



Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

IMPLEMENTACIÓN EN CHILE DEL PRIMER SISTEMA FOTOVOLTAICO MODELO PARA INNOVACIÓN EN HORTICULTURA

“PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES PARA EL
SECTOR AGROALIMENTARIO Y FORESTAL”

Julio 2014

OFICINA DE PARTES 1 FIA RECEPCIONADO	
Fecha	10 JUL. 2014
Hora	14:20
Nº Ingreso	14609

FORMULARIO POSTULACIÓN PROYECTOS DE INVERSIÓN PARA LA INNOVACIÓN ERNC 2014
PROPUESTA COMPLETA

1. RESUMEN DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto.

IMPLEMENTACIÓN EN CHILE DEL PRIMER SISTEMA FOTOVOLTAICO MODELO PARA INNOVACIÓN EN HORTICULTURA.

1.2. Características principales del proyecto.

Energía Primaria (solar, eólica, biomasa, biogás, geotermia, minihidro)	Solar.
Tipo de energía generada (eléctrica, térmica)	Eléctrica.
Medio de generación	Paneles fotovoltaicos.
Capacidad a Instalar (Indicar potencia en kW)	30KW.
Estimación de generación anual de energía (kWh/año)	51.780 kWh/año.
Venta de excedentes de energía total generada	NO.

1.3. Subsector y rubro del proyecto.

Subsector	Frutícola.
Rubro	Arándanos y vides.

1.4. Identificación del Ejecutor (completar Anexos 1, 3, 5 y 6 del presente formulario de postulación).

Ejecutor	
Nombre	Johnson y Medina LTDA.
Giro	Asesorías en Biotecnología.
Rut	
Representante Legal	Jorge Patricio Arce Johnson.
Firma Representante Legal	

1.5. Identificación del Proveedor de Tecnología y/o Servicios Energéticos (completar Anexos 2 y 4 del presente formulario de postulación).

Proveedor de Tecnología y/o Servicios Energéticos	
Nombre	Solar del Valle SPA Chile.
Giro	Desarrollo de Proyectos, Generación de Energía Renovables No Convencionales.
Rut	
Representante Legal	Cristóbal Sánchez Romero.
Firma Representante Legal	

1.6. Período de ejecución.

Fecha inicio	29 Septiembre 2014.
Fecha término	28 Febrero 2015.
Duración (meses)	5 meses.

1.7. Lugar donde se instalará la solución propuesta.

Región(es)	Metropolitana.
Provincia(s)	Melipilla.
Comuna(s)	Curacaví.
Proyecto presentado se localiza en zonas de escasez hídrica.	SI.

1.8. Cofinanciamiento público anterior.

Indicar si ha recibido otro subsidio de FIA y/o de otro organismo público para este proyecto	NO.
Si ha recibido algún subsidio, indique cual(es) y monto(s)	-

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1. Objetivos del proyecto.

2.1.1. Objetivo general¹

Innovar en el área de la horticultura respecto a la utilización de energía eléctrica generada mediante paneles fotovoltaicos, aprovechando el consumo por parte del proceso productivo de bloques de energía que se sobreponen con las horas de más alta radiación solar y, por ende, de mayor generación, de modo que toda la energía generada sea autoconsumo.

2.1.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Reemplazar energía de red eléctrica por energía limpia generada mediante planta fotovoltaica.
2	Disminución de costos del proceso productivo de forma tal de lograr mayor competitividad de la empresa en la industria.
3	Aislar al proceso productivo de la volatilidad del precio de la energía actual mediante una fuente de generación propia.
4	Potenciar imagen de productor verde a través de la utilización de energía limpia.
5	Constituirse en un referente en el uso energético para la industria local.

¹ El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con el proyecto. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

² Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada objetivo específico debe conducir a uno o varios resultados. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

2.2. Resumen ejecutivo del proyecto: indicar el problema y/u oportunidad, la solución innovadora propuesta, los objetivos y los resultados esperados del proyecto.

Johnson y Medina LTDA es una empresa que aplica la investigación en el área de la genética para potenciar las distintas etapas del ciclo de vida de diversas variedades de plantas. En este sentido, es de crucial controlar la variable luminosidad a la que es expuesta cada especie. De esta manera, cobran gran importancia los equipos de iluminación de elevados requerimientos energéticos. Tales equipos constituyen consumos de alrededor de 12 o 16 horas continuas todos los días del año sin importar el momento del día en que se aplique.

Esto da una excelente oportunidad para la utilización de energía eléctrica generada a partir del recurso solar. La solución innovadora propuesta consiste en la instalación de una planta fotovoltaica superponiendo dichas horas de consumo con aquellas de mayor radiación solar, de tal forma, que toda la energía generada sea aprovechada íntegramente por el proceso productivo, es decir, autoconsumo completo.

A partir de su implementación, se pretende reemplazar un elevado porcentaje de la energía tomada actualmente de la red eléctrica por energía limpia generada con el recurso solar. Como consecuencia se espera alcanzar una serie de resultados beneficiosos tanto para Johnson y Medina LTDA como para la industria en general. En primer lugar, se contará con energía de bajo costo y ajena a la volatilidad e incertidumbre futura del precio que actualmente vive el mercado de la energía nacional. En segundo lugar, esta fuente propia de energía permitirá a Johnson y Medina LTDA aumentar su consumo energético y, por ende, su producción sin necesidad de gestionar un aumento en la capacidad del empalme actual. En tercer lugar, se desea que Johnson y Medina LTDA fomente su imagen de productor verde amigable con el medio ambiente, lo cual es un atributo altamente valorado por distintos agentes del mercado. Por último, se espera que Johnson y Medina LTDA se posicione dentro de la industria como un ejemplo a seguir para la industria en cuanto a la aplicabilidad de la innovadora propuesta.

2.3. Caracterización de la demanda energética a abastecer. Describir el proceso productivo en el cual se pretende intervenir con una solución de autoabastecimiento a partir de energías renovables. Presentar curvas de demanda energética total del proceso a abastecer, el tipo de energía utilizada, indicando variabilidad diaria, estacional u otra que sea de relevancia. Indicar el aporte en el suministro energético de parte del proyecto. Explicar los cálculos realizados y entregar fuentes que justifiquen los supuestos utilizados. Se deberá realizar una proyección de la demanda energética en un plazo equivalente al horizonte de evaluación del proyecto.

La empresa Johnson y Medina LTDA se dedica a la biotecnología agrícola. Posee 2 procesos productivos de interés para el actual proyecto.

1) Micropropagación in vitro de arándanos.

El proceso se inicia con brotes de 1 cm, los cuales son mantenidos en condiciones sumamente favorables para acelerar su crecimiento. Para tal efecto, los brotes se introducen individualmente en pequeños frascos, los cuales se ubican en estanterías dentro de una cámara de crecimiento. En esta se les aplica luz todos los días durante 16 horas. Como consecuencia, al cabo de 2 meses, los brotes crecen entre 3 a 4 cm, momento en el cual los arándanos son entregados al cliente y se inicia un nuevo proceso con nuevos brotes.

Las instalaciones poseen 2 cámaras de crecimiento. La primera cuenta con 288 tubos fluorescentes de 40W, los cuales al funcionar con ballast tienen un consumo final de 50W. La segunda cuenta con 208 tubos led de 18W y 144 de 10W.

2) Creación de nuevas cepas de vid nativas de Chile.

El proceso consiste en la creación y selección de aquellas cepas de calidad superior. Durante la etapa de crecimiento, al interior de un invernadero se les aplica luz todos los días durante 12 horas. Para tal efecto, se utilizan 16 focos de proyección de 400W.

Tanto para las cámaras de crecimiento como para el invernadero, la única restricción que se debe cumplir es que los equipos de iluminación no se enciendan en hora punta, es decir, de Abril a Septiembre de 18:00 a 23:00 horas. Esto debido a que el cobro asociado a potencia en hora punta es considerablemente mayor.

De esta manera, para los meses de Abril a Septiembre los bloques de energía se organizan de la siguiente manera:

Hora	Bloque 1 [W] (cámaras de crecimiento)	Bloque 2 [W] (invernadero)	Total [W]
0	0	0	0
1	0	0	0
2	19.584	0	19.584
3	19.584	0	19.584
4	19.584	0	19.584
5	19.584	0	19.584
6	19.584	6.400	25.984
7	19.584	6.400	25.984
8	19.584	6.400	25.984
9	19.584	6.400	25.984
10	19.584	6.400	25.984
11	19.584	6.400	25.984
12	19.584	6.400	25.984
13	19.584	6.400	25.984

14	19.584	6.400	25.984
15	19.584	6.400	25.984
16	19.584	6.400	25.984
17	19.584	6.400	25.984
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	0	0
Total	313.344	76.800	390.144

Para los meses de Octubre a Noviembre, el bloque 1 de energía se retrasa en 3 horas.

Hora	Bloque 1 [W] (cámaras de crecimiento)	Bloque 2 [W] (invernadero)	Total [W]
0	0	0	0
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	19.584	0	19.584
6	19.584	6.400	25.984
7	19.584	6.400	25.984
8	19.584	6.400	25.984
9	19.584	6.400	25.984
10	19.584	6.400	25.984
11	19.584	6.400	25.984
12	19.584	6.400	25.984
13	19.584	6.400	25.984
14	19.584	6.400	25.984
15	19.584	6.400	25.984
16	19.584	6.400	25.984
17	19.584	6.400	25.984
18	19.584	0	19.584
19	19.584	0	19.584
20	19.584	0	19.584
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	0	0

Total	313.344	76.800	390.144
--------------	----------------	---------------	----------------

La distribución descrita permite, por una parte, respetar la restricción de no ingresar a hora punta y, por otra, aprovechar de mejor manera la generación de energía en las horas finales de la jornada para aquellos meses en que justamente el día solar es más largo.

En cuanto a la proyección de la demanda energética, se espera construir nuevas cámaras de crecimiento. En estas se utilizará tecnología LED tal como en la segunda cámara actual. De esta manera, se proyecta que en 5, 10 y 20 años habrá una cámara adicional, respectivamente, cada una con un nuevo porte de 208 tubos led de 18W y 144 de 10W, es decir, 5,2kW más en cada oportunidad.

2.4. Caracterización del recurso natural.³ Indicar el recurso natural a utilizar en la solución y las condiciones de acceso éste. Adicionalmente se deberá caracterizar el recurso de acuerdo a lo siguiente:

- Proyectos hidráulicos: Estimación del caudal a utilizar, indicando su disponibilidad en los meses más secos, y acreditar los correspondientes derechos de agua en el punto de captación.
- Proyectos de biomasa: cuantificación, disponibilidad y valorización energética de la biomasa y su potencial de generación de energía. En el caso de que el ejecutor del proyecto no sea dueño de la biomasa, se deberá adjuntar un análisis de proveedores de ésta y adjuntar en la postulación cartas de intención de suministro de los proveedores en caso de ser favorecido con la presente Convocatoria.
- Proyectos de biogás: cuantificación, disponibilidad y valorización energética del sustrato y por ende del biogás, estudios de caracterización física y química del sustrato, estudio de suministro de materia orgánica para la generación de biogás. Para la firma del contrato de ejecución, los proyectos de biogás deberán presentar una resolución de autorización de Proyecto Especial, de acuerdo a los procedimientos establecidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
- Proyectos de geotermia de baja entalpia: Caracterización térmica del subsuelo, concesión de explotación geotérmica y derechos de agua si el sistema utilizará este recurso durante su operación.
- Proyectos de energía solar fotovoltaica y térmica: caracterización de la irradiancia global horizontal o en plano inclinado (W/m^2) para la localización del proyecto, indicando claramente las fuentes de la información utilizada.
- Proyectos de energía eólica: caracterización de las velocidades de viento para la altura y localización del proyecto, indicando claramente las fuentes de la información utilizada.

³ Para proyectos de energía eólica y solar, los postulantes pueden utilizar la información de recurso entregada por el Explorador Eólico-Solar del Ministerio de Energía.

El proyecto utilizará el recurso solar. Para su estimación, se utiliza la información entregada por el Explorador Solar del Ministerio de Energía desarrollado por la Universidad de Chile.

En primer lugar, se determina la ubicación exacta mediante la herramienta Google earth.



En segundo lugar, se ingresan dichas coordenadas en el Explorador Solar, obteniendo lo siguiente:

Radiación Global Horizontal Mensual

Mes	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio
Enero	8.88	8.65	8.83	8.53	8.53	8.76	8.75	8.63	8.71	8.58	8.68
Febrero	8.00	7.64	7.26	7.22	7.28	7.67	7.87	7.88	7.34	7.99	7.61
Marzo	6.67	5.85	6.04	6.62	6.03	6.34	6.36	6.41	6.15	6.55	6.30
Abril	4.54	4.03	4.75	4.50	4.25	4.41	4.56	4.55	4.52	4.38	4.45
Mayo	3.01	2.89	2.49	2.71	2.97	2.84	2.78	2.97	3.00	2.83	2.85
Junio	2.01	2.16	1.96	2.07	2.28	2.31	2.25	2.17	2.47	2.19	2.19
Julio	2.67	2.56	2.33	2.25	2.39	2.37	2.71	2.65	2.87	2.83	2.56
Agosto	3.16	3.41	2.83	3.11	3.59	3.30	3.03	3.33	3.33	3.14	3.22
Septiembre	4.47	4.62	4.50	4.37	4.66	4.42	4.35	4.71	4.57	4.43	4.51
Octubre	6.59	5.98	6.16	6.10	6.56	6.30	6.00	6.05	6.46	6.53	6.27
Noviembre	7.88	7.15	7.81	7.76	8.21	7.94	7.19	7.89	8.01	7.68	7.75
Diciembre	8.77	8.62	8.28	8.71	8.83	8.58	8.92	8.47	8.54	8.59	8.63

Adicionalmente, se obtienen los datos Meteorológicos de temperatura del sitio. El resumen de la información es:

Mes	Radiación Global Horizontal [kWh/m2/día]	Temperatura [°C]
Enero	8,68	19,80
Febrero	7,61	19,40
Marzo	6,30	18,70
Abril	4,45	16,10
Mayo	2,85	13,60
Junio	2,19	12,20
Julio	2,56	9,00
Agosto	3,22	10,10
Septiembre	4,51	11,20
Octubre	6,27	13,30
Noviembre	7,75	16,10
Diciembre	8,63	16,20
Promedio	5,42	14,64

2.5. Parámetros tecnológicos de la solución. Describir la tecnología a utilizar indicando: tipo de energía (eléctrica y/o térmica), capacidad eléctrica y/o térmica a instalar [kW], generación de energía eléctrica y/o térmica en base anual del proyecto [kWh/año], perfiles de producción energética esperados si corresponde (mensuales, diarios, anuales), porcentaje de la demanda energética reemplazada con el proyecto ER, respecto al consumo energético total del proceso productivo descrito en el numeral 2.3, factores de Planta esperados, excedentes energía eléctrica y/o térmica a comercializar [kWh/año], costo total por unidad de energía (CL\$/kWh). Indicar los estudios de ingeniería realizados hasta el momento de la postulación y resumir sus principales resultados.

