se ubicarán en cuatro puntos seleccionados del Valle de Codpa: Ofragía, Codpa, Chitita y Guatanave, cuya localización se observa en la Figura 3. Estos lugares se escogieron por el interés de sus habitantes y por la mayor precariedad de servicios e infraestructura que poseen, de acuerdo a la información levantada en terreno.

Se trata de colaborar en el rescate del desarrollo ancestral en torno al sol en cada sitio de la localidad. Se buscó identificar elementos conceptuales para fortalecer la imagen del destino Codpa, a través del uso sustentable del sol como uno de los recursos destacados del territorio, lo que puede plasmarse en el desarrollo de una marca de destino y en el trabajo con los actores locales de un relato que ponga al sol como un componente relevante de su desarrollo.



Figura 3. Localización de aplicaciones tecnológicas en el valle de Codpa. Fuente: elaboración propia.

La Figura 4 resume las componentes de la solución propuesta y los potenciales líderes locales que serían capacitados, beneficiados y responsables de su operación, monitoreo, difusión y sustentabilidad en el tiempo.

La Figura5, muestra una infografía que muestra el concepto “Codpa se viste de sol”.

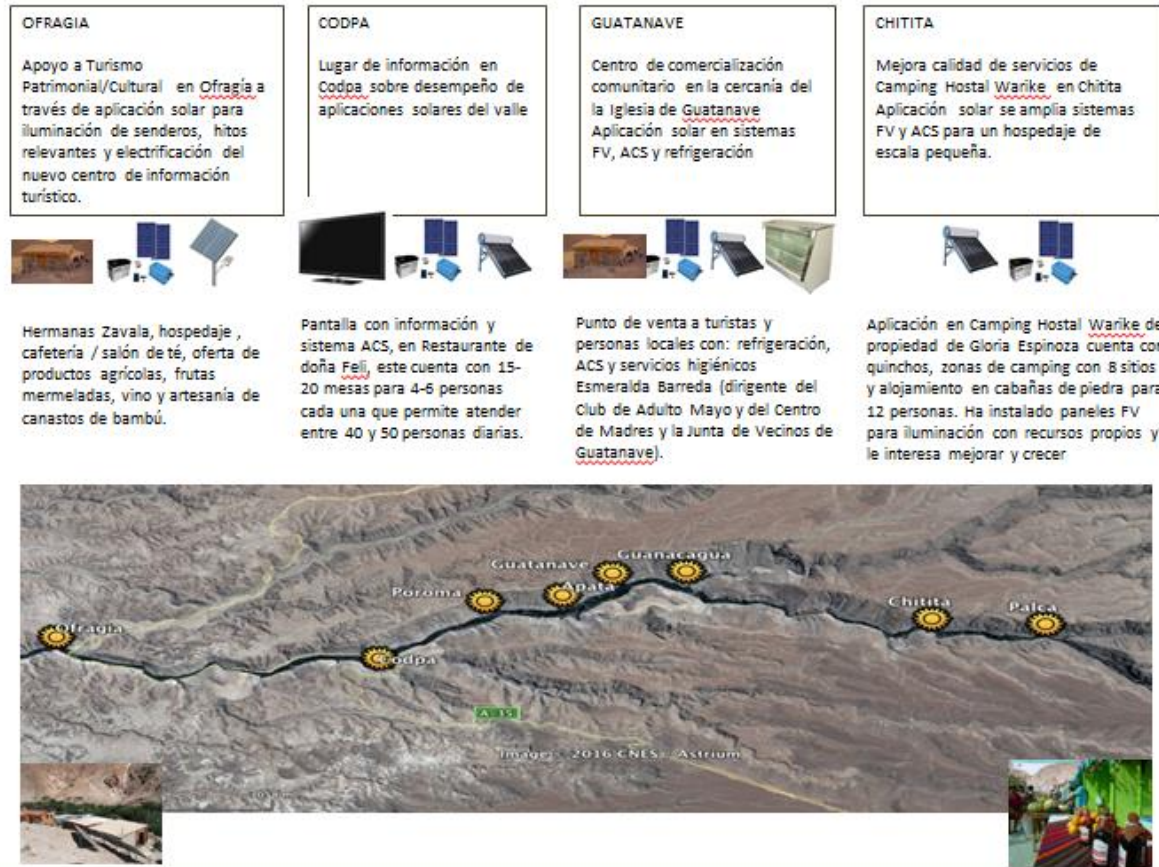


Figura 4. Resumen de aplicaciones tecnológicas solares en el valle de Codpa. Fuente: elaboración propia



Figura 5. Codpa se viste de sol. Fuente: elaboración propia.

2.2.1 Diseño y construcción de un centro de información de turismo patrimonial en la localidad de Ofragía.

Solución consistente en la implementación de un sistema modular de iluminación fotovoltaica del nuevo centro de información de turismo e hitos relevantes. El centro de información será construido con materiales de la zona, como piedra y paja.

Esta aplicación se justifica en el hecho que el sitio arqueológico cuenta con mínima señalética e información, además de senderos muy precarios y no protegidos, lo que causa que los visitantes deambulen libremente y causen deterioros. La infraestructura cercana existente está dada principalmente por las hermanas Zavala, quienes poseen un hospedaje, una cafetería / salón de té y ofrecen productos agrícolas, frutas mermeladas, vino y artesanía de canastos de bambú.

2.2.2 Centro de interpretación del sol, con información sobre el desempeño de las aplicaciones tecnológicas solares instaladas en Ofragía, Chitita y Guatanave (Codpa).

Con el objetivo de mostrar información acerca de las diferentes aplicaciones de tecnología solar existentes en el valle y los ahorros que implican para los beneficiarios. La idea es no sólo mostrar los beneficios de la implementación de tecnologías (además de las ya descritas, mejoramiento de la construcción en base a criterios bioclimáticos, baños secos solares o cocinas solares, entre otros), sino que también rescatar el desarrollo ancestral en torno al sol de la localidad. Con lo anterior, se identifican elementos conceptuales para fortalecer la imagen del **destino Codpa**, a través del uso sustentable del sol como uno de los recursos destacados del territorio, lo que puede plasmarse en el desarrollo de una marca de destino y en el trabajo con los actores locales de un relato que ponga al sol como un componente relevante de su desarrollo.

Para desarrollar este centro de interpretación del sol, se requiere una infraestructura de habitación con la provisión de electricidad a través de paneles fotovoltaicos. Otra opción es utilizar las dependencias del Restaurante “Doña Felicinda” para lo cual se le podría instalar agua caliente sanitaria, con el compromiso que mantenga abierto su local y mantenga el centro.

El Restaurante Doña Felicinda cuenta con 15-20 mesas para 4-6 personas cada una que permite atender entre 40 y 50 personas diarias a un precio de \$2.500-\$3.000 por persona. No cuenta con agua caliente, ni sistema eléctrico. Es el local más visitado y como punto seguro de visitas turísticas por lo que se propone instalar una pantalla que permita difundir los des los desempeños de las aplicaciones solares de los cuatros sitios, capacitación básica dirigida a la comunidad y turistas y folletos descriptivos.

Adicionalmente, se propone instalar sistema de agua caliente sanitaria en el local y un sistema de iluminación fotovoltaico.

2.2.3 Mejoramiento de las condiciones para hospedaje del Hostal-Camping Warike en la localidad de Chitita

Se propone una solución modular consistente en un sistema de iluminación fotovoltaico y sistema termosolar para suministrar agua caliente el hostal de doña Gloria Espinoza.

El Camping Hostal Warike de propiedad de Gloria Espinoza cuenta con quinchos, zonas de camping con ocho sitios y cabañas de piedra para recibir a 12 personas. Chitita no está incluida en los proyectos de conexión a la red eléctrica, señala la señora Espinoza, quien ha instalado parte de los paneles fotovoltaicos que compró en la zona franca de Arica y recibe con gran entusiasmo la opción de ser apoyada en poner en marcha el sistema FV e instalar además un sistema de ACS solar.

La aplicación propuesta pretende mejorar las condiciones de hospedaje en la localidad y así fortalecer la infraestructura básica para disfrutar los atractivos turísticos de la zona.

