



CÓDIGO
(uso interno)

IMPULSADA POR FIA 2020
ESTUDIOS PARA LA INNOVACIÓN

FORMULARIO POSTULACIÓN

NOMBRE DE LA PROPUESTA

Evaluación de viabilidad económica de una cubierta modular flotante generadora de electricidad y que reduce pérdida de agua por evaporación, comparada con una planta solar flotante convencional