Se contempla realizar la instalación de una planta solar fotovoltaica de capacidad **30KW** para la producción de **energía eléctrica**. Esta constará de 2 módulos.

1) Techo inclinado de laboratorio 1.

Planchas de acero con ángulo de inclinación 20° y azimut -45°.

Se montarán 60 paneles policristalinos de 250 Wp sobre estructura de aluminio coplanar al techo, especialmente diseñada para sistemas fotovoltaicos. Serán conectados a 1 inversor on-grid de 15KW.

2) Techo plano sombradero.

Estructuras de fierro.

Se montarán 60 paneles policristalinos de 250 Wp sobre estructura de aluminio para techo plano. Se aprovechará tal condición para orientarlos exactamente hacia el norte (azimut 0°) y darles un ángulo de inclinación de 26°, el óptimo para la latitud en cuestión. Serán conectados a 1 inversor

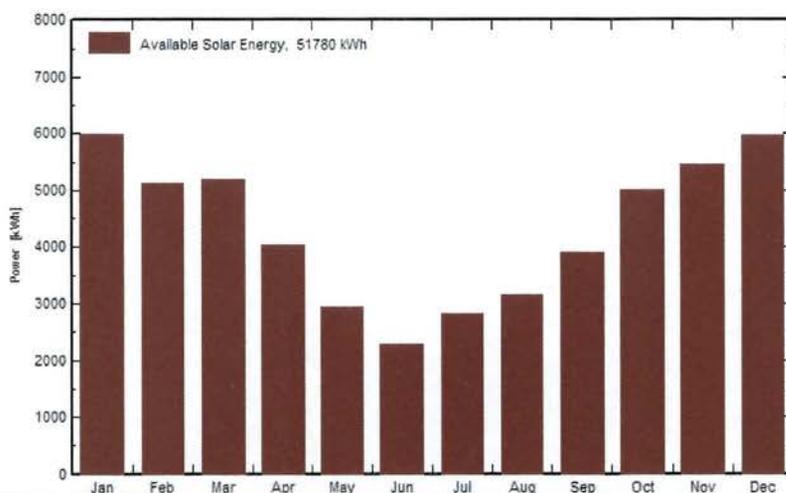
on-grid de 15KW.

Para ambos casos, se consideran protecciones tanto en el lado DC como AC, cableado y canalización respectiva.

Utilizando la información del recurso solar descrito en el numeral 2.4 se lleva a cabo una simulación con el programa especializado en plantas fotovoltaicas PVSystem. En este, se definen 2 sectores. Uno para el techo del laboratorio 1 y otro para el sombrero, especificando en cada caso su azimut y ángulo de inclinación. De esta manera, se obtiene la siguiente generación de energía total mensual:

Mes	Energía [kWh]
Enero	5.975
Febrero	5.114
Marzo	5.188
Abril	4.032
Mayo	2.929
Junio	2.279
Julio	2.821
Agosto	3.139
Septiembre	3.899
Octubre	5.000
Noviembre	5.448
Diciembre	5.955
Total	51.780

Gráficamente:

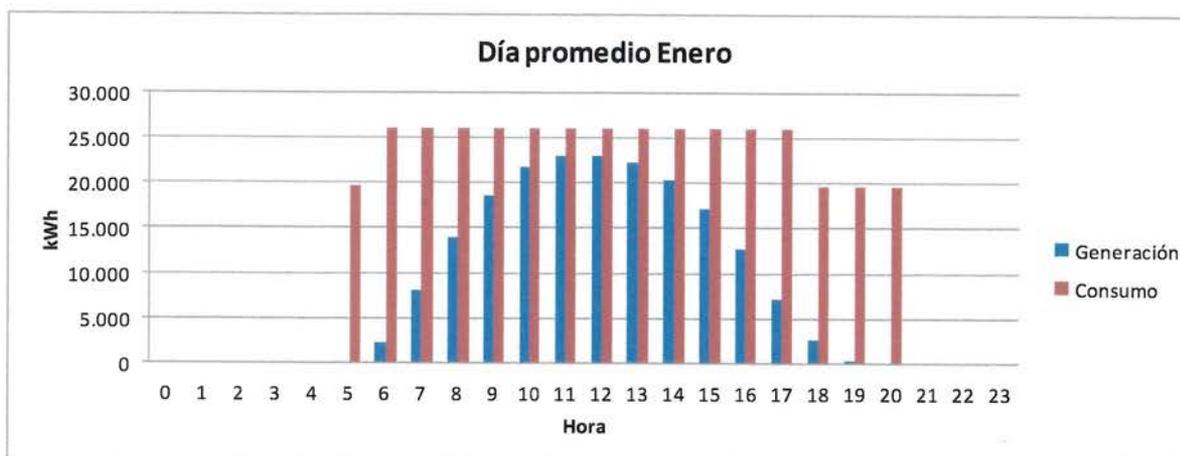


Perfiles de producción energética

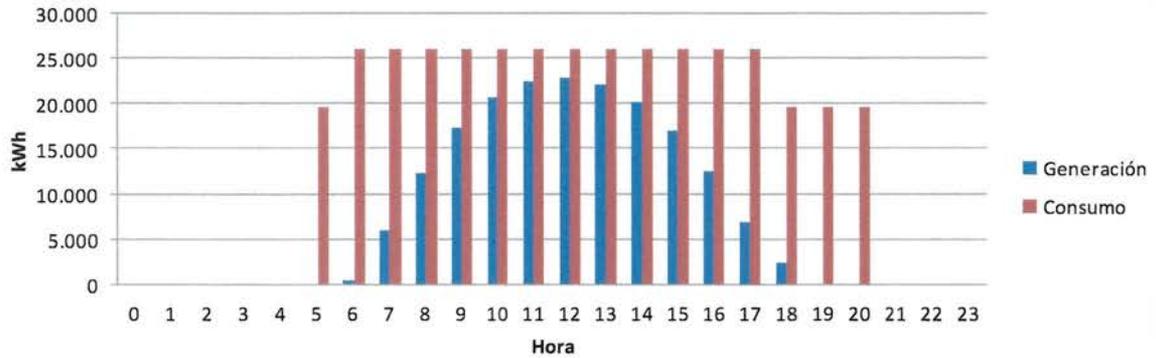
En base a la información horaria obtenida con el programa especializado en simulaciones de plantas fotovoltaicas PVSyst, a continuación se presentan los perfiles de producción energética para el día promedio de cada mes del año y para el día con mejor generación del periodo Octubre - Marzo y Abril - Septiembre, respectivamente.

Hora	Energía [kWh]												Mejor Día O-M	Mejor Día A-S
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.257	481	0	0	0	0	0	0	0	1.527	3.190	3.133	3.915	0
7	7.983	5.857	4.499	3.158	15	0	0	766	4.223	6.996	9.098	9.057	10.857	8.614
8	13.867	12.284	11.109	8.692	5.117	2.664	4.305	4.921	8.003	12.616	14.410	15.005	17.516	14.659
9	18.600	17.302	16.170	13.712	9.516	8.012	9.210	9.661	13.533	16.786	18.883	19.053	22.018	19.347
10	21.672	20.685	19.622	16.882	12.385	9.396	11.821	12.705	15.826	20.174	21.292	21.434	24.270	22.736
11	23.023	22.462	21.641	18.830	13.693	11.443	13.949	14.171	17.685	20.604	22.596	22.754	25.095	24.233
12	23.067	22.840	22.106	18.866	14.195	12.287	13.848	14.771	17.919	20.371	22.153	23.113	25.026	24.202
13	22.313	22.115	21.167	17.409	14.291	11.704	12.915	14.452	16.601	18.930	20.916	22.158	23.549	22.908
14	20.371	20.112	18.956	14.841	11.747	10.076	11.343	12.491	15.005	17.120	18.423	19.809	21.024	20.049
15	17.136	16.936	15.561	11.903	8.477	6.717	8.357	9.971	11.372	13.564	14.610	16.542	17.462	15.974
16	12.694	12.427	10.764	7.548	4.366	3.396	4.511	5.668	7.067	8.948	10.127	11.743	12.218	9.460
17	7.174	6.854	4.963	2.544	685	278	747	1.693	2.735	3.467	4.654	6.254	5.936	3.327
18	2.541	2.282	794	0	0	0	0	0	0	183	1.262	2.028	1.656	0
19	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

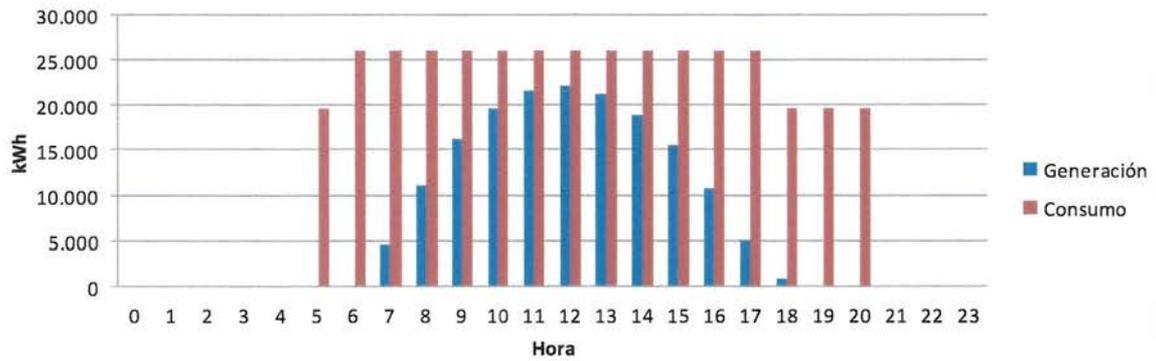
A continuación se presenta la gráfica de dichos perfiles versus el consumo del proceso productivo descritos en el numeral 2.3:



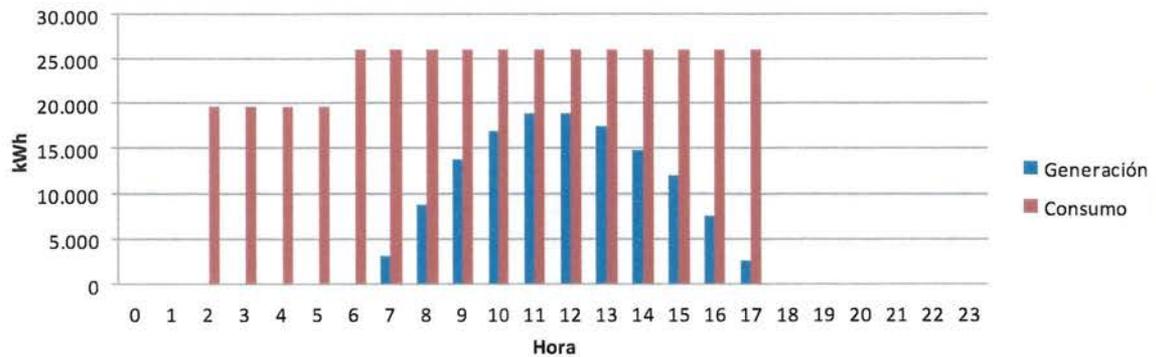
Día promedio Febrero



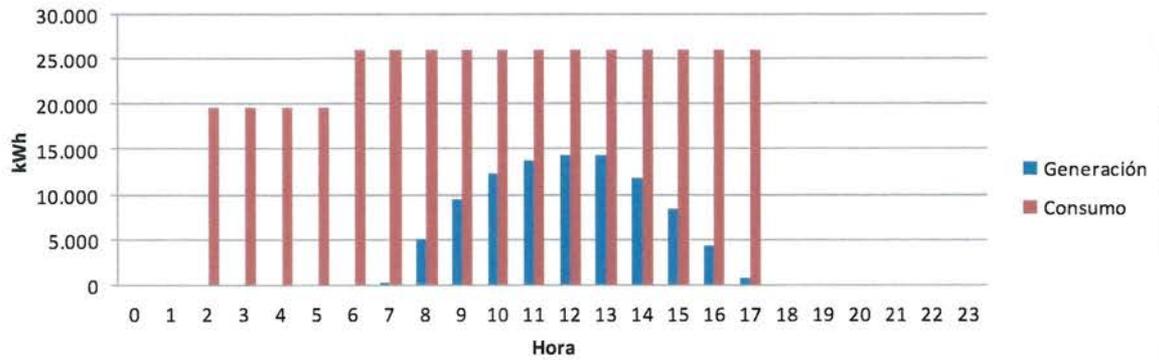
Día promedio Marzo



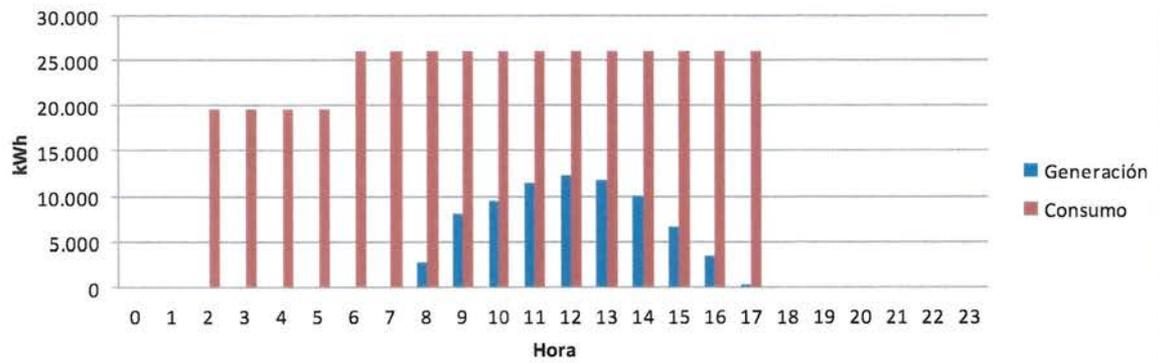
Día promedio Abril



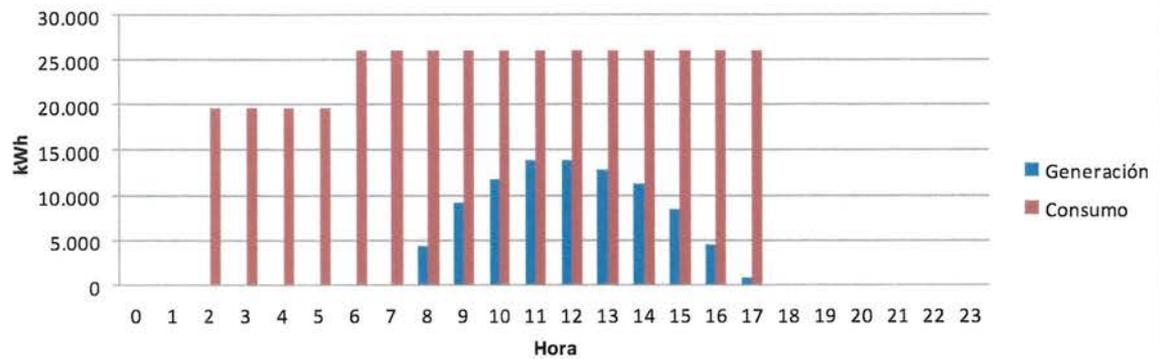
Día promedio Mayo



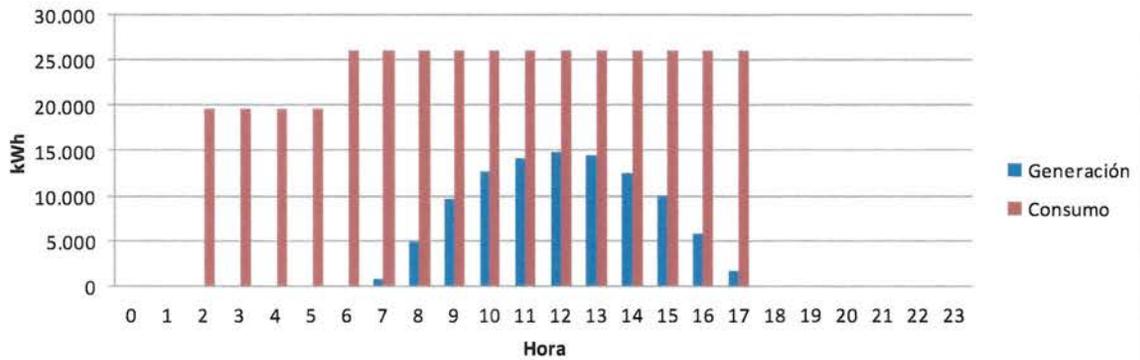
Día promedio Junio



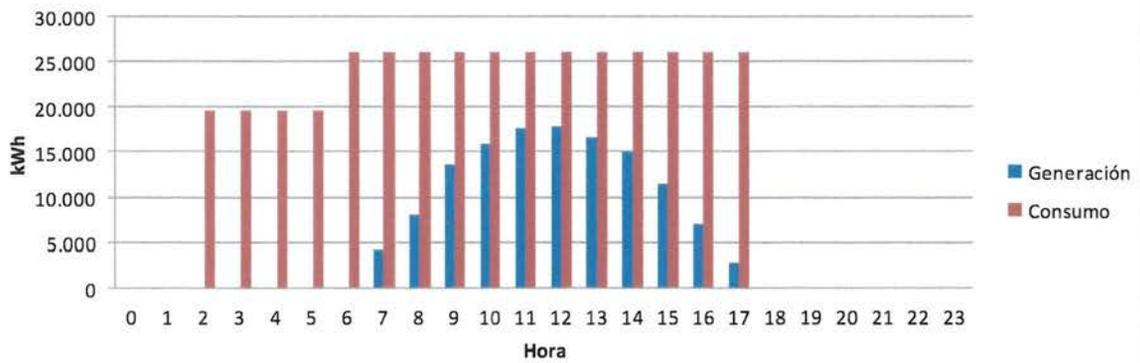
Día promedio Julio



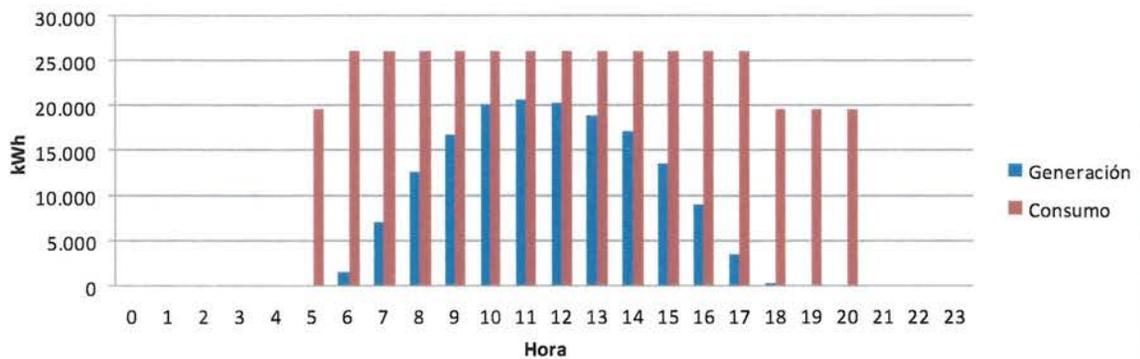
Día promedio Agosto



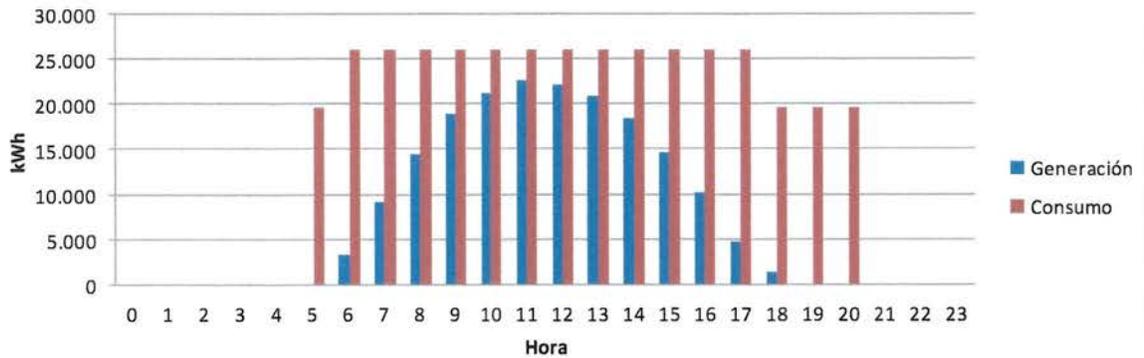
Día promedio Septiembre



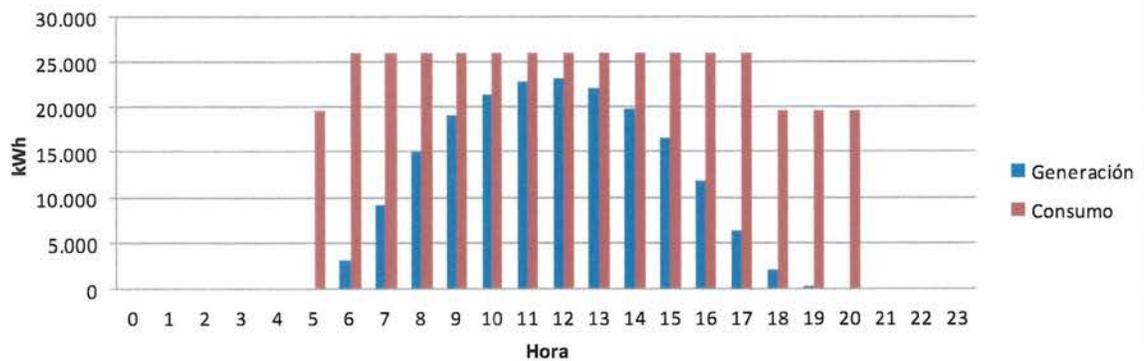
Día promedio Octubre



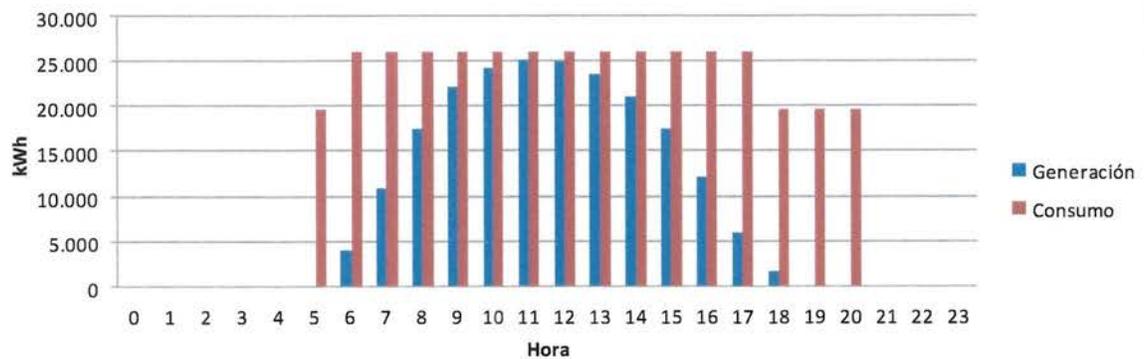
Día promedio Noviembre



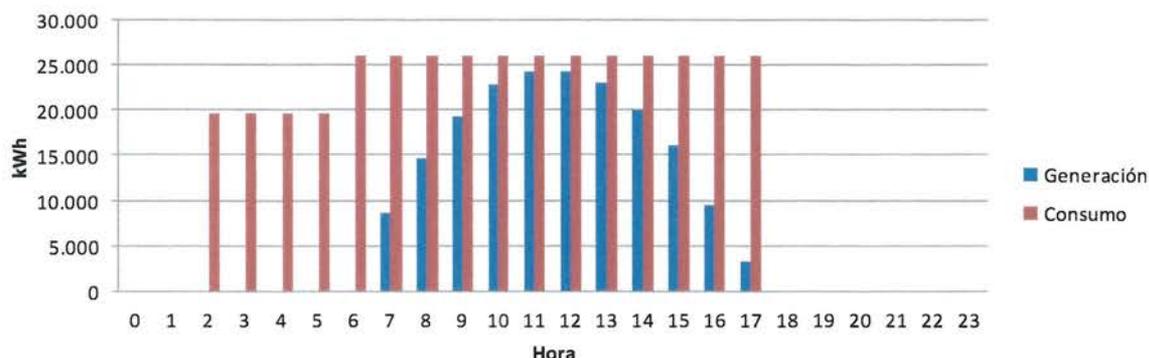
Día promedio Diciembre



Mejor Octubre a Marzo (8 de Diciembre)



Mejor Abril a Septiembre (25 de Septiembre)



Se aprecia que la energía generada para los distintos meses del año es aprovechada en forma íntegra por los consumos. Esto es así tanto para el día promedio de cada mes como para el día de mayor generación de cada época del año, es decir Octubre a Marzo y Abril a septiembre. Resulta claro que la decisión de retrasar en 3 horas el bloque 1 de energía correspondientes a las salas de crecimiento para los meses de Octubre a Marzo es especialmente útil para capturar la energía generada con posterioridad a las 18:00 horas. En consecuencia, es posible afirmar que el 100% de la energía generada por la planta fotovoltaica va al proceso productivo, es decir, es una instalación de 100% autoconsumo.