2.2.4 Diseño y construcción de un centro de comercialización comunitario en la localidad de Guatanave

Se propone como aplicación tecnológica el diseño y construcción de un punto de venta, que estaría compuesta por infraestructura, sistema de electrificación solar off grid, sistema de refrigeración, agua caliente sanitaria y servicios higiénicos. También se propone dotar de electricidad y agua caliente sanitaria el recinto de doña Esmeralda Barreda, mediante la misma aplicación solar.

La señora Esmeralda Barreda cuenta con un par de habitaciones donde le gustaría ofrecer servicios de masajes terapéuticos y terapias alternativas, además de la variedad de frutos locales, mermeladas y vino Pintatani de su propia producción. No tiene luz eléctrica a pesar de haber postulado a varios fondos (Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, Fondo de Protección Ambiental) para obtener sistemas de electrificación.

2.3 Evaluación de costos

A continuación se muestran los principales costos asociados a la propuesta.

ITEM	Modelo (Si corresponde)	Capacidad (Si corresponde)	Vida Util en años	Precio Unitario en \$	Cantid ad	Costo Total en \$ (*) (**)
OBRAS (CONSTRUCCIÓN, HABILITACIÓN, AMPLIACIÓN REMODELACIÓN, ETC)						72.000.000
Infraestructura Ofragía (centro de información cultural/patrimonial)	Materiales del lugar	50m ²	20	25.000.000	1	25.000.000
Mejoramiento Restaurant Doña Feli	Por definir		20	10.000.000	1	10.000.000
Mejoramiento hospedaje Chitita	Por definir		20	8.000.000	1	8.000.000
Iluminación exterior Ofragía (10 Postes/Luminarias FV 1,5MM\$ c/u)	Por definir		10	1.500.000	10	15.000.000
Centro comercialización comunitaria Guatanave	Por definir	40 m ²	20	14.000.000	1	14.000.000
EQUIPOS						30.800.000
Sistema fotovoltaico para centro de información Ofragía	Refrigerador		10	4.500.000	1	4.500.000
Pantalla y equipo para desplegar información Codpa	TV 55"		5	1.000.000	1	1.000.000
Sistema fotovoltaico en Codpa	Paneles solares		10	6.500.000	1	6.500.000
Sistema de Agua Caliente Solar para Restaurante doña Feli Codpa	Colectores soales	150 litros	10	1.800.000	1	1.800.000
Sistema de Agua Caliente Solar para Chitita	Colectores soales	250 litros	10	2.200.000	1	2.200.000
Sistema de fotovoltaico, 2 k/wp Chitita	Paneles solares		10	6.500.000	1	6.500.000
Sistema de Agua Caliente Solar para Guatanave	Por definir	150 litros	10	1.800.000	1	1.800.000
Sistema de fotovoltaico, 2 k/wp Guatanave	Paneles solares		10	6.500.000	1	6.500.000
Refrigeración	Vitrina refrigerada		5	379.000	1	379.000
ASESORÍAS PUESTA EN MARCHA (PERSONAL DISTINTO AL EQUIPO AYLLU SOLAR)						2.500.000
Asesoría				2.500.000	1	2.500.000
TERRENO						2.000.000
Preparación de terreno				2.000.000	1	2.000.000
OTRAS INVERSIONES/GASTOS DE PUESTA EN MARCHA						5.000.000
Otros gastos (permisos, patentes, administrativos)	Por definir	Por definir		5.000.000	1	5.000.000
TOTAL DE COSTO DE INVERSIÓN						112.300.000

2.4 Análisis de impacto económico

A continuación se muestra un análisis económico basado en el valor actual neto y la tasa interna de retorno.

2.4.1 Caso base

III.- INDICADORES ECONÓMICOS						
ITEM	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
INGRESOS	7.920.000	9.889.786	9.985.575	10.083.841	10.184.667	10.288.139
COSTOS	6.250.000	-6.946.016	-7.163.727	-7.389.059	-7.622.277	-7.863.658
INVERSIÓN	112.300.000	0	0	0	0	0
VALOR DE RESCATE	0	0	0	0	0	65.150.000
FLUJO ANUAL CON VALOR DE RESCATE	-126.470.000	2.943.770	2.821.848	2.694.782	2.562.389	67.574.481
FLUJO ANUAL ACUMULADO	-126.470.000	-123.526.230	-120.704.382	-118.009.600	-115.447.210	-47.872.729
FLUJO ANUAL SIN VALOR DE RESCATE	-126.470.000	2.943.770	2.821.848	2.694.782	2.562.389	2.424.481

INDICADORES ECONÓMICOS

VALOR ACTUAL NETO CON INVERSIÓN (VAN con Inversión)	- \$75.728.527
VALOR ACTUAL NETO SIN INVERSIÓN (VAN sin inversión ni valor de rescate)	\$10.288.449
VALOR ACTUAL DE COSTOS (VAC)	- \$140.175.336
TASA INTERNA DE RETORNO	-10%
PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN	-

2.4.2 Escenario 2. 20% de incremento anual de turistas

A continuación se muestra un análisis económico basado en el valor actual neto y la tasa interna de retorno.

III.- INDICADORES ECONÓMICOS						
ITEM	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
INGRESOS	7.920.000	15.406.066	15.521.162	15.638.803	15.759.071	15.882.053
COSTOS	6.250.000	-6.946.016	-7.163.727	-7.389.059	-7.622.277	-7.863.658
INVERSIÓN	112.300.000	0	0	0	0	0
VALOR DE RESCATE	0	0	0	0	0	65.150.000
FLUJO ANUAL CON VALOR DE RESCATE	-126.470.000	8.460.050	8.357.435	8.249.744	8.136.793	73.168.395
FLUJO ANUAL ACUMULADO	-126.470.000	-118.009.950	-109.652.515	-101.402.771	-93.265.978	-20.097.583
FLUJO ANUAL SIN VALOR DE RESCATE	-126.470.000	8.460.050	8.357.435	8.249.744	8.136.793	8.018.395

INDICADORES ECONÓMICOS

VALOR ACTUAL NETO CON INVERSIÓN (VAN con Inversión)	-\$54.684.563
VALOR ACTUAL NETO SIN INVERSIÓN (VAN sin inversión ni valor de rescate)	\$31.332.412
VALOR ACTUAL DE COSTOS (VAC)	-\$140.175.336
TASA INTERNA DE RETORNO	-4%
PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN	-

3 Diagnóstico socio-cultural

3.1 Descripción de aspectos relevantes de la comunidad

En el marco de la elaboración de la presente propuesta se llevó a cabo un diagnóstico socio-cultural focalizado en la localidad de Codpa. Este diagnóstico se estructura a partir del análisis de seis dimensiones básicas, consideradas relevantes para reconocer una comunidad con condiciones de asumir y poner en marcha -de forma exitosa- un proceso de gestión colaborativa de aplicaciones solares con proyección en el largo plazo. Para identificar estas dimensiones se definió que una *comunidad ideal* para implementar un proyecto de referencia, es una comunidad que cuenta con las siguientes características: se encuentra cohesionada internamente, cuenta con liderazgos y organizaciones validadas por sus habitantes, se relaciona con otras comunidades cercanas y con organismos públicos y privados de la región, posee prácticas y experiencias de carácter colaborativo, cuenta con población joven y adulta activa, con actividades productivas que presentan un potencial de desarrollo local y con la disposición de involucrarse en un proyecto en el largo plazo.

Desde esta perspectiva, las dimensiones abordadas en este apartado son: organización y cohesión social, relaciones con otros territorios, experiencias colaborativas anteriores y potencial de desarrollo productivo. La disposición a involucrarse en un proyecto a largo plazo se revisa en el análisis crítico del diagnóstico y las características demográficas fueron consideradas en la descripción general de la localidad.

3.1.1 Organización y cohesión social

Los asentamientos del valle de Codpa poseen raíces de carácter preincaico, pero es durante la colonia española que el valle cobra relevancia regional al articularse como un eje estratégico en la ruta de la plata desde Potosí hacia el puerto de Arica. En este período se establece su vocación agrícola, lo que posteriormente se fortalece cuando se constituye en una fuente de abastecimiento para las oficinas de la pampa salitrera.