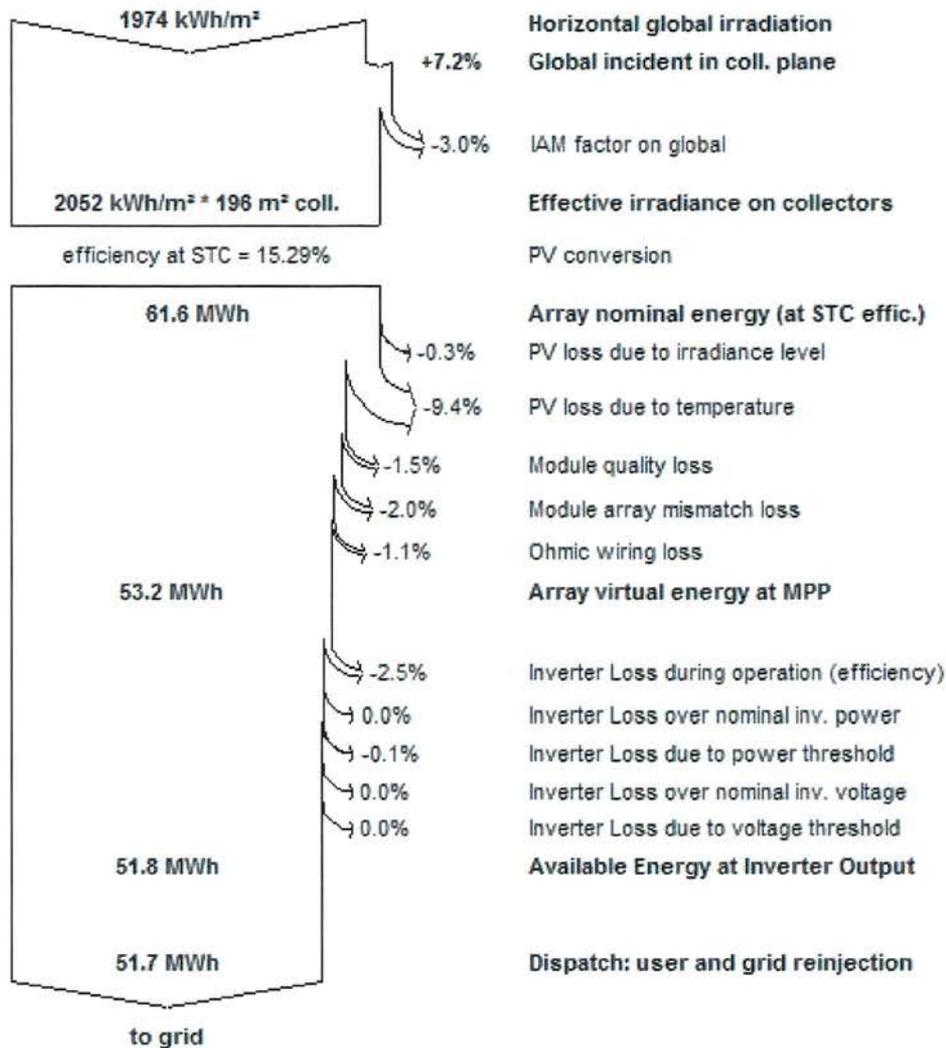
Por último, se muestra el diagrama de pérdidas del sistema. En este se observa que los principales 3 factores son:

_ Temperatura (9,4%). Por cada 10°C sobre los 25°C (STC), se pierde un 4,1%. Si bien es cierto, es la pérdida de mayor importancia, es un efecto conocido, ya que cuando más alta es la radiación más alta también es la temperatura. En este sentido, es importante recalcar la decisión de utilizar paneles policristalinos que tienen mejor respuesta ante altas temperaturas. Si se usaran paneles monocristalinos, por 10°C sobre los 25°C (STC), se perdería alrededor de un 5%.

_ IAM factor (3%). Pérdida por desviación de orientación e inclinación ideales en instalación sobre techo de laboratorio 1. Este es el costo que se paga por utilizar tal techo. La alternativa sería instalar sobre terreno plano, sin embargo, esta opción implica mayor costo en estructuras de montaje y pérdida de terreno que es útil para sembrar o ampliar los laboratorios.

_ Inverter Loss (2,5%). Es una pérdida inherente a todo sistema fotovoltaico. Dada la altísima eficiencia de los inversores SolarMax que se utilizarán, estas pérdidas resultan menor a lo usual.

Loss diagram



Demanda energética reemplazada

Según numeral 2.3, la energía total diaria consumida del proceso productivo descrito es de 390.144Wh. Dado que es constante a lo largo de todos los días del año, el total anual es de:

$$\text{Demanda energética} = 365 \times 390.144\text{Wh} = 142.403\text{kWh.}$$

Por otro lado,

$$\text{Energía generada} = 51.780\text{kWh.}$$

Dado que se trata de una instalación 100% autoconsumo, el porcentaje de la demanda energética reemplazada con el proyecto ER es de **36,36%**.

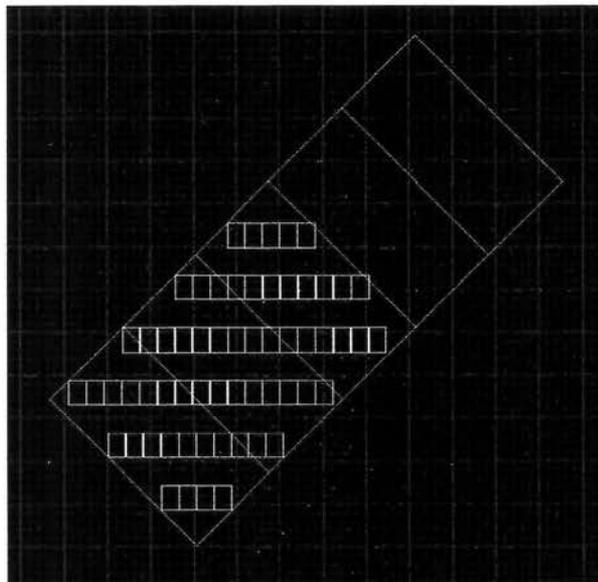
Factor de planta

La planta fotovoltaica tiene una capacidad nominal de 30KW. Según el estudio previamente descrito, se espera una generación de energía anual de 51.780kWh. Dado esto, el factor de planta es de:

$$\text{Factor de planta} = \frac{51.780}{365 \times 24 \times 30} = 19,7\%.$$

Adicionalmente a los estudios de demanda y dimensionamiento del sistema fotovoltaico propuesto se ha desarrollado un anteproyecto de ingeniería, cuyas principales conclusiones son las siguientes:

- 1) Dada la disponibilidad de techumbre se utilizará el techo inclinado del laboratorio 1 y el techo plano del sombreadero. Esta decisión se basa también en que, de esta forma, la generación está cerca de los 2 puntos más importantes de consumo, minimizándose pérdidas en cables.
- 2) Dadas las dimensiones del techo del laboratorio 1, es posible alojar 60 paneles Jinko policristalinos de 250Wp o similar. Estos serán ubicados en 10 filas de 6 paneles cada una.
- 3) El techo del sombradero tiene espacio suficiente para alojar 60 paneles Jinko policristalinos de 250Wp o similar. Se utilizarán 3 sectores de 5 disponibles, los cuales serán reforzados convenientemente para garantizar que soporten sin problemas el peso de los paneles. Los paneles se orientarán al norte para obtener la mayor captación de radiación. La inclinación óptima es de 26°, siendo necesaria una separación de 1.384 mm entre cada fila de paneles para evitar sombras entre una y otra. Dado lo anterior, la disposición será como lo muestra la imagen siguiente:



- 4) En cuanto a la conexión eléctrica de los paneles a cada inversor, de acuerdo al programa de dimensionamiento MaxDesign, se deben configurar 3 Strings de 20 paneles cada uno. Esto garantiza que se respetan las restricciones de voltaje y corriente de cada inversor SolarMax

MT15-2 tal como se muestra a continuación.

	Generador 1	Generador 2	Generador 3
Serie de inversores	Inversores string MT	Inversores string MT	- Seleccione por favor -
Tipo de inversor	SM 15MT2	SM 15MT2	- Seleccione por favor -
Número de trackers MPP	1	1	
Fabricante	JinkoSolar Holding Co. Lt	JinkoSolar Holding Co. Lt	- Seleccione por favor -
Tipo de módulo	JKM-250P-60	JKM-250P-60	- Seleccione por favor -
Inclinación (en tasa de retorno)	30 °	30 °	30 °
Orientación (en tasa de retorno)	180 °N	180 °N	180 °N
Diseño eléctrico			
Número de módulos en serie	20	20	0
Min. Máx módulos en serie	11 ... 21	11 ... 21	0 ... 0
Número de módulos en paralelo	2	1	0
Máx módulos en paralelo	2	2	0
Número de módulos	40	20	0
Superficie del generador	86.47 m²	32.74 m²	0.00 m²
Tensión DC mín.	250.00 V	250.00 V	0.00 V
Tensión MPP mín.	499.71 V	499.71 V	0.00 V
Tensión MPP máx.	704.26 V	704.26 V	0.00 V
Tensión sin carga máx.	848.26 V	848.26 V	0.00 V
Tensión máxima del sistema	900.00 V	900.00 V	0.00 V
Corriente CC máx.	16.90 A	8.45 A	0.00 A
Potencia del generador	10.00 kWp	5.00 kWp	0.00 kWp
Total			
Número total de módulos	60		
Superficie total	98.21 m²		
Potencia del generador	15.00 kWp		
Factor de sobredimensionado	1		
Dinámico	97.60 %		
Resultado de dimensionamiento	Diseño correcto		

2.6. Estado del arte. Describir el estado de desarrollo e implementación de la(s) tecnología(s) directamente relacionada(s) con la solución propuesta, respaldando estos antecedentes con información cuantitativa y citando las fuentes de información calificadas que los validen.

2.6.1. Estado del arte de la solución tecnológica en Chile.

La tecnología fotovoltaica ingresa cada vez con más fuerza en Chile. En lo que respecta a centrales de generación conectadas al SIC y al SING, según el Reporte CER de Junio 2014 de Estado de Proyectos ERNC en Chile, existen 184MW en operación, 163MW en construcción, 5.790MW aprobados y 3.698MW en calificación.

En cuanto a sistemas de menor tamaño, su estimación es compleja, ya que no requieren tramitación de permisos, por ende, no hay registros confiables. La Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) realizó un estudio en el cual estimó que a inicios del 2012 existían 2.789kW instalados en proyectos menores a 100kW. Además, estimó que 62% de ellos pertenecían al área de las telecomunicaciones, un 35% a la minería, un 2% a la agricultura y un 1% a otros. En cuanto a zona geográfica, un 57% se ubicaba en el norte grande, un 16% en el norte chico, un 14% en la zona central y un 13% en la zona sur. Finalmente, la mayoría se trataba de instalaciones off-grid. Es posible afirmar con bastante certeza que, salvo cambios menores, este escenario se mantiene.

Un hecho importante es la promulgación de la Ley 20.751 de Generación Distribuida o NET-BILLING, la cual permite la inyección de energía a la red del distribuidor eléctrico y su correspondiente pago. Esto hará que la red eléctrica juegue el papel de un banco de baterías, posibilitando que la energía producida y no utilizada durante el día sea consumida en la noche. Sin embargo, mientras no se publique el reglamento no operará.

2.6.2. Estado del arte de la solución tecnológica en el sector agroalimentario y forestal nacional.

El sector agroalimentario y forestal nacional, en su gran mayoría, opera con energía eléctrica proveniente de la red de distribuidores eléctricos tradicionales. En algunos casos, también se opera con generadores diesel, no obstante esto se limita a hora punta (Abril a Septiembre entre las 18:00 a 23:00 horas) con el objeto de evitar el pago de potencia en hora punta, ya que es un cargo bastante elevado que, en dichos casos es incluso más caro que operar con diesel.

No existen registros del uso de energía solar fotovoltaica a nivel de industria en el sector debido principalmente a los altos costos de inversión y la tarificación eléctrica que les rige. En Chile, cualquier empalme de capacidad superior a 10KW tiene una tarifa en que se cobra energía y potencia por separado. Mientras que la energía tiene un valor constante a lo largo del día, la potencia se recarga fuertemente en hora punta (Abril a Septiembre entre las 18:00 a 23:00 horas). Además, la potencia se cobra de acuerdo a su peak máximo mensual. Por ende, una fuente de generación que opera sólo en una fracción del día y casi sin aporte en hora punta no afecta mayormente el gasto por concepto de potencia, si el de energía. Por otro lado, como se mencionó en el numeral anterior, la Ley 20.751 de Generación Distribuida no operará hasta que el reglamento se publique. De esta manera, las empresas del sector agroalimentario y forestal nacional y las empresas nacionales en general, no tienen incentivos suficientes para incorporar la tecnología fotovoltaica en sus procesos productivos. Aquellas empresas interesadas en proyectos de más de 10KW donde los precios se ven mejorados debido a economías de escala, se encuentran con una tarifa prácticamente a la mitad que la residencial BT1. Además, como las inyecciones no son retribuidas, cualquier excedente es una pérdida de energía.

2.6.3. Estado del arte de la solución tecnológica a nivel del territorio.

El territorio donde se desarrollará el proyecto sigue la tendencia global descrita en los numerales precedentes en cuanto a proyectos menores a 100kW, es decir, un escaso nivel de incorporación.

Las empresas no tienen incentivos suficientes para incorporar la tecnología fotovoltaica en sus procesos productivos. Estas enfrentan una inversión bastante alta y un payback elevado. En cuanto a los clientes residenciales, se aprecian algunas instalaciones, todas ellas off-grid. Esto se explica por el descontento con las empresas locales Los Canelos de Miraflores y Security Services, las cuales entregan un mal servicio y tienen altos cobros.

Las instalaciones off-grid, a diferencia de las on-grid (como la planteada en el proyecto actual) cuentan, además de los paneles fotovoltaicos e inversor, con un banco de baterías y 1 inversor

aislado. Esto eleva al doble el costo de la solución. Constituye por ende, una opción de inversión bastante alta y un payback elevado, sin embargo, los propietarios valoran enormemente la solución de energía limpia y la independencia de un mal servicio. No obstante, esto sólo se da en casas de poder adquisitivo superior.

2.7. Antecedentes económicos y financieros del proyecto.

Modelo de venta de energía						
<ul style="list-style-type: none"> Indicar cuál será la modalidad de compra y/o venta de la energía, si corresponde. <p>No se contempla compra y/o venta de la energía.</p>						
Indicadores económicos del proyecto (sin subsidio)						
<ul style="list-style-type: none"> Elaborar la evaluación económica del proyecto, indicando los principales supuestos utilizados en los cálculos, con un horizonte a 20 años. <p>Para la evaluación económica del proyecto se utilizan los siguientes supuestos:</p> <p>_ Horizonte de 20 años (en la práctica una instalación fotovoltaica tiene una vida útil superior a 30 años).</p> <p>_ Tasa de descuento 10% anual.</p> <p>_ Tarifa AT4.3 del cliente. De esta manera, el cobro del suministro eléctrico se descompone en energía y potencia. Dado que la generación de energía de la planta fotovoltaica queda representada por una función campana de Gauss con máximo a medio día, la influencia en el cobro por concepto de potencia será mínimo. Por lo tanto, el análisis se concentra en la energía, despreciando el ahorro en base a potencia.</p> <p>_ Costo de la energía de [\$/kWh]. Este valor corresponde al Precio Medio de Mercado del SIC para clientes no regulados al día 2 de Julio de 2014 publicado por la Comisión Nacional de Energía del Gobierno de Chile.</p> <p>_ Aumento del costo de la energía en un 3% anual.</p> <p>_ Degradación lineal en generación de energía del panel fotovoltaico de un 0,8% correspondiente a la garantía de 80% de la potencia al cabo de 25 años.</p> <p>_ Mantención evaluada en un 0,5% anual del costo total de inversión.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, se obtienen los siguientes flujos:</p>						
Año	Inversión	Ahorro neto	Ahorro energía	Mantención	Ahorro energía dcto	VAN acumulado
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

- Indicar la estructura de financiamiento del Proyecto.

El proyecto se financiaría en un _____ por capital propio del Ejecutor y un _____ proveniente de un préstamo a _____ años con tasa a _____ anual en entidad financiera.

- **Indicar Payback ajustado a tasa de descuento anual del 10%, calculado a partir del costo de inversión y los ingresos y ahorros anuales esperados actualizados.**

De acuerdo a la tabla de evaluación económica se aprecia que el payback es mayor a 20 años.

- Indicar los parámetros económicos del proyecto (VAN descontado a tasa del 10% anual, TIR).

VAN (10% anual, 20 años) =

TIR (20 años) =

Dado lo anterior, se concluye que el proyecto no es rentable. Tal conclusión podría variar si se reconociera que la vida útil del proyecto es mayor y aplica una tasa de descuento menor considerando que es una inversión de bajo riesgo y que el financiamiento provendría de una fuente cuya tasa sería menor que el 10% durante 20 años. Cabe señalar además que existen externalidades sociales positivas del uso de energías limpias que no están incorporadas en el análisis, las cuales podrían transformar en rentable el proyecto.

Indicadores económicos del proyecto (con subsidio)

- Elaborar la evaluación económica del proyecto, indicando los principales supuestos utilizados en los cálculos, con un horizonte a 20 años.

Para la evaluación económica del proyecto se utilizan los siguientes supuestos:

_ Horizonte de 20 años (en la práctica una instalación fotovoltaica tiene una vida útil superior a 30 años).

_ Tasa de descuento 10% anual.

_ Tarifa AT4.3 del cliente. De esta manera, el cobro del suministro eléctrico se descompone en energía y potencia. Dado que la generación de energía de la planta fotovoltaica queda representada por una función campana de Gauss con máximo a medio día, la influencia en el cobro por concepto de potencia será mínimo. Por lo tanto, el análisis se concentra en la energía, despreciando el ahorro en base a potencia.

_ Costo de la energía de [\$/kWh]. Este valor corresponde al Precio Medio de Mercado del SIC para clientes no regulados al día 2 de Julio de 2014 publicado por la Comisión Nacional de Energía del Gobierno de Chile.

_ Aumento del costo de la energía en un 3% anual.

_ Degradación lineal en generación de energía del panel fotovoltaico de un 0,8% correspondiente a la garantía de 80% de la potencia al cabo de 25 años.

_ Mantención evaluada en un 0,5% anual del costo total de inversión.

De acuerdo a lo anterior, se obtienen los siguientes flujos:

Año	Inversión	Ahorro neto	Ahorro energía	Mantención	Ahorro con dcto	Ahorro dcto acumulado
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

- Indicar la estructura de financiamiento del Proyecto.

El proyecto se financiaría en un _____ por capital propio del Ejecutor y un _____ proveniente del subsidio del fondo FIA.

- **Indicar Payback ajustado a tasa de descuento anual del 10%, calculado a partir del costo de inversión y los ingresos y ahorros anuales esperados actualizados.**

De acuerdo a la tabla de evaluación económica se aprecia que el payback es alrededor de _____ años.

- Indicar los parámetros económicos del proyecto (VAN descontado a tasa del 10% anual, TIR).

VAN (10% anual, 20 años) = _____

TIR (20 años) = _____

Dado lo anterior, se concluye que el proyecto es rentable. Tal conclusión podría ser incluso más tajante si se reconociera que la vida útil del proyecto es mayor y aplica una tasa de descuento menor considerando que es una inversión de bajo riesgo y que el financiamiento provendría sólo de capital propio, lo cual corresponde a menos del 10% durante 20 años. Cabe señalar además que existen externalidades sociales positivas del uso de energías limpias que no están incorporadas en el análisis, las cuales podrían hacer aún más rentable el proyecto.

Estrategia de financiamiento

- Describir las fuentes estimadas de financiamiento del proyecto con subsidio. Indicar el aporte, aporte de terceros (préstamos o créditos) y el subsidio solicitado en el presente concurso.

El proyecto con subsidio se financiará en su totalidad con capital propio del Ejecutor.

- Ingresar el porcentaje estimado para cada modalidad (Aporte propio/Subsidio/Préstamo/ Crédito de proveedores).

Fuente financiamiento	Monto	%
Aporte propio		
Subsidio		
Préstamo		
Crédito de proveedores		
Total		

3. IMPACTO DEL PROYECTO

3.1. Identificación y relevancia del problema a resolver:

Describir el impacto económico, social y ambiental del proyecto dentro de la(s) empresa(s) del Postulante Ejecutor y dentro del mercado donde ésta(s) se inserta(n).

Johnson y Medina LTDA posee sus instalaciones en una parcela en las afueras del pueblo de Curacaví. Allí cuenta con terrenos de clima apacible aptos para plantaciones, construcción de invernaderos y de laboratorios. Adicionalmente, los agricultores de la zona constituyen mano de obra cualificada para trabajar en la empresa en conjunto con los investigadores provenientes del ámbito universitario.

En contrapartida a las beneficiosas condiciones recién descritas, la zona tiene serios inconvenientes para el acceso a la energía eléctrica. La distribuidora CGE cubre sólo algunos sectores debido a que los caminos internos no siempre son bienes nacionales de uso público, razón por la cual muchas veces se deben tramitar permisos especiales sumamente demorosos para la postación respectiva. En el caso particular de Johnson y Medina LTDA, la instalación del empalme en uso tomó alrededor de 2 años. Lo anterior ha dado espacio para que surjan empresas de reventa de energía como Los Canelos de Miraflores y Security Services. De hecho, previamente Johnson y Medina LTDA era cliente de Los Canelos de Miraflores, pudiendo comprobar el mal servicio y lo alto de los cobros asociados.

Por otro lado, durante el último año, Johnson y Medina LTDA ha experimentado un crecimiento sostenido aumentando su producción y, por consiguiente, elevando su consumo de energía. De esta forma, se enfrenta a una doble necesidad. Por una parte, debe solventar sus requerimientos crecientes de energía y, por otra, debe mantener controlado el gasto en el insumo energía, el cual se ha transformado en un costo de importancia dentro del proceso productivo. En este sentido, cualquier opción que implique tramitación o negociación con la compañía distribuidora eléctrica se intentará evitar debido a la mala experiencia previa en la contratación del empalme actual en cuanto a tiempos de respuesta altísimos y burocracia excesiva. Como antecedente adicional, parcelas vecinas han intentado contratar empalmes de CGE que reemplacen al suministro de la empresa Los Canelos de Miraflores o Security Services, sin embargo, se les ha negado porque el camino (el mismo por el que se accede a Johnson y Medina LTDA) no es bien nacional de uso público. CGE, para estas últimas peticiones, ha solicitado un certificado especial de la Dirección de Obras de la Municipalidad de Curacaví, el cual ha sido negado por la autoridad.

3.2. Marco regulatorio: Indicar normas o aspectos regulatorios críticos que debe cumplir el proyecto, si corresponde.

En primer lugar, como toda instalación en baja tensión se debe respetar la norma NCH Elec. 4/2003 "INSTALACIONES DE CONSUMO EN BAJA TENSIÓN".

En segundo lugar, mientras no entre en operación el reglamento de la Ley 20.751 de Generación Distribuida o NET-BILLING, la cual establecerá los protocolos y condiciones a cumplir, toda instalación on-grid debe ser coordinada directamente con el distribuidor de energía, en este caso con la empresa CGE. Se debe solicitar autorización para cualquier posible inyección de energía. De no llegar a acuerdo, se debe considerar un sistema que inhiba tales inyecciones en el hipotético caso que ocurran.

En tercer lugar, la instalación debe ser declarada ante la SEC como un sistema de cogeneración en paralelo a la red.

3.3. Contribución a la solución del problema y competitividad del sistema productivo, (desde el ámbito técnico, de recursos humanos, organizacionales y de mercado).

Tal como se describió en el numeral 2.5, el proyecto generará una gran cantidad de energía que será íntegramente utilizada por los bloques de energía necesarios para los procesos productivos de arándanos y vides presentados en el numeral 2.3. De esta manera, dicha energía actualmente proveniente desde la red del distribuidor eléctrico CGE será reemplazada por energía solar. Este hecho tiene varias implicancias directas:

1) La nueva energía solar es de bajo costo. Según numeral 2.7, el proyecto tiene un payback de alrededor de 7,5 años. Si consideramos que la planta fotovoltaica tiene una vida útil superior a los 30 años, es posible afirmar que dispondrá de más de 20 años de energía sin costo. Esto fortalecerá enormemente la competitividad del proceso productivo, ya que la energía es uno de los insumos más importantes.

2) La nueva energía solar posee un perfil pronosticado con un alto grado de certeza y su costo ya ha sido calculado en base a la inversión inicial. De esta forma, traspasará al proceso productivo una gran seguridad y estabilidad en cuanto al precio de la energía. Esto es de suma importancia considerando la alta volatilidad actual en el precio de la energía y la poca certeza de cómo evolucionará en los próximos años.

3) La nueva energía solar, en la práctica, constituye un empalme adicional de suministro eléctrico. Representa así una opción cierta para aumentar la producción sin necesidad de gestionar una ampliación en la capacidad del empalme distribuidor eléctrico CGE. Esto resulta sumamente atractivo, ya que evita trámites, burocracia y solicitud de permisos difíciles de conseguir. Se entrega así una cuota adicional de seguridad y estabilidad al proceso productivo.

4) La nueva energía solar constituye una fuente de energía limpia. Tal como se describe en el numeral 6.1, se evitará la emisión de 31,08 ton CO₂ al año en el SIC. Esto provocará un potenciamiento de la imagen verde de la empresa, lo cual es especialmente importante tomando

en cuenta que los productos están destinados a mercados extranjeros donde esta característica es sumamente valorada.

Como contribuciones adicionales, se pueden mencionar:

5) Patricio Arce Johnson, dueño de la empresa Johnson y Medina LTDA es un académico e investigador de la Universidad Católica de Chile. Por tal razón, cuenta con una gran cantidad de contactos tanto en el área científica como empresarial. De hecho, en las instalaciones de Johnson y Medina LTDA se reúne 1 vez al año el Consorcio de la Fruta. Por lo tanto, el proyecto tendrá una alta visibilidad dentro de la industria, lo cual generará amplio interés en su replicación.

6) Resulta interesante analizar el impacto en pequeños agricultores que adopten la solución en sistemas productivos similares. Para tarifa BT1 (empalmes de hasta 10kW) el cobro del suministro eléctrico es monómico, es decir, no se cobra potencia. Todo se concentra en energía. Por lo mismo, su valor es mayor. Muchas de las zonas cercanas superan los CL\$/kWh. En este escenario, SIN subsidio y una tasa de descuento del % (crédito blando), el payback del proyecto es de años. Esto puede tener un impacto social y económico enorme tanto en los pequeños agricultores como en el mercado de la horticultura en general. Se generarían condiciones ideales para emprendimiento de microempresarios y se fomentaría la competitividad de la industria.

3.4. Realizar un análisis del entorno externo en que desarrollará el proyecto, identificando oportunidades y amenazas.

3.4.1. Oportunidades

En el ambiente externo en el cual se desarrollará el proyecto se identifican las siguientes oportunidades:

1) Alta radiación Chile, especialmente en la zona centro norte, la cual contiene un importante porcentaje de la industria agropecuaria y forestal nacional. Por lo tanto, se potencia la replicación de la solución innovadora planteada.

2) Alta valor y volatilidad precio energía. Esto fomenta en la industria agropecuaria y forestal nacional el interés por nuevas alternativas de generación de energía.

3) Ley 20.571 de Generadores Distribuidos. Cuando entre en operación permitirá ampliar la gama de empresas en que la solución innovadora planteada sea aplicable. Ya no será necesario que toda la energía generada sea autoconsumo. Los excedentes de energía podrán ser recuperados en momentos posteriores.

4) Creciente valoración de empresas verdes por la comunidad local y más aún extranjera. Constituye un factor adicional al momento de realizar el análisis económico. Es un nuevo activo a valorar por las empresas.

3.4.2. Amenazas

En el ambiente externo en el cual se desarrollará el proyecto se identifican las siguientes amenazas:

1) Alto costo de la inversión inicial y payback. Factor importante que inhibe la implementación de la solución.

2) Externalidades sociales positivas de la solución no incluidas en el análisis económico del proyecto. Una fuente de generación energía limpia cuenta con una gran cantidad de beneficios sociales que no son completamente valorados en la actualidad. Esto hace aparecer el proyecto más caro de lo que realmente es. Subsidios o créditos blandos del gobierno son un importante instrumento de corrección.