Desde que el Estado de Chile toma posesión de estas tierras, se impulsa un proceso de chilenización con un gran impacto en la transformación de la comunidad indígena tradicional. Este proceso se desarrolló a partir de una serie de medidas sociales, religiosas, económicas y políticas, incluyendo la expropiación de tierras, que terminó desestabilizando las instituciones tradicionales de organización y gestión comunitaria, que caracterizaba a las comunidades indígenas del sector (García; 2015).

Durante un extenso periodo de tiempo, en esta zona se dedicaron a la agricultura de productos como la guayaba y la uva, entre otros. Sin embargo, debido a la consolidación de la carretera y el importe de productos desde el sur con precios más convenientes para los ariqueños, la

comercialización del rubro se vio profundamente afectada. Esta sería una de las principales causas de la migración hacia la ciudad y, como consecuencia, del despoblamiento del valle.

Actualmente, un producto típico del valle es el vino Pintatani, el cual se elabora a partir de una cepa propia del valle y mediante procesos artesanales. Desde hace varios años la municipalidad de Camarones se ha hecho cargo de la organización de la fiesta de la vendimia con el fin de promover el turismo y los productos típicos del valle, esta fiesta es la que convoca al mayor número de personas en el valle, aproximadamente 20.000 personas.

Por otra parte, las fiestas tradicionales se han transformado en la principal actividad cultural del valle. La organización de estas actividades se constituye en un mecanismo de cohesión sociocultural articulando distintas localidades. Para esta organización se conserva la figura del alferazgo o se define una "comisión de fiesta", la cual gestiona todos los preparativos y ordena las colaboraciones de los vecinos. Una fiesta tradicional que todavía se desarrolla en el valle durante los carnavales es "El membrillazo", que consiste en un baile en el cual la pareja se lanza membrillos a los pies.

El patrimonio arquitectónico representa una parte importante de la historia cultural del valle, lo que se suma a otros atractivos turísticos. En este contexto se destacan: petroglifos de Ofragía, iglesias de Chitita, Guañacagua y del pueblo de Codpa, Poza de Jasjara.

En el valle las organizaciones que más destacan por su nivel de actividad son: las comunidades indígenas de Codpa, Guatanave y Guañacagua, el centro de madres de Guatanave y la Asociación indígena de turismo.

En la general, las comunidades indígenas anteriormente señaladas han gestionado una serie de proyectos orientados al fomento productivo tanto de carácter agrícola como turístico (piezas prefabricadas para servicios de alojamientos, termos solares, mejoramiento de las tomas de aguas de los canales, árboles para hermoejamento del entorno), además de las actividades orientadas a la preservación de sus raíces culturales. En el caso particular del pueblo de Codpa, es la comunidad indígena la organización donde se han intentado abordar los problemas de la comunidad.

La asociación indígena de turismo lleva 8 años de existencia y cuenta con 26 socios. Su objetivo es apoyar a los emprendedores y microempresarios del valle vinculados al turismo (productores de vinos, agroturismo, masajes, servicios de alojamiento y de alimentación). Esta organización tuvo su origen a partir de una feria que se armó para vender algunos productos locales a las personas de la tercera edad que venía por viajes del SERNATUR. Luego, en el año 2000, la municipalidad crea el departamento de cultura y turismo para potenciar dicha actividad en la región. Actualmente, la asociación organiza la feria que se instala para la llegada de turistas (SERNATUR y Cruceros).

En relación a los problemas y conflictos importantes al interior de la comunidad del valle de Codpa, el despoblamiento es identificado como el principal. Este fenómeno se vincula a la ausencia de fuentes de trabajo en el valle, y también a las expectativas en torno a las instituciones educativas, que no se ven satisfechas con la oferta existente en el valle.

Por otro lado, existen conflictos menores relacionados con el medio ambiente, tales como la escasez de agua y quema de desechos. En periodos de escasez hídrica, los usuarios de agua del primer sector del río serían acusados de utilizarla indiscriminadamente, dejando a los de más abajo sin agua, provocando importantes rencillas entre los interesados. En el caso de la quema de desechos también sería un foco de conflictos en la comunidad, ya que debido a que no existen alternativas para el retiro de desechos, la quema es algo frecuente, generando problemas para los habitantes y turistas.

3.1.2 Relación con otros territorios

Para conocer y ahondar sobre su relación con otros territorios, en el marco de la presente propuesta, se realizaron entrevistas a habitantes de comunidad de Codpa, donde fue posible identificar dos tipos de instancias donde los habitantes de Codpa se relacionan con otras localidades: las fiestas tradicionales y las actividades organizadas por la municipalidad. Mientras las fiestas tradicionales constituyen una instancia histórica donde participan familiares de otras localidades y residentes de Arica, las actividades que organiza el municipio se orientan a la celebración de fechas importantes (por ejemplo, el día de la mujer), la realización de talleres de capacitación e instancias de coordinación de eventos (por ejemplo, expoferias), actividades que se llevan a cabo en una localidad y participan habitantes de todo el valle.

Otra instancia de articulación entre localidades se relaciona con las escuelas de negocios de la CONADI, las que han sido una plataforma relevante para hacer contactos con emprendedores del área turística de toda la región. A partir de estas instancias se ha formado una red de albergues en la ruta hacia el Chungará y también una asociación de Artesanas Tejedoras, sin embargo, su funcionamiento es escaso e irregular.

La asociación indígena de turismo puede ser considerada como una experiencia de colaboración productiva entre habitantes de diferentes localidades. Si bien esta asociación ha logrado construir confianzas a través de un largo trabajo, aún se encuentran en un proceso de maduración organizacional. Por otra parte, el desarrollo de sus objetivos se ha visto obstaculizado por las dificultades de algunos socios para obtener su resolución sanitaria, debido principalmente a la ausencia de sistema de alcantarillado en el territorio.

Por otra parte, la relación entre dirigentes de distintas localidades es escasa. Las principales instancias que reúnen dirigentes de distintas localidades son las reuniones o mesas de trabajo convocadas por el municipio u otro organismo administrativo (por ejemplo, mesa de trabajo agrícola rural).

Finalmente, los servicios públicos que mantienen una mayor presencia en el territorio son: INDAP²⁰ y PRODESAL²¹, los cuales apoyan a los agricultores con distintos proyectos, CONADI²², quién apoya a los miembros de las comunidades con diversos proyectos (entre ellos algunos relacionados con agricultura y turismo), y el municipio, el que organiza la gran fiesta de la vendimia y subsidia el diésel para el generador eléctrico del pueblo. A pesar de la importante presencia del municipio en Codpa, la figura del alcalde es bastante criticada por parte de los entrevistados, cuestionando principalmente la falta de imparcialidad en el desarrollo de los proyectos.

3.1.3 Experiencias colaborativas anteriores

A partir de las descripciones realizadas por los entrevistados es posible identificar un declive en las actividades de carácter colaborativo, lo que se relacionaría con el despoblamiento del valle, el debilitamiento de las organizaciones tradicionales y los cambios culturales. Por ejemplo, se señala que antiguamente existía la figura del "inspector" que llamaba a hacer "faena" para la limpieza de los canales y también del pueblo, pero esto se perdió, y actualmente es un problema ya que no cuentan con una coordinación para este tema.

Un factor crítico que estaría influyendo en este proceso se relaciona con las disfuncionalidades organizativas que genera el hecho de miembros de las organizaciones territoriales del valle (JJ.VV), algunos de ellos con responsabilidades en la organización, residan en Arica. Otro elemento que habría influido serían las lógicas de vinculación asistencialistas que han establecido las organizaciones del Estado con los habitantes de la localidad, fomentando además cursos de acción individual para la entrega de beneficios.

A pesar de estos elementos, las fiestas tradicionales continuarían siendo una instancia coordinada colectivamente, donde generalmente se nombra un comité que organiza y motiva a los habitantes de las diferentes localidades involucradas (por ejemplo, la fiesta San Martín de Tours, Cruces de Mayo y el 18 de septiembre). En general esta coordinación funciona bien, logrando amplias convocatorias y motivar la colaboración de los habitantes de diferentes localidades.