4. EXPERIENCIA DEL PROVEEDOR DE TECNOLOGÍA

4.1. Experiencia del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos del proyecto. Indicar breve reseña de su trabajo previo, señalando su experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

SOLAR DEL VALLE CHILE SPA.

Empresa Española fundada en 1.984 en Córdoba, que a lo largo de todos sus años de experiencia siempre ha afrontado cada proyecto de forma personalizada, aplicando la siguiente fórmula de éxito: calidad, transparencia, profesionalidad y cercanía. Su forma de entender la energía solar se engloba dentro de un concepto amplio de rentabilidad, no únicamente del inmediato y productivo retorno de la inversión realizada por cada uno de sus clientes, sino también desde el punto de vista de la responsabilidad social que guía las acciones de la empresa. Todos los proyectos de energía solar fotovoltaica y térmica se desarrollan mediante un servicio "llave en mano". Solar del Valle es una empresa experta en la planificación personalizada de cada proyecto, gestionándolo de forma integral desde el estudio de viabilidad técnica hasta la puesta en marcha definitiva de la instalación (ejecución, dirección de obra y mantenimiento).

La calidad de las instalaciones realizadas está asegurada mediante la utilización de marcas líderes a nivel mundial en los distintos componentes empleados, generando así una mejora del rendimiento energético durante la vida útil de la instalación.

Los principales servicios ofrecidos por Solar del Valle Chile son:

- Soluciones de sistemas "llave en mano", de energía solar térmica y fotovoltaica.
- Dimensionamiento e instalación de sistemas de Bombeo Solar.
- Dimensionamiento, instalación y puesta en marcha de Parques Fotovoltaicos.
- Estudios de viabilidad de proyectos a nivel técnico y económico.
- Suministro e instalación de equipos.
- Tramitación administrativa de todas las licencias y permisos asociados a la instalación.
- Gestión del punto de conexión (en proyectos de conexión a red y de autoconsumo).
- Puesta en marcha.
- Servicios de postventa.
- Control y certificación de calidad en todas las instalaciones.
- Asesoramiento y tramitación de subvenciones.
- Mantenimiento de instalaciones.
- Monitorización de Instalaciones.
- I+d+i (investigación, desarrollo e innovación).

Actualmente Solar del Valle cuenta con sucursales en España (Córdoba, Málaga y Pozoblanco) y Chile (Santiago).

349 SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AISLADOS ESPAÑA.

(Ver certificado de Agencia Andaluza de la Energía adjunto).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Sistemas aislados período 2000-2003.	Ubicación	España.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	-	Fecha de inicio ejecución	2000.
Energía anual generada (kWh/año)	-	Fecha de término ejecución	2003.
Referencia de contacto	José Carlos García Caballero. Presidente Ejecutivo.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Tramitación de las subvenciones e instalación de 349 proyectos solares fotovoltaicos aislados en colaboración con la Agencia Andaluza de la Energía de España.		

18 SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A RED ESPAÑA.

(Ver certificado de Agencia Andaluza de la Energía adjunto).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Sistemas conectados a red período 2000-2003.	Ubicación	España.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	-	Fecha de inicio ejecución	2000.
Energía anual generada (kWh/año)	-	Fecha de término ejecución	2003.
Referencia de contacto	José Carlos García Caballero. Presidente Ejecutivo.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Tramitación de las subvenciones e instalación de 18 proyectos solares fotovoltaicos conectados a red en colaboración con la Agencia Andaluza de la Energía de España.		

240 SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AISLADOS ESPAÑA.			
(Ver certificado de Agencia Andaluza de la Energía adjunto).			
Proyectos Asimilables			
Nombre de proyecto	Sistemas aislados período 2005-2011.	Ubicación	España.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	-	Fecha de inicio ejecución	2005.
Energía anual generada (kWh/año)	-	Fecha de término ejecución	2011.
Referencia de contacto	José Carlos García Caballero. Presidente Ejecutivo.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Tramitación de las subvenciones e instalación de 349 proyectos solares fotovoltaicos aislados en colaboración con la Agencia Andaluza de la Energía de España.		

SISTEMA FOTOVOLTAICO ON-GRID UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA EN ASOCIACIÓN CON CHILECTRA Y POCH.			
(Ver factura Solar del Valle N° 2.010/796 adjunta).			
Proyectos Asimilables			
Nombre de proyecto	Sistema on-grid con monitoreo UTEM.	Ubicación	Comuna Ñuñoa, Región Metropolitana.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	4kW.	Fecha de inicio ejecución	Febrero 2010.
Energía anual generada (kWh/año)	8,2MWh/año.	Fecha de término ejecución	Febrero 2010.
Referencia de contacto	José Luis García. Jefe de Proyecto.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Instalación conectada a red 12 módulos BOSCH de 195 Wp, 3 inversores SMA SB1200 y equipo de monitoreo constituido por SMA WebBox y SMA SensorBox.		

SISTEMA FOTOVOLTAICO ON-GRID UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA.

(Ver factura Solar del Valle N° 2.010/455 y Orden de Compra Poch N°7500026531 adjuntas).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Sistema on-grid FSM.	Ubicación	Comuna Valparaíso, V Región.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	2kW.	Fecha de inicio ejecución	Septiembre 2010.
Energía anual generada (kWh/año)	3,9MWh/año.	Fecha de término ejecución	Septiembre 2010.
Referencia de contacto	José Luis García. Jefe de Proyecto.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Instalación conectada a red sobre cubierta 16 módulos SUNTECH 175 Wp e Inversor SMA SB 2500.		

SISTEMA FOTOVOLTAICOS EN OFICINAS MÓVILES CHILECTRA.

(Ver factura Solar del Valle Chile SPA N° 1 adjunta).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Oficinas móviles Chilectra.	Ubicación	Comuna Santiago, Región Metropolitana.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	480W.	Fecha de inicio ejecución	Enero 2013.
Energía anual generada (kWh/año)	1MWh/año.	Fecha de término ejecución	Enero 2013.
Referencia de contacto	José Luis García. Jefe de Proyecto.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Instalación de 2 sistemas off-grid constituidos cada uno por 1 módulo 240 Wp, 2 baterías 225Ah/12V y 1 regulador MPPT 30A.		

RECUPERACIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTAICO ALBERGUE ESCUELA DE CHITITA.

(Ver factura Solar del Valle Chile SPA N° 265 adjunta).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Sistema off-grid Escuela Chitita.	Ubicación	Comuna Camarones, XV Región.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	360W.	Fecha de inicio ejecución	Septiembre 2010.
Energía anual generada (kWh/año)	0,9MWh/año.	Fecha de término ejecución	Septiembre 2010.
Referencia de contacto	Abraham Quelopana. Municipalidad Camarones.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Recuperación del sistema fotovoltaico de 6 módulo Kyocera 60Wp e inversor 1.500W/12V. Se instala nuevo regulador de carga 70A y 6 baterías 250Ah/12V.		

SISTEMA DE BOMBEO FOTOVOLTAICO EN VIÑA LUIS FELIPE EDWARDS, PUQUILLAY.

(Ver factura Solar del Valle Chile SPA N° 3 adjunta).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Bombeo Viña LFE Puquillay.	Ubicación	Comuna Colchagua, VI región.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	3,5kW.	Fecha de inicio ejecución	Agosto 2013.
Energía anual generada (kWh/año)	7MWh/año.	Fecha de término ejecución	Agosto 2013.
Referencia de contacto	Mauricio González. Ingeniero Área Riego, Viña LFE.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Instalación de bombeo fotovoltaicos para drenaje de 3,5KW.		

SISTEMA DE BOMBEO FOTOVOLTAICO EN VIÑA LUIS FELIPE EDWARDS, PUMANQUE.

(Ver factura Solar del Valle Chile SPA N° 176 adjunta).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Bombeo Viña LFE Pumanque.	Ubicación	Comuna Colchagua, VI región.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	2,5kW.	Fecha de inicio ejecución	Abril 2014.
Energía anual generada (kWh/año)	5MWh/año.	Fecha de término ejecución	Abril 2014.
Referencia de contacto	Mauricio González. Ingeniero Área Riego, Viña LFE.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Instalación de bombeo fotovoltaicos para drenaje de 3,5KW.		

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE 35 SISTEMAS DE BOMBEO FOTOVOLTAICO INDAP PARA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA.

(Ver extracto de contrato adjunto).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Sistemas de bombeo solar INDAP XV Región.	Ubicación	XV Región.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	52,5kW.	Fecha de inicio ejecución	Septiembre 2013.
Energía anual generada (kWh/año)	130,7 MWh/año.	Fecha de término ejecución	Junio 2014.
Referencia de contacto	Ricardo Aristía de Castro. Director Nacional INDAP.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Adquisición e instalación de 35 equipos de bombeo fotovoltaico para los beneficiarios del programa intrapedial, 35 sistemas de 1,5KW.		

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE 10 SISTEMAS DE BOMBEO FOTOVOLTAICO INDAP PARA REGIÓN DE TARAPACÁ.

(Ver extracto de contrato adjunto).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Sistemas de bombeo solar INDAP I Región.	Ubicación	I Región.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	15kW.	Fecha de inicio ejecución	Septiembre 2013.
Energía anual generada (kWh/año)	37,6 MWh/año.	Fecha de término ejecución	Junio 2014.
Referencia de contacto	Ricardo Aristía de Castro. Director Nacional INDAP.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Adquisición e instalación de 10 equipos de bombeo fotovoltaico para los beneficiarios del programa intrapedial, 10 sistemas de 1,5KW.		

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE 18 SISTEMAS DE BOMBEO FOTOVOLTAICO INDAP PARA REGIÓN DE ANTOFAGASTA.

(Ver extracto de contrato adjunto).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Sistemas de bombeo solar INDAP II Región.	Ubicación	II Región.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	13,5kW.	Fecha de inicio ejecución	Septiembre 2013.
Energía anual generada (kWh/año)	34,1 MWh/año.	Fecha de término ejecución	Junio 2014.
Referencia de contacto	Ricardo Aristía de Castro. Director Nacional INDAP.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Adquisición e instalación de 18 equipos de bombeo fotovoltaico para los beneficiarios del programa intrapedial, 18 sistemas de 0,75KW.		

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE 20 SISTEMAS DE BOMBEO FOTOVOLTAICO INDAP PARA REGIÓN DE ATACAMA.

(Ver extracto de contrato adjunto).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Sistemas de bombeo solar INDAP III Región.	Ubicación	III Región.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	22,5kW.	Fecha de inicio ejecución	Septiembre 2013.
Energía anual generada (kWh/año)	52,3 MWh/año.	Fecha de término ejecución	Junio 2014.
Referencia de contacto	Ricardo Aristía de Castro. Director Nacional INDAP.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Adquisición e instalación de 20 equipos de bombeo fotovoltaico para los beneficiarios del programa intrapedial, 10 sistemas de 0,75KW y 10 sistemas de 1,5KW.		

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE 192 SISTEMAS DE BOMBEO FOTOVOLTAICO INDAP PARA REGIÓN DE COQUIMBO.

(Ver extracto de contrato adjunto).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Sistemas de bombeo solar INDAP IV Región.	Ubicación	IV Región.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	116,25kW.	Fecha de inicio ejecución	Septiembre 2013.
Energía anual generada (kWh/año)	248,2 MWh/año.	Fecha de término ejecución	Junio 2014.
Referencia de contacto	Ricardo Aristía de Castro. Director Nacional INDAP.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Adquisición e instalación de 192 equipos de bombeo fotovoltaico para los beneficiarios del programa intrapedial, 105 sistemas de 0,25KW, 54 sistemas de 0,75KW y 33 sistemas de 1,5KW.		

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE 70 SISTEMAS DE BOMBEO FOTOVOLTAICO INDAP PARA REGIÓN DE VALPARAISO.

(Ver extracto de contrato adjunto).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Sistemas de bombeo solar INDAP V Región.	Ubicación	V Región.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	69,75kW.	Fecha de inicio ejecución	Septiembre 2013.
Energía anual generada (kWh/año)	140 MWh/año.	Fecha de término ejecución	Junio 2014.
Referencia de contacto	Ricardo Aristía de Castro. Director Nacional INDAP.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Adquisición e instalación de 70 equipos de bombeo fotovoltaico para los beneficiarios del programa intrapedial, 47 sistemas de 0,75KW y 23 sistemas de 1,5KW.		

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE 77 SISTEMAS DE BOMBEO FOTOVOLTAICO INDAP PARA REGIÓN METROPOLITANA.

(Ver extracto de contrato adjunto).

Proyectos Asimilables

Nombre de proyecto	Sistemas de bombeo solar INDAP Región Metropolitana.	Ubicación	Región Metropolitana.
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)	94kW.	Fecha de inicio ejecución	Septiembre 2013.
Energía anual generada (kWh/año)	192,1 MWh/año.	Fecha de término ejecución	Junio 2014.
Referencia de contacto	Ricardo Aristía de Castro. Director Nacional INDAP.	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Adquisición e instalación de 77 equipos de bombeo fotovoltaico para los beneficiarios del programa intrapedial, 10 sistemas de 0,25KW, 12 sistemas de 0,75KW y 55 sistemas de 1,5KW.		

- 4.2. Identificar a los integrantes del equipo técnico de trabajo del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos que ejecutará el proyecto, describiendo brevemente sus perfiles profesionales y señalando sus competencias y años de experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

Nombre completo	JOSE LUIS GARCIA.		
Rut			
Profesión	INGENIERO ELÉCTRICO.		
Cargo en la empresa	INGENIERO JEFE DEPARTAMENTO SOLAR FOTOVOLTAICA.		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO A LOS PROYECTOS FOTOVOLTAICOS. DISTRIBUYE Y SUPERVISA LAS ACTIVIDADES DEL PERSONAL A SU CARGO. ASESORA TÉCNICAMENTE EN MATERIA DE SU COMPETENCIA.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Sistema on-grid con monitoreo UTEM. Sistema on-grid FSM. Oficinas móviles Chilectra. Sistema off-grid Escuela Chitita. Bombeo Viña LFE Puquillay. Bombeo Viña LFE Pumanque. Sistemas de bombeo solar INDAP XV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP I Región. Sistemas de bombeo solar INDAP II Región. Sistemas de bombeo solar INDAP III Región. Sistemas de bombeo solar INDAP IV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP V Región. Sistemas de bombeo solar INDAP Región Metropolitana.	Ubicación	
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)		Fecha de inicio ejecución	
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Coordinación, supervisión y asesoría técnica de los proyectos del Departamento Solar Fotovoltaico.		

Nombre completo	EDUARDO JOSÉ SAAVEDRA CEA.		
Rut			
Profesión	INGENIERO ELÉCTRICO.		
Cargo en la empresa	INGENIERO COORDINADOR DEL PROYECTO "IMPLEMENTACIÓN EN CHILE DEL PRIMER SISTEMA FOTOVOLTAICO MODELO PARA INNOVACIÓN EN HORTICULTURA".		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
<p>PLANIFICA Y COORDINA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INGENIERIA ELÉCTRICA. PARTICIPACIÓN EN LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA. SUPERVISA QUE LAS OBRAS AVANCEN SEGÚN LO PREVISTO. COORDINA, SUPERVISA Y DIRIGE EQUIPOS INTERDISCIPLINARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CON EL JEFE DE TERRENO Y EL COORDINADOR DE SEGURIDAD. INSTALADOR ELÉCTRICO LICENCIA SEC CLASE A.</p>			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Sistema off-grid Escuela Chitita. Sistemas de bombeo solar INDAP XV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP I Región. Sistemas de bombeo solar INDAP II Región. Sistemas de bombeo solar INDAP III Región. Sistemas de bombeo solar INDAP IV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP V Región. Sistemas de bombeo solar INDAP Región Metropolitana.	Ubicación	
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)		Fecha de inicio ejecución	
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Elaboración del proyecto de Ingeniería eléctrica. Gestión, supervisión y ejecución del proyecto.		

Nombre completo	JAIME IGNACIO ESPINOZA ARMIJO.		
Rut			
Profesión	INGENIERO ELÉCTRICO.		
Cargo en la empresa	INGENIERO SUPERVISOR DE TERRENO PROYECTO "IMPLEMENTACIÓN EN CHILE DEL PRIMER SISTEMA FOTOVOLTAICO MODELO PARA INNOVACIÓN EN HORTICULTURA".		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
INSPECCIONA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA PLANIFICA LAS ACTIVIDADES A REALIZAR DÍA A DÍA DISTRIBUYE Y SUPERVISA LAS ACTIVIDADES DEL PERSONAL A CARGO A DIARIO CONTROLA LOS RECURSOS ASIGNADOS A LA UNIDAD			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Sistema off-grid Escuela Chitita. Bombeo Viña LFE Pumanque. Sistemas de bombeo solar INDAP XV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP I Región. Sistemas de bombeo solar INDAP II Región. Sistemas de bombeo solar INDAP III Región. Sistemas de bombeo solar INDAP IV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP V Región. Sistemas de bombeo solar INDAP Región Metropolitana.	Ubicación	
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)		Fecha de inicio ejecución	
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Ingeniero en terreno para la ejecución del proyecto eléctrico.		

Nombre completo	MIGUEL MARTÍNEZ MARTÍNEZ		
Rut			
Profesión	CONSTRUCTOR CIVIL. PREVENICIONISTA DE RIESGOS.		
Cargo en la empresa	INGENIERO DE PROYECTOS.		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
<p>PARTICIPA EN REUNIONES SEMANALES. REDACTA Y FIRMA INFORMES DE PREVENCIÓN SEMANALES CUMPLE CON LAS NORMAS Y PROCEDIMIENTOS EN MATERIA DE SEGURIDAD INTEGRAL, ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN. MANTIENE EN ORDEN EL EQUIPO Y EL SITIO DE TRABAJO, REPORTANDO CUALQUIER ANOMALÍA. ELABORA INFORMES PERIODICOS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN MATERIA DE SEGURIDAD.</p>			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Sistema off-grid Escuela Chitita. Bombeo Viña LFE Puquillay. Bombeo Viña LFE Pumanque. Sistemas de bombeo solar INDAP XV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP I Región. Sistemas de bombeo solar INDAP II Región. Sistemas de bombeo solar INDAP III Región. Sistemas de bombeo solar INDAP IV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP V Región. Sistemas de bombeo solar INDAP Región Metropolitana.	Ubicación	
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)		Fecha de inicio ejecución	
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Inspección técnica de Obra. Prevencionista de riesgos laborales.		

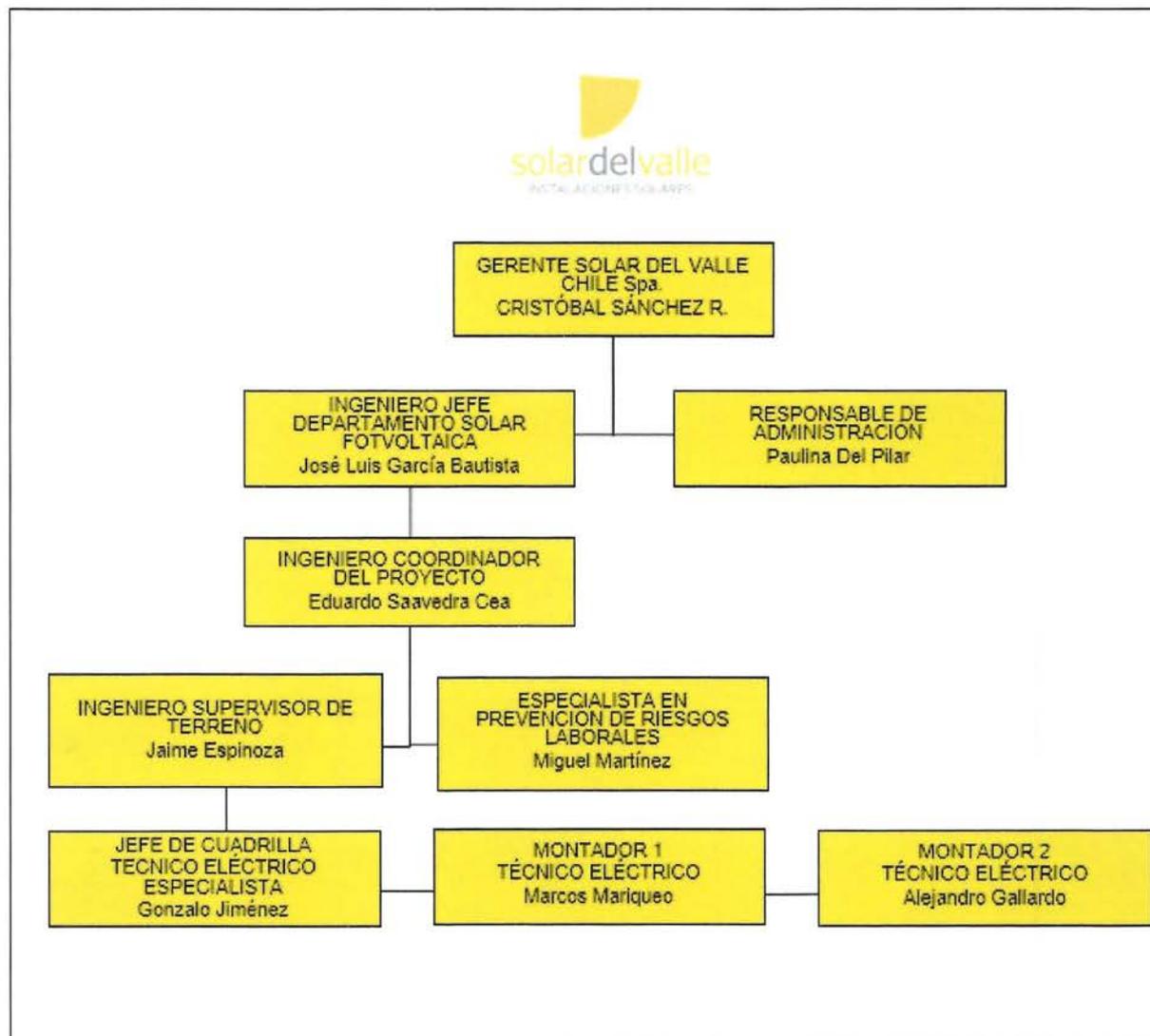
Nombre completo	HÉCTOR GONZALO JIMÉNEZ CONTRERAS.		
Rut			
Profesión	TÉCNICO ELECTROMECAÁNICO ESPECIALISTA.		
Cargo en la empresa	JEFE DE CUADRILLA INSTALADORA.		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
DIRIGE EQUIPO DE TRABAJO EN TERRENO. GESTIONA EJECUCIÓN DE OBRA. COORDINA ACCIONES CON MANDANTE.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Sistema off-grid Escuela Chitita. Bombeo Viña LFE Pumanque. Sistemas de bombeo solar INDAP XV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP I Región. Sistemas de bombeo solar INDAP II Región. Sistemas de bombeo solar INDAP III Región. Sistemas de bombeo solar INDAP IV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP V Región. Sistemas de bombeo solar INDAP Región Metropolitana.	Ubicación	
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)		Fecha de inicio ejecución	
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Jefe de cuadrilla instaladora.		

Nombre completo	MARCOS ALEXIS MARIQUEO PEÑA.		
Rut			
Profesión	TÉCNICO ELECTRICISTA.		
Cargo en la empresa	INSTALADOR.		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
INSTALADOR ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN. INSTALADOR DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A RED Y AISLADOS. INSTALADOR DE SISTEMAS DE BOMBEO SOLAR.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Sistema off-grid Escuela Chitita. Bombeo Viña LFE Pumanque. Sistemas de bombeo solar INDAP XV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP I Región. Sistemas de bombeo solar INDAP II Región. Sistemas de bombeo solar INDAP III Región. Sistemas de bombeo solar INDAP IV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP V Región. Sistemas de bombeo solar INDAP Región Metropolitana.	Ubicación	
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)		Fecha de inicio ejecución	
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Montador.		

Nombre completo	ALEJANDRO ERNESTO GALLARDO ZÚÑIGA..		
Rut			
Profesión	TÉCNICO ELECTRICISTA.		
Cargo en la empresa	INSTALADOR.		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
INSTALADOR ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN. INSTALADOR DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A RED Y AISLADOS. INSTALADOR DE SISTEMAS DE BOMBEO SOLAR.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Sistema off-grid Escuela Chitita. Bombeo Viña LFE Pumanque. Sistemas de bombeo solar INDAP XV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP I Región. Sistemas de bombeo solar INDAP II Región. Sistemas de bombeo solar INDAP III Región. Sistemas de bombeo solar INDAP IV Región. Sistemas de bombeo solar INDAP V Región. Sistemas de bombeo solar INDAP Región Metropolitana.	Ubicación	
Energía primaria	Solar.	Tecnología	Fotovoltaica.
Capacidad instalada (kW)		Fecha de inicio ejecución	
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Montador.		

5. ORGANIZACIÓN

5.1. Organigrama del proyecto.



6. PLANIFICACIÓN

6.1. Indicadores de seguimiento: Indique las metas de cada indicador de seguimiento y el medio de verificación. El ejecutor debe generar los resultados de los indicadores una vez realizada la puesta en marcha del proyecto y hasta 3 años posterior a su ejecución.

Indicadores de seguimiento			
Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Meta del indicador	Medio de verificación
Energía generada	kWh _e o kWh _t generados con la fuente de ERNC durante un año.		
Energía desplazada	kWh _e o kWh _t consumidos de los generados con la fuente de ERNC durante un año.		
Energía comercializada	kWh _e o kWh _t comercializados de los generados con la fuente de ERNC durante un año.		
Emisiones evitadas	MWh _e o MWh _t generados con la fuente de ERNC durante un año por factor de emisión. ⁴		
Tiempo mantención anual	Número de horas al año que el medio de generación estuvo sin generar debido a mantención.		
Ventas en miles de pesos (M\$)	kWh _e o kWh _t comercializados de los generados con la fuente de ERNC		

⁴ El factor de emisión dependerá de la fuente de energía que se está desplazando. En el caso de desplazar electricidad de algún sistema interconectado se tomará el promedio anual de emisión del sistema (SIC, SING) del año correspondiente (tCO_{2eq}/MWh)

	durante un año por precio venta.		
--	----------------------------------	--	--

6.2. Carta Gantt: indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades a realizar de acuerdo a la siguiente tabla (elaborar la carta Gantt para cada año calendario):

Actividades	Año 1																			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20
Aceptación de la adjudicación.	X																			
Suscripción de contrato de ejecución con FIA.		X																		
Actividades administrativas previas (garantías, firma contrato con proveedor, entrega de documentos).			X	X																
Estudio Ingeniería verificación estado techos.					X															
Adquisición y acopio de equipos.						X	X													
Instalación de faenas								X	X											
Montaje etapa 1										X	X	X								
Montaje etapa 2													X	X	X					
Instalación sistema de monitoreo																X	X			
Puesta en marcha																		X	X	
Informe técnico de avance 1										X										
Informe financiero de										X										

avance 1																				
Informe técnico de avance 2																X				
Informe financiero de avance 2																X				
Informe técnico final																				X
Informe financiero final																				X

7. PRESUPUESTO

7.1. Resumen del presupuesto.

CUENTAS PRESUPUESTARIAS	SUBSIDIO FIA (M\$)	APORTE PECUNARIO POSTULANTE EJECUTOR (M\$)	TOTAL (M\$)
Recursos Humanos			
Gastos de Operación			
Gastos de Inversión			
Gastos de Administración			
Total			
%			

7.2. Presupuesto con cargo al subsidio FIA. Indicar el presupuesto semestral, con cargo al subsidio, para cada actividad.