3.1.4 Potencial de desarrollo productivo

En general la oferta laboral en la comuna de Camarones es limitada. Las principales actividades económicas del valle son la agricultura y el turismo, también hay un poco de ganadería. Dentro de las especies cultivadas se pueden encontrar: uvas, membrillos, duraznos, paltas, mangos y guayabas, principalmente. La fruta cultivada en el valle se vende en el mercado del Agro en Arica o en ferias. Como se mencionara precedentemente, uno de los productos típicos de la localidad es el

²⁰ INDAP: Instituto de Desarrollo Agropecuario.

²¹ PRODESAL: Programa de Desarrollo Local.

²² CONADI: Corporación de Desarrollo Indígena.

vino Pintatani, elaborado de forma artesanal hasta el día de hoy. Si bien en los sectores de Guañacagua y Chitita algunas familias viven de sus cultivos, gran parte de los cultivos se destinan a autoconsumo.

Los servicios públicos (escuela, posta, registro civil, carabineros) presentes en el pueblo también constituyen fuentes laborales, pero en su mayoría son personas de Arica que están en el pueblo durante la semana y los días fines de semana viajan a Arica.

Otra fuente de ingresos de las familias proviene de las pensiones. Gran parte de la población corresponde a personas de la tercera edad, las que además de recibir pensión en algunos casos reciben apoyo económico de familiares (hijos principalmente) que viven en Arica.

Actualmente, hay algunas personas interesadas en desarrollar emprendimientos asociados al turismo. Incluso habría una asociación indígena que se formó justamente para desarrollar proyectos en este tema. Estos emprendimientos corresponden principalmente a servicios de alojamiento y comida.

También, se han realizado cursos de capacitación para la elaboración de mermeladas. Actividad que varias personas continúan desarrollando individualmente. El tema de comercialización constituye una de las limitaciones que ha tenido para su emprendimiento, dado que no cuenta con mayores canales de comercialización, además, de las expoferias organizadas por la municipalidad y algunas redes personales.

Una de las mayores limitaciones para el emprendimiento es la falta de suministro eléctrico continuado, lo que imposibilitaría contar iluminación adecuada, refrigeradores y otros electrodomésticos. Otra limitación significativa es la obtención de la resolución sanitaria, debido a que en el valle no cuentan con sistema de alcantarillado.

Finalmente, mayor problema productivo del valle se relaciona con el proceso de despoblamiento, generando una carencia de población económicamente activa. Este proceso es asociado principalmente a dos causas: la mala calidad en la educación de los establecimientos y la ausencia de fuentes de trabajo.

3.2 Análisis crítico

A partir de las dimensiones descritas anteriormente es posible identificar algunos aspectos críticos –fortalezas y debilidades– que deben ser considerados para la posible implementación del proyecto de referencia en **Aplicaciones solares modulares para potenciar el desarrollo turístico**.

Dimensión	Fortalezas	Debilidades
Condiciones organizacionales y de tejido social para el involucramiento en el proyecto	La asociación indígena de turismo es una organización que logra vincular a diferentes emprendedores, que cuenta con capacidades instaladas y reconocimiento a nivel local.	Se observa una escasa confianza en modelos asociativos en torno a proyectos productivos.
Posibilidades de vinculación con otras localidades	Los vínculos familiares, constituyen redes a lo largo del todo el valle.	La lógica parentesco, restringe el rango de confianza al momento de impulsar iniciativas que requieran asociatividad.
Experiencias para la gestión colectiva de proyectos	La organización de las fiestas tradicionales constituye una dinámica que podría operar como un antecedente favorable.	No existen experiencia de gestión colectiva en torno a un proyecto comunitario.
Condiciones de vinculación del sector productivo hacia aplicaciones solares	Tanto para las autoridades locales como para las principales organizaciones del valle, existe una visión compartida en torno a que el desarrollo productivo del valle debe orientarse hacia el turismo. Así también, se ve a las energías renovables como una herramienta ideal para dicho proceso de desarrollo.	El valle no cuenta con población económicamente activa. Los emprendimientos turísticos se encuentran limitados ya sea por falta de resolución sanitaria, por otras dificultades administrativas o por falta de interés.
Condiciones de la localidad para la sustentabilidad del proyecto en el largo plazo	Existe un interés relativamente compartido respecto a la preservación del estilo de vida tranquilo y rural, por lo cual el turismo constituye una alternativa coherente con los intereses de los habitantes del valle.	La población envejecida y la ausencia de mano de obra serían factores críticos para el desarrollo de los proyectos.

4 Propuesta de formación de capital humano (HCD)

A continuación, se detallan los aspectos considerados en la propuesta de formación de capital humano asociado a esta iniciativa.

4.1 Propuesta Formativa

La propuesta formativa tiene la finalidad de contribuir a la creación de una identidad turística y territorial a través de la energía del sol, enmarcándose en un concepto de turismo sustentable para todo el valle.

4.2 ¿Cuáles son las temáticas y actividades propuestas?

Sala Educativa (acoplada al Centro de Interpretación Turístico del proyecto): dentro de la propuesta formativa se propone la creación de una sala educativa, la cual se encuentre acoplada al Centro Interpretativo y de Información Turística propuesto, en la cual se expondrá información de monitoreo periódico en torno a las aplicaciones solares conectadas, mostrando a los visitantes los ahorros reales derivados del uso de energía solar. También contará con material que muestre la ubicación de los puntos con energía solar en el valle, los sectores con producción de vino Pintatani, venta de frutas, iglesias, gentilares, petroglifos, alojamientos y restaurantes. De este modo, no es sólo una matriz de información solar, sino también turística.

Trabajo con las escuelas del Valle de Codpa: en torno a este Centro Interpretativo y su sala, se desarrollarán planes de trabajo conjunto con las escuelas del valle, presentando la información sobre turismo con energía solar, de una forma didáctica para posteriormente llevar a los estudiantes y otras organizaciones culturales del valle, en una visita guiada, donde ellos puedan apreciar las instalaciones solares y sus usos, complementando los contenidos educativos de la visita con el cuidado del medio ambiente, el valor de los productos agrícolas locales (sin agroquímicos), además de que puedan apreciar los atractivos turísticos del lugar circundante. Con esta actividad, se busca contribuir a mejorar la identidad territorial de la energía solar con el valle. No obstante, lo anterior, también se podrán realizar visitas con otros colegios de la región, con fines educativos y de difusión del proyecto de referencia.

Formación en producción limpia: dado que la energía solar no genera gases de efecto invernadero, se presenta como un factor relevante a destacar “la producción limpia”, agregando valor al proceso productivo artesanal y natural (sin agroquímicos) de frutas, mermeladas y vino a lo largo del valle. Por ello, se propone potenciar desarrollar capacitaciones en esta temática, teniendo la energía solar dentro del proceso, haciendo uso de la sala educativa y de capacitaciones en torno a esta temática, para lo cual se contempla dentro de la propuesta realizar alianzas estratégicas con instituciones de educación superior que impartan las carreras de agronomía, turismo, arqueología y gastronomía.

Formación en derivados de productos agrícolas: Por otro lado, a partir de una demanda de la propia comunidad, se propone contribuir con la entrega de herramientas que permitan ampliar los tipos

de productos derivados de la agricultura, como por ejemplo la fabricación de mermeladas, pastas, entre otros, por lo cual se llevarán a cabo capacitaciones en esta temática.

Para ambas temáticas, el grupo objetivo con el cual se propone trabajar corresponde a la Asociación Indígena de Turismo y al Centro de Madres de Guañacagua.

Concurso Material de Difusión “Codpa se viste de Sol”: Se propone desarrollar un concurso para el diseño de material audiovisual e impreso, tanto para el Centro de Interpretación del proyecto de referencia, como para aportar a la difusión de los atractivos turísticos del valle vinculados a la energía solar. El llamado estará dirigido a las carreras de diseño y turismo.

4.3 Costos

Costos asociados a la propuesta de formación de capital humano.

PROPUESTA GENÉRICA	Costos (CLP)	Costos (USD)
Fomento a cultura energética	10.000.000	14.706
Diseño y ejecución de capacitaciones	14.000.000	20.588
Capacitación de líderes	36.000.000	52.941
TOTAL	60.000.000	88.235

PROPUESTA PROYECTO VALLE DE CODPA	Costos (CLP)	Costos (USD)
Sala educativa (acoplada al Centro de Información Turística)	10.000.000	14.706
Trabajo con establecimientos educacionales del valle de Codpa	6.000.000	8.824
Capacitación producción limpia con énfasis en energía solar	1.000.000	1.471
Capacitación en elaboración de productos derivados de la agricultura	2.000.000	2.941
Concurso material audiovisual e impreso	9.500.000	13.971
Material audiovisual y folletos	4.000.000	5.882
Viajes y traslados locales	2.500.000	3.676
Honorarios otros profesionales (asesor turístico + técnico de seguimiento)	9.000.000	13.235
TOTAL	44.000.000	64.706

TOTAL	104.000.000	152.941
--------------	--------------------	----------------

4.4 Comentarios finales capítulo formación de capital humano

Han existido capacitaciones en torno al turismo a través de diferentes organizaciones e instituciones públicas, producto de la postulación a proyectos de emprendimiento, las que no han sido suficientes para plasmar adecuadamente el desarrollo de un turismo sustentable y tampoco para la operación y mantención adecuada de sistemas solares. Por ello, se busca no sólo abordar lo técnicamente esencial para energía solar, sino también complementarlo con el desarrollo de actividades que generen una identificación afectiva con el territorio y sus recursos turísticos.

Bajo la misma estructura de las visitas realizadas para los colegios, se podrían armar planes de visitas guiadas para turistas en conjunto con la Cámara de Turismo de Camarones, llevadas a cabo por el guía local, para dar a conocer los atractivos turísticos, los servicios disponibles y cómo la energía solar ha contribuido a fortalecer esta red. Esto deberá articularse con las agencias turísticas y cruceros que llegan a la zona. En esta instancia cobrarán fuerza las aplicaciones solares desarrolladas por el proyecto de referencia (feria de Guatanave, hostel en Chitita, Centro de información en Ofragía) y en, alguna medida, el comercio local tomará nueva fuerza. Este servicio guiado podrá ser incorporado en los paquetes que actualmente ofrece la Ilustre Municipalidad de Camarones en su trabajo con miras a potenciar el turismo.

5 Conclusiones generales

Las aplicaciones solares en el valle de Codpa permiten suministrar servicios básicos para potenciar la oferta turística en la localidad. Sin embargo, la rentabilidad del proyecto es negativa, y no logra recuperarse la inversión al cabo de 6 años. Por lo anterior, se considera la implementación de un centro de interpretación del sol, donde se muestren soluciones modulares para proveer servicios básicos con mostrando los ahorros en energía eléctrica que importan. Así, estas aplicaciones son exhibidas para su posterior replicabilidad en otras zonas de la provincia y de la región.

La inversión estimada de las iniciativas en el Valle de Codpa asciende a \$112.300.000 con un VAN sin inversión ni valor de rescate de \$10.288.449. Los ingresos estimados van creciendo desde \$7,9 millones a \$10,2 millones en el plazo de 5 años y los costos operacionales estimados varían entre \$6,2 y \$7,8 millones.

Los ingresos se generan desde dos vías. La primera vía son ahorros en las cuentas de electricidad y gas por el uso de energía solar en los sistemas de iluminación, agua caliente sanitaria y refrigeración, y, la segunda vía, por un mayor ingreso generado por ofrecer un mejor servicio a los turistas. Lo anterior es considerado en el caso base, pero si las inversiones regionales en rutas de acceso, conexión a la red eléctrica e inserción del Valle de Codpa en los paquetes turísticos se concretan (un escenario optimista⁹, se mantendrían la inversión y los costos, mientras que los ingresos podrían alcanzar \$15.882.053, considerando que un 20% de crecimiento anual de la demanda de turistas.

La iniciativa ha sido diseñada y consultada con los líderes locales identificados, quienes ya están haciendo pequeñas inversiones y están disponibles para pequeños cofinanciamientos en la medida que se mantengan el valor. En efecto, estas personas ya han comprado tecnologías a un mercado que no es transparente y que no les garantiza su funcionamiento ni la calidad de las instalaciones (Zona franca Iquique y SODIMAC Arica, por ejemplo). Este se constituye en un elemento clave de esta propuesta que justamente podría derribar las barreras de adopción detectadas.

Si bien las personas que participarán del proyecto están definidas, el proyecto funciona como un agente promotor para la generación otros emprendimientos que formen parte de está, a través de la demostración en tiempo real del funcionamiento de las aplicaciones, y del desarrollo de una

oferta turística más atractiva (mayor disponibilidad de hospedaje, restaurantes entre otros dentro del valle), lo que podría generar un aumento de demanda de productos locales y servicios turísticos.

Creación de valor en corto plazo:

La construcción de la imagen “el Valle de Codpa se viste de sol”, debe incorporar además del proyecto de referencia, otras aplicaciones solares que permitan innovar con productos locales y lograr instalar en la comunidad la visión solar, desde su cosmovisión. En este punto el desafío es lograr revitalizar aquellas organizaciones que han participado de proyectos que han hecho entrega de cocinas solares y secadores solares y brindarle un uso real a estas tecnologías para ofrecer gastronomía solar, productos agrícolas secados con energía solar y aplicaciones en la fabricación del vino Pintatani, entre otros.

Riesgos:

Es fundamental que la gente se apropie del desafío que conlleva el proyecto “Codpa se viste de sol” y se potencien liderazgos que permitan que los emprendimientos turísticos se consoliden y aumenten en el tiempo, teniendo el territorio el potencial dado por personas que ya han participado en capacitaciones relacionadas al turismo, se han agrupado y ha iniciado pequeños emprendimientos.

En reuniones con la comunidad resalta una fuerte aversión a los desarrollos mineros, en particular por las faenas de prospección desarrolladas por BHP el año 2013, lo que constituye un riesgo importante para la implementación de un proyecto de referencia en esta localidad.

En el diagnóstico realizado fue posible identificar elementos que podrían dificultar la implementación de un proyecto de turismo relacionado con energía solar, entre ellos lo más crítico se relaciona con la falta de población económicamente activa y la desconfianza frente a iniciativas colaborativas. Sin embargo, Codpa cuenta con importantes condiciones que facilitarían la implementación de un proyecto de este tipo. Aquí destacamos la homogeneidad en la vocación productiva, donde los cultivos para consumo local podrían abastecer un tipo de turismo centrado en los múltiples atractivos del entorno, para lo que además se cuenta con habitantes capacitados por diferentes iniciativas de los organismos públicos.

En el caso de implementar un proyecto en esta localidad, sería necesario trabajar no solamente con los habitantes permanentes del valle, sino que también considerar a los habitantes que han migrado a Arica y mantienen un vínculo regular con el poblado. En este contexto, el desafío sería trabajar junto a la comunidad Indígena y activando las redes relacionadas con la junta de vecinos.

Por otra parte, si bien la localidad no cuenta con una población joven importante, gran parte de los adultos mayores está en condiciones de impulsar emprendimientos. Además, considerando las características del valle, se podría fomentar la migración por amenidad asociada a emprendimientos turísticos, reimpulsando un crecimiento de la población activa.

Finalmente, *la sala educativa (acoplada al Centro de Interpretación Turístico del proyecto)* expondrá información de monitoreo periódico en torno a las aplicaciones solares conectadas, mostrando a los visitantes los ahorros reales derivados del uso de energía solar. También contará con material que muestre la ubicación de los puntos con energía solar en el valle, los sectores con producción de vino Pintatani, venta de frutas, iglesias, gentilares, petroglifos, alojamientos y restaurantes. De este modo, no es sólo una matriz de información solar, sino también turística.

6 Referencias

- [1] Organización Mundial del Turismo. (2016). *Panorama OMT del Turismo Internacional Edición 2015*. Madrid, España.
- [2] Pedersen, A. (2005). *Gestión del turismo en sitios del Patrimonio Mundial*. Paris, Francia: Centro del Patrimonio Mundial UNESCO.
- [3] Ministerio de Obras Públicas. (2015). Plan de infraestructura de apoyo al desarrollo turístico sustentable para la región piloto de Arica y Parinacota.
- [4] Gobierno Regional de Arica y Parinacota. (2012). *Política Regional de Turismo 2012 - 2016*. Arica, Chile.

En la elaboración de este documento participaron las siguientes personas:

Contribuciones técnicas: Ana María Ruz, Anahí Urquiza, Andrés Marconi, Carla Lanyon, Chantall Huerta, Diego Irizarri, Felipe Fernández, Felipe Valencia, Francisca Herrera, Gonzalo León, Jorge Reyes, Karen Ubilla, Marcia Montedónico, Marco Lofat, Miguel Salas, Óscar Barahona, Patricio Mendoza, René Rosati, Roberto Román (Q.E.P.D), Rodrigo Palma, Tania Correa.

Edición y revisión final: Gonzalo León, Andrés Marconi, Fernando Fuentes, María Janet Arenas, Romina Cifuentes.

Email de contacto contacto@ayllusolar.cl

7 Anexos

7.1 Representación esquemática de aplicaciones

7.1.1 Diseño y construcción de un centro de información de turismo patrimonial en la localidad de Ofragía

a) Infraestructura

Las figuras siguientes muestran alternativas de infraestructura posibles de implementar en Ofragía. Se considera un espacio de aprox. 50 m² construido preferentemente con materiales de la zona (piedras y paja, entre otros) y mano de obra local. Se estima un costo de \$25.000.000 para la construcción (exterior e interior).



b) Iluminación solar fotovoltaica exterior de senderos e hitos

Se propone la instalación de los siguientes equipos:

- Luminaria LED 30W; Voltaje: 12 V DC; Lúmenes: 3.860; Temperatura trabajo: -25°C / +50°C; Vida útil: > 50.000 horas.



El sistema está compuesto por los siguientes componentes:

- 2 Módulos solares fotovoltaicos de Si-cristalino, 100 Wp c/u.
- 1 Controlador de carga 15A PWM programable con sensor crepuscular.
- 1 Batería Gel selladas de ciclo profundo 12V/220 Ah.
- 1 Poste Circular Cónico PTJ de acero galvanizado, 6 metros de un solo tramo sin uniones.
- 1 Marco de sujeción para paneles solares en acero galvanizado en caliente.
- 1 Brazo remachado recto en acero galvanizado.
- 1 Gabinete de plástico porta baterías para instalación subterránea.
- Cables para la conexión eléctrica completa del poste solar.

Costo neto de 10 unidades, equipos, materiales e instalación: \$15.000.000.

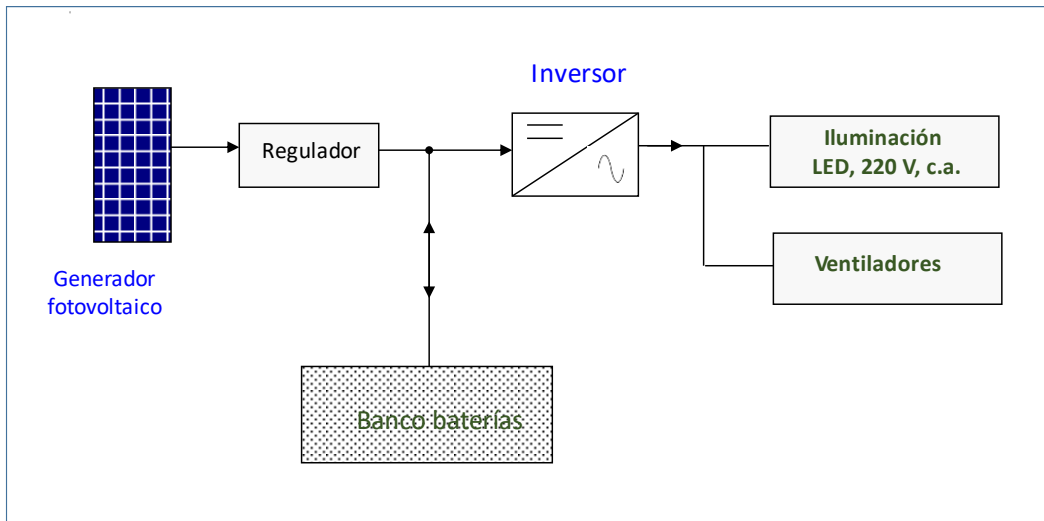
c) Sistema solar fotovoltaico Off-Grid para centro de información turístico

El sistema fotovoltaico suministra la energía eléctrica necesaria para operar el centro con la siguiente demanda de electricidad:

- Iluminación interior y exterior, LED, 6 lámparas de 10 W c/u, 6 horas promedio.
- Ventiladores de aire, interior, 2 unidades de 60 W, 6 horas.

Demanda total diaria: 1.080 Wh/día.

La siguiente figura muestra el esquema principal del sistema solar.



El sistema fotovoltaico está compuesto por los siguientes componentes:

- Generador solar: 2 paneles solares, Si cristalino, 2 * 250W_p.
- 1 Inversor 24V, 800 W, 230V, 50Hz.
- 2 Baterías 12V 220Ah, c/u, gel, libre de mantención.
- 1 Regulador de carga 24V, 20^a.
- Lámparas LED y equipos de ventiladores, 230 V.
- Cables y materiales de instalación.

Costo neto de equipos, materiales e instalación del sistema fotovoltaico: \$4.500.000.

7.1.2 Centro de interpretación del sol, con información sobre el desempeño de las aplicaciones tecnológicas solares instaladas en Ofragía, Chitita y Guatanave (Codpa)

a) Infraestructura

Al igual que en el caso de Ofragía, se muestran alternativas de infraestructura posibles de implementar en Codpa. Se considera un espacio de aprox. 50 m² construido preferentemente con materiales de la zona (piedras, paja, entre otros) y mano de obra local. Se estima un costo de \$25.000.000 para la construcción (exterior e interior).



b) Sistema Solar Fotovoltaico off-grid, ya sea para el centro o para el restaurante, 1200 W_p

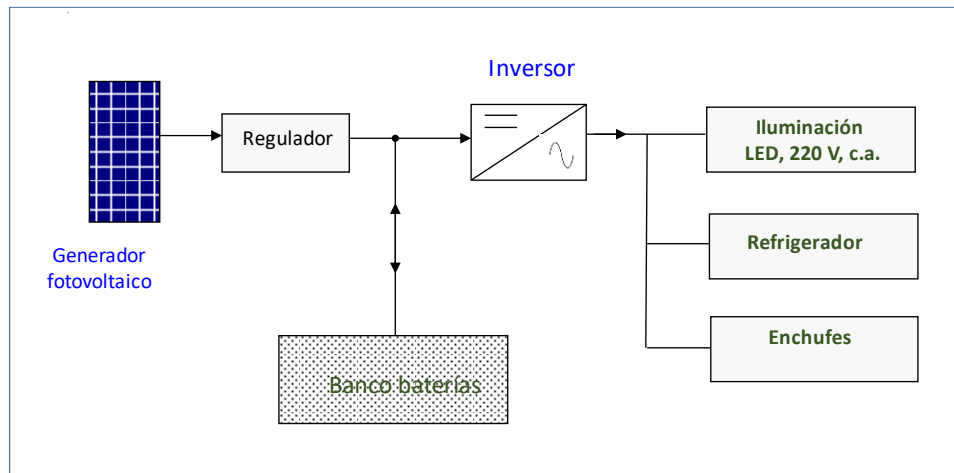
El sistema fotovoltaico suministra la energía eléctrica necesaria para operar el local con sus servicios.

Se puede calcular la siguiente demanda de electricidad:

- Iluminación interior y exterior, LED, 12 lámparas de 5 W c/u, 4 horas promedio.
- Refrigeración, 1 unidad de 250 litros, consumo total: 2,5 kWh/día.
- Electrodomésticos, aproximadamente 0,4 kWh/día.

Demanda total diaria de energía eléctrica: 3,1 kWh/día.

La siguiente figura muestra el esquema principal del sistema solar.



El sistema fotovoltaico está compuesto por los siguientes componentes:

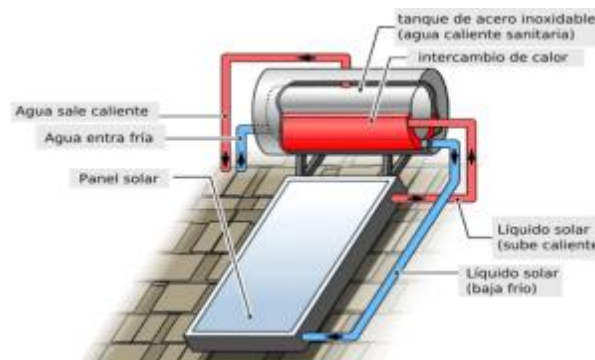
- Generador solar: 1,2 kW_p, paneles solares de Si cristalino.
- 1 Inversor 48 V, 2 kW, 230V, 50Hz.
- Banco de baterías, 48 V, 220 Ah, 4 unidades de 12 V en serie, gel, libre de mantención.
- 1 Regulador de carga 48V, 30A.

- Lámparas LED.
- Equipo de refrigeración, 1 unidad, 250 l, 230 V.
- Cables y materiales de instalación.
- Pantalla LCD de 60 pulgadas.

Costo neto de equipos, materiales e instalación del sistema fotovoltaico incluyendo equipos de consumo y frío: \$6.500.000.

c) Agua caliente sanitaria

Se contempla el uso de un sistema termosolar con una capacidad de 250 litros de agua caliente para el centro de interpretación del sol.



Ejemplo de sistema termosolar

Costo del equipo con instalación en el lugar: \$2.200.000.

7.1.3 Mejoramiento de las condiciones para hospedaje del Hostal-Camping Warike en la localidad de Chitita

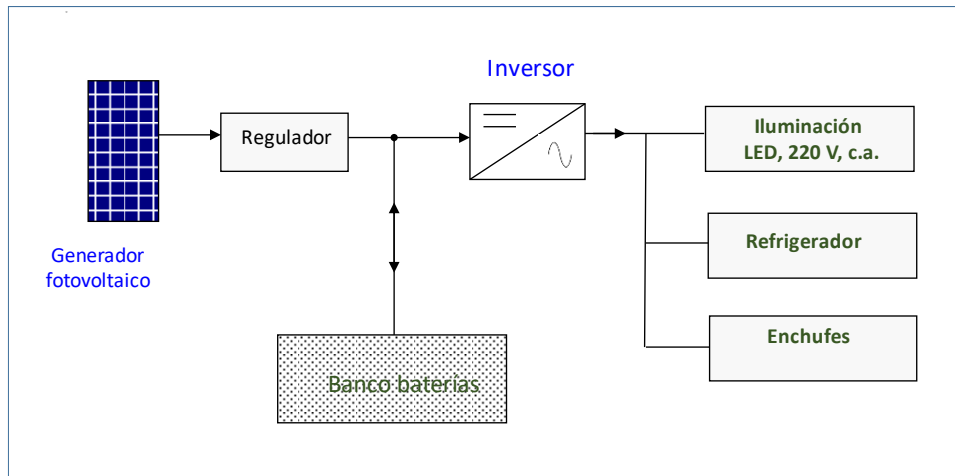
a) Sistema Solar Fotovoltaico off-grid para hospedaje, 1200 W_p

El sistema fotovoltaico suministra la energía eléctrica necesaria para operar el local con sus servicios. Se puede calcular la siguiente demanda de electricidad:

- Iluminación interior y exterior, LED, 10 lámparas de 5 W c/u, 4 horas promedio.
- Refrigeración, 1 unidad de 180 litros, consumo total: 2,0 kWh/día.
- Enchufes para TV, radio, etc., aproximadamente 1 kWh/día.

Demanda total diaria de energía eléctrica: 3,2 kWh/día.

La siguiente figura muestra el esquema principal del sistema solar.



El sistema fotovoltaico está compuesto por los siguientes componentes:

- Generador solar: 1,2 kWp, paneles solares de Si cristalino.
- 1 Inversor 48 V, 2 kW, 230V, 50Hz.
- Banco de baterías, 48 V, 220 Ah, 4 unidades de 12 V en serie, gel, libre de mantención.
- 1 Regulador de carga 48V, 30A
- Lámparas LED
- Equipo de refrigeración, 1 unidades, 180 l, 230 V
- Cables y materiales de instalación

Costo neto de equipos, materiales e instalación del sistema fotovoltaico incluyendo equipos de consumo y frio: \$6.500.000.

b) Sistema termosolar para proveer agua caliente

Se contempla el uso de un sistema termosolar con una capacidad de 250 litros de agua caliente para el Hostal-Camping de doña Gloria Espinoza. Además del agua de la ducha, se puede considerar alimentar tinas de madera para el baño recreativo en el exterior.



Ejemplo de sistema termosolar tipo termosifón con tubos de vacío

Costo del equipo con instalación en el lugar: \$2.200.000.

7.1.4 Diseño y construcción de un centro de comercialización comunitario en la localidad de Guatanave

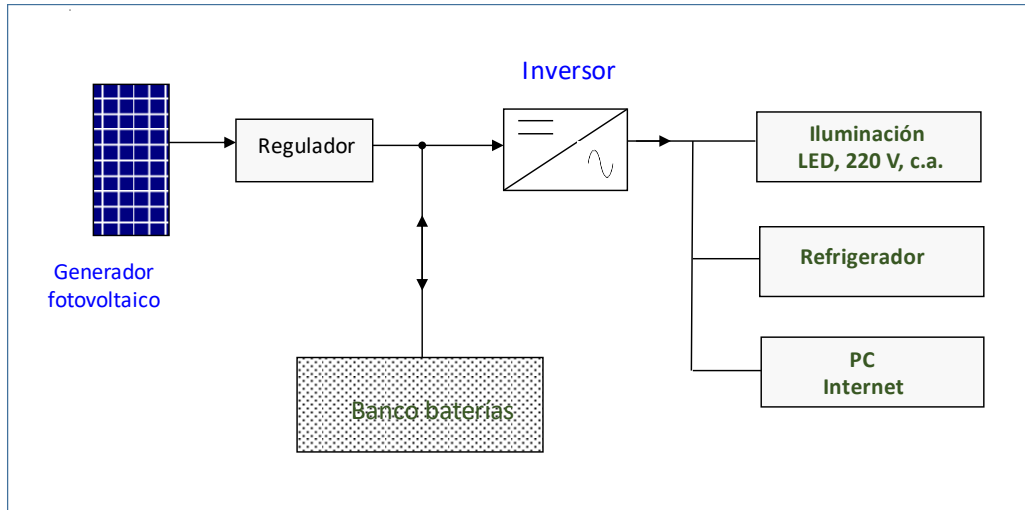
a) Sistema Solar Fotovoltaico off-grid para Guatanave, 2000 W_p

El sistema fotovoltaico suministra la energía eléctrica necesaria para operar el local con sus servicios. Se puede calcular la siguiente demanda de electricidad:

- Iluminación interior y exterior, LED, 6 lámparas de 10 W c/u, 4 horas promedio, 240 Wh/día.
- Refrigeración, 2 unidades de 200 litros, consumo total: 5 kWh/día.

Demanda total diaria de energía eléctrica: 6,7 kWh/día.

La siguiente figura muestra el esquema principal del sistema solar.



El sistema fotovoltaico está compuesto por los siguientes componentes:

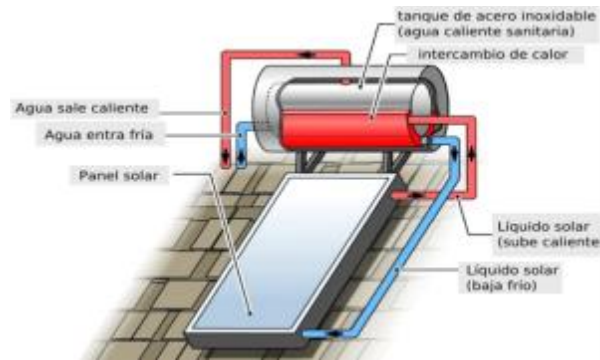
- Generador solar: 2 kWp, paneles solares de Si cristalino.
- 1 Inversor 48 V, 3 kW, 230V, 50Hz.
- Banco de baterías, 48 V, 500 Ah, celdas de 2V, OPzV, gel, libre de mantención.
- 1 Regulador de carga 48V, 50A.
- Lámparas LED.
- PC y conexión internet.
- Equipos de refrigeración, 2 unidades, 230 V.
- Cables y materiales de instalación.

Costo neto de equipos, materiales e instalación del sistema fotovoltaico incluyendo equipos de consumo y frío: \$16.000.000.

b) Sistema termosolar, Guatanave

Se contempla el uso de un sistema termosolar con una capacidad de 150 litros de agua caliente. Se propone utilizar un sistema termosolar tipo termosifón con tubos de vacío.

Costo de equipo con instalación en el lugar: \$1.800.000.-



Ejemplo de sistema termosolar tipo termosifón con tubos de vacío

7.2 Datos de Radiación (por completar)

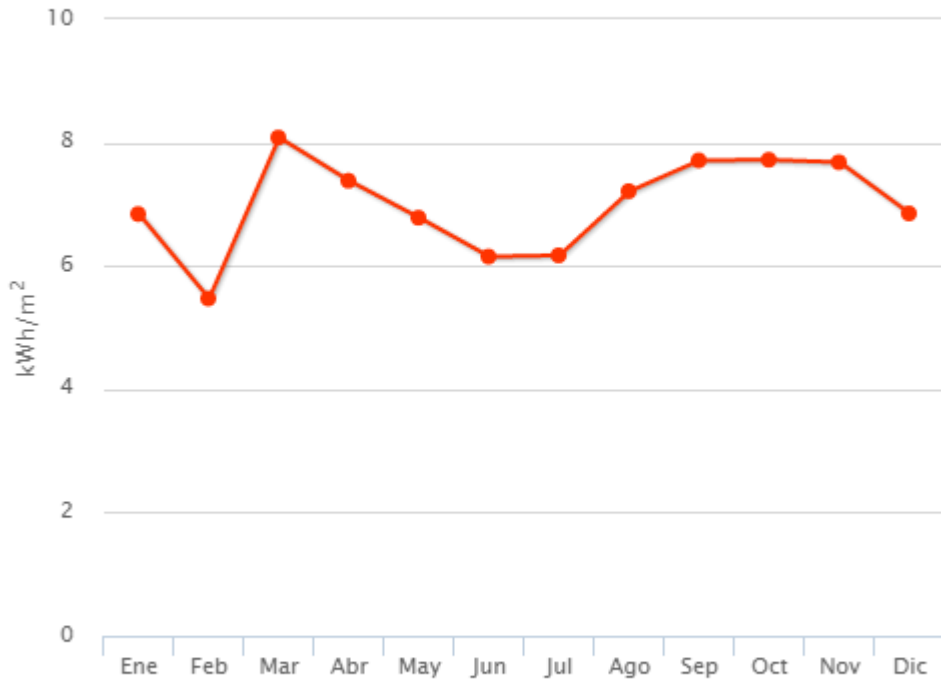
Ciclo Diario de la Radiación Global en Receptor Inclinado



—●— Radiación Global en Receptor Inclinado

Datos generados por el Explorador de Energía Solar (MINENERGIA / DGF)

Ciclo Anual de la Radiación Global en Receptor Inclinado



—●— Radiación Global en Receptor Inclinado

Datos generados por el Explorador de Energía Solar (MINENERGIA / DGF)

Radiación:

Parámetros básicos

	Global Horizontal	Directa Normal
Radiación	6.66 kWh/m ² día	8.67 kWh/m ² día

Receptor en seguimiento (HSAT)

	Global	Directa
Radiación	9.07 kWh/m ² día	8.06 kWh/m ² día

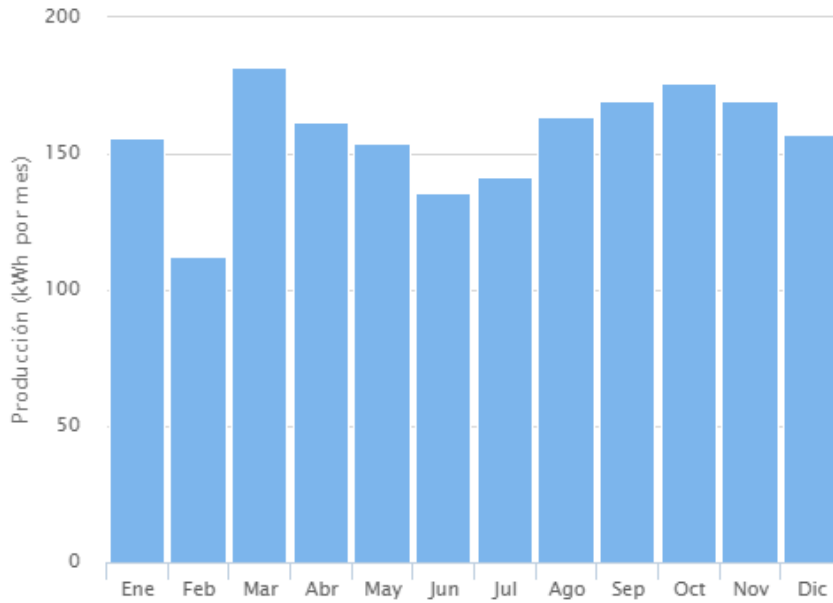
Sistema Fotovoltaico (Capacidad 1.0 kW):

	Panel de orientación fija	Panel en seguimiento
	Inclinación 19° Azimut 0°	Single Eje Horizontal (HSAT)
Radiación incidente	7.00 kWh/m ² día	9.07 kWh/m ²
Producción diaria	5.14 kWh	6.66 kWh
Producción anual	1875.32 kWh	2429.44 kWh

Otros datos:

Rango temperatura máxima	Viento medio	Frecuencia de nubosidad
19 a 22 °C	3,8 m/s	7 %

Ciclo anual de la Generación PV en Panel Inclinado (Capacidad 1.0 kW)



■ Generación PV en Panel Inclinado

Datos generados por el Explorador de Energía Solar (MINENERGÍA / DCE)

<http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/Solar/>

Radiación:

Parámetros básicos

	Global Horizontal	Directa Normal
Radiación	6.66 kWh/m ² día	8.67 kWh/m ² día

Receptor en seguimiento (HSAT)

	Global	Directa
Radiación	9.07 kWh/m ² día	8.06 kWh/m ² día

Sistema Fotovoltaico (Capacidad 1.0 kW):

	Panel de orientación fija	Panel en seguimiento
	Inclinación 19° Azimut 0°	Single Eje Horizontal (HSAT)
Radiación incidente	7.00 kWh/m ² día	9.07 kWh/m ²
Producción diaria	5.14 kWh	6.66 kWh
Producción anual	1875.32 kWh	2429.44 kWh

Otros datos:

Rango temperatura máxima	Viento medio	Frecuencia de nubosidad
19 a 22 °C	3,8 m/s	7 %

7.3 Anexo fotográfico



Fotos del galpón que cubre la multicancha de Codpa



Fotos del techo que cubre la plaza de Codpa:



Vista de Guatanave



Iglesia de San Pedro de Guañacagua



Vista del valle en Chitita



Iglesia del Carmen en Chitita



Cerro Blanco



Vistas de los Petroglifos de Ofragía.



Vista del Valle de Ofragía



Hospedaje Samkanjama



Hospedaje San Martin de Tours (Modesto Canque Mamani 88839056).



Petroglifos de Ofragía