PLAN DE TRABAJO				
Etapas	Planificación Presupuestaria Semestral (M\$)			
	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	Total (M\$)
Aceptación de la adjudicación.				
Suscripción de contrato de ejecución con FIA.				
Actividades administrativas previas (garantías, firma contrato con proveedor, entrega de documentos).				
Estudio Ingeniería verificación estado techos.				
Adquisición y acopio de equipos.				
Instalación de faenas				
Montaje etapa 1				
Montaje etapa 2				
Instalación sistema de monitoreo				
Puesta en marcha				
Informe técnico de avance 1				

Informe financiero de avance 1				
Informe técnico de avance 2				
Informe financiero de avance 2				
Informe técnico final				
Informe financiero final				
Presupuesto Acumulado				

7.3. Presupuesto con cargo al aporte del Postulante Ejecutor. Indicar el presupuesto semestral, con cargo al Postulante Ejecutor, para cada actividad.

PLAN DE TRABAJO				
Etapas	Planificación Presupuestaria Semestral (M\$)			
	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	Total (M\$)
Aceptación de la adjudicación.				
Suscripción de contrato de ejecución con FIA.				
Actividades administrativas previas (garantías, firma contrato con proveedor, entrega de documentos).				
Estudio Ingeniería verificación estado techos.				
Adquisición y acopio de equipos.				
Instalación de faenas				
Montaje etapa 1				
Montaje etapa 2				
Instalación sistema de monitoreo				
Puesta en marcha				
Informe técnico de avance 1				
Informe financiero de avance 1				
Informe técnico de avance 2				

Informe financiero de avance 2				
Informe técnico final				
Informe financiero final				
Presupuesto Acumulado				

7.4. Detalle del presupuesto.

RECURSOS HUMANOS					
Nombre y Cargo	Tiempo Dedicado (HH)	Costo Unitario (\$/HH)	Subsidio (M\$)	Aporte Beneficiaria (M\$)	Total (M\$)
Eduardo Saavedra, Ingeniero Jefe de proyecto.					
Jaime Espinoza, Ingeniero Jefe de Obra.					
Gonzalo Jimenez, Jefe de cuadrilla de montaje.					
Marcos Mariqueo, montador.					
Alejandro Gallardo, montador.					
Total \$					

Se deberá presupuestar en la cuenta de Recursos Humanos, sólo aquellos profesionales adicionales a los ya existentes en la empresa, y que sean contratados con motivo del desarrollo del proyecto.

GASTOS DE OPERACIÓN						
Ítem	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (\$/unid.)	Subsidio(M\$)	Aporte beneficiaria (M\$)	Total (M\$)
Transporte de materiales	gl					
Uso camionetas	gl					
Combustible	litros					
Total \$						

GASTOS DE INVERSIÓN				
Especificación del bien de capital	Valor de adquisición (M\$)	Subsidio (M\$)	Aporte beneficiaria (M\$)	Total (M\$)
120 paneles fotovoltaicos Jinko policristalinos 250Wp o similar				
Estructura aluminio de soporte para 60 paneles techo inclinado				
Estructura aluminio de soporte para 60 paneles techo plano				
2 inversores 15KW SolarMax MT15-2				
Sistema de monitoreo (SolarMax MaxWeb y medidor trifásico)				
Cables, canalización, protecciones AC y DC				
Total \$				

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN						
Ítem	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (\$/unid.)	Subsidio (M\$)	Aporte beneficiaria (M\$)	Total (M\$)
Emisión Póliza de seguros de ejecución inmediata	gl					
Total \$						

8. GARANTIAS

De acuerdo a las bases de postulación, **si el proyecto es aprobado**, es necesario que se garantice la correcta utilización de los recursos que FIA transferirá. Para esto, el Ejecutor deberá entregar a FIA alguno(s) de los siguientes documentos para garantizar los distintos aportes de dinero que se realicen durante la ejecución del proyecto:

- Boleta de garantía bancaria
- Póliza de seguros de ejecución inmediata
- Certificado de fianza

8.1. Considerando lo anterior, indicar **preliminarmente** en el siguiente cuadro, el tipo de documento(s) de garantía que se utilizaría(n) y quién(es) de los integrantes del proyecto la otorgarían en caso de ser aprobado el mismo.

Selección de documento de garantía ⁵	Tipos de documento de garantía
	Boleta de garantía bancaria ⁶
	Póliza de seguro de ejecución inmediata ⁷
	Certificado de fianza ⁸

⁵ Marque con una X, el o los documentos de garantía que se utilizarán.

⁶ Garantía que otorga un banco, a petición de su cliente, llamado "tomador" a favor de otra persona llamada "ejecutor" que tiene por objeto garantizar el fiel cumplimiento de una obligación contraída por el tomador o un tercero a favor del ejecutor. Se obtiene mediante un depósito de dinero en el banco o con cargo a un crédito otorgado por el banco al tomador.

⁷ Instrumento de garantía que emite una compañía de seguros a solicitud de un "tomador" y a favor de un "asegurado". En caso de incumplimiento de las obligaciones legales o contractuales del tomador, la compañía de seguros se obliga a indemnizar al asegurado por los daños sufridos, dentro de los límites establecidos en la ley o en el contrato.

⁸ Documento emitido por una institución de garantía recíproca, la cual se constituye en fiadora (aval) de las obligaciones de un tomador para con un ejecutor. Para esto el tomador debe entregar una garantía a la institución de garantía recíproca.

9. ANEXOS FORMULARIO POSTULACIÓN**ANEXO 1. FICHA IDENTIFICACIÓN DEL EJECUTOR.**

Nombre	Johnson y Medina LTDA.	
Giro / Actividad	Asesorías en Biotecnología.	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2012 (UF)		
Número total de trabajadores		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo del representante legal	Jorge Patricio Arce Johnson.	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente de Investigación.	
Firma del representante legal		

ANEXO 2. FICHA IDENTIFICACIÓN DEL PROVEEDOR DE TECNOLOGÍA Y/O SERVICIOS ENERGÉTICOS.

Nombre	Solar del Valle SPA Chile.	
Giro / Actividad	Desarrollo de Proyectos, Generación de Energía Renovables No Convencionales.	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Dirección Web	www.solardelvalle.cl
Nombre completo del representante legal	Cristóbal Sánchez Romero.
RUT del representante legal	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente General.
Firma del representante legal	

ANEXO 3. CARTA COMPROMISO APORTE PECUNARIO EJECUTOR.

Presentar una carta de compromiso de Postulante Ejecutor, según el siguiente modelo:

<p>Santiago, 09, de Julio, del 2014.</p> <p>Yo, JORGE PATRICIO ARCE JOHNSON, vengo a manifestar el compromiso de la entidad Johnson y Medina LTDA, a la cual represento, para realizar un aporte total de _____ al proyecto denominado “IMPLEMENTACIÓN EN CHILE DEL PRIMER SISTEMA FOTOVOLTAICO MODELO PARA INNOVACIÓN EN HORTICULTURA”, presentado al concurso “Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal” de FIA.</p> <p style="text-align: center;">Firma Ejecutor</p>
--

ANEXO 4. CARTA COMPROMISO DE CADA INTEGRANTE DEL EQUIPO DE TRABAJO DEL PROVEEDOR DE TECNOLOGÍA Y/O SERVICIOS ENERGÉTICOS.

Santiago,
09, de Julio, del 2014.

Yo **José Luis García**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente en el proyecto denominado **"IMPLEMENTACIÓN EN CHILE DEL PRIMER SISTEMA FOTOVOLTAICO MODELO PARA INNOVACIÓN EN HORTICULTURA"**, presentado al concurso **"Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal"**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **20 horas** por mes durante un total de **5 meses**.

Nombre: José Luis García.
Cargo: Ingeniero Jefe Departamento Solar Fotovoltaica.

Santiago,
09, de Julio, del 2014.

Yo **Miguel Martínez Martínez**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente en el proyecto denominado **"IMPLEMENTACIÓN EN CHILE DEL PRIMER SISTEMA FOTOVOLTAICO MODELO PARA INNOVACIÓN EN HORTICULTURA"**, presentado al concurso **"Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal"**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **36 horas** por mes durante un total de **4 meses**.

Nombre: Miguel Martínez Martínez.
Cargo: Prevencionista de Riesgos.

Santiago,
09, de Julio, del 2014.

Yo **Eduardo José Saavedra Cea**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente en el proyecto denominado **"IMPLEMENTACIÓN EN CHILE DEL PRIMER SISTEMA FOTOVOLTAICO MODELO PARA INNOVACIÓN EN HORTICULTURA"**, presentado al concurso **"Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal"**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **45 horas por mes durante un total de 5 meses**.

Nombre: Eduardo José Saavedra Cea.
Cargo: Ingeniero Coordinador del Proyecto.

Santiago,
09, de Julio, del 2014.

Yo **Jaime Ignacio Espinoza Armijo**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente en el proyecto denominado **"IMPLEMENTACIÓN EN CHILE DEL PRIMER SISTEMA FOTOVOLTAICO MODELO PARA INNOVACIÓN EN HORTICULTURA"**, presentado al concurso **"Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal"**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **60 horas por mes durante un total de 4 meses**.

Nombre: Jaime Ignacio Espinoza Armijo.
Cargo: Ingeniero Supervisor de Terreno.

Santiago,
09, de Julio, del 2014.

Yo **Héctor Gonzalo Jiménez Contreras**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente en el proyecto denominado **"IMPLEMENTACIÓN EN CHILE DEL PRIMER SISTEMA FOTOVOLTAICO MODELO PARA INNOVACIÓN EN HORTICULTURA"**, presentado al concurso **"Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal"**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **180 horas por mes durante un total de 2 meses**.

Nombre: Héctor Gonzalo Jiménez Contreras.
Cargo: Jefe de Cuadrilla Técnico Electromecánico.

Santiago,
09, de Julio, del 2014.

Yo **Marcos Alexis Mariqueo Peña**, vengo a manifestar mi compromiso de **pparticipar** activamente en el proyecto denominado **"IMPLEMENTACIÓN EN CHILE DEL PRIMER SISTEMA FOTOVOLTAICO MODELO PARA INNOVACIÓN EN HORTICULTURA"**, presentado al concurso **"Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal"**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **180 horas por mes durante un total de 2 meses**.

Nombre: Marcos Alexis Mariqueo Peña.
Cargo: Técnico Eléctrico Instalador 1.

Santiago,
09, de Julio, del 2014.

Yo **Alejandro Ernesto Gallardo Zúñiga**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente en el proyecto denominado **"IMPLEMENTACIÓN EN CHILE DEL PRIMER SISTEMA FOTOVOLTAICO MODELO PARA INNOVACIÓN EN HORTICULTURA"**, presentado al concurso **"Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal"**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **180 horas** por mes durante un total de **2 meses**.

Nombre: Alejandro Ernesto Gallardo Zúñiga.
Cargo: Técnico Eléctrico Instalador 2.

ANEXO 5. FICHA DE ANTECEDENTES LEGALES DEL EJECUTOR.

Estas fichas deben ser presentadas por el Ejecutor

1. Identificación.

Nombre o razón social	Johnson y Medina LTDA.
Nombre fantasía	AGRIJOHNSON LTDA.
RUT	
Domicilio social	
Duración	
Capital (\$)	

2. Administración (composición de directorios, consejos, juntas de administración, socios, etc.).

Nombre	Cargo	RUT
Jorge Patricio Arce Johnson.	Gerente de Investigación.	
Consuelo Medina Arévalo .	Director de Investigación	

3. Apoderados o representantes con facultades de administración (incluye suscripción de contratos y suscripción de pagarés).

Nombre	RUT
Jorge Patricio Arce Johnson.	

4. Socios o accionistas (Sociedades de Responsabilidad Limitada, Sociedades Anónimas, SPA, etc.).

Nombre	Porcentaje de participación
Jorge Patricio Arce Johnson.	
Consuelo Medina Arévalo.	

5. Personería del (los) representante(s) legal(es) constan en:

Indicar escritura de constitución entidad, modificación social, acta de directorio, acta de elección, etc.	Escritura de constitución entidad.
Fecha	7 de Junio 2007.
Notaría	Raúl Iván Perry Pefaur.

6. Antecedentes de constitución legal.

a) Estatutos constan en:

Fecha escritura pública	7 de Junio 2007.
Notaría	Raúl Iván Perry Pefaur.
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	29 de Junio 2007.
Inscripción Registro de Comercio	27 de Junio 2007.
Fojas	26049.
Nº	18929.
Año	2007.
Conservador de Comercio de la ciudad de	Santiago.

b) Modificaciones estatutos constan en (si las hubiere).

Fecha escritura pública	-
Notaría	-
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	-
Inscripción Registro de Comercio	-
Fojas	-
Nº	-
Año	-
Conservador de Comercio de la ciudad de	-

c) Decreto que otorga personería jurídica.

Nº	-
Fecha	-
Publicado en el Diario Oficial de fecha	-
Decretos modificatorios	-
Nº	-
Fecha	-
Publicación en el Diario Oficial	-

d) Otros (caso de asociaciones gremiales, cooperativas, organizaciones comunitarias, etc.).

Inscripción Nº	-
Registro de	-
Año	-

e) Esta declaración debe suscribirse por el representante legal de la entidad correspondiente (postulante ejecutor o proveedor), quien certifica que son fidedignos.

Nombre	Jorge Patricio Arce Johnson.
RUT	
Firma	

ANEXO 6. ANTECEDENTES COMERCIALES DEL EJECUTOR.

Entregar informe DICOM (Platinum).

Ver documento original adjunto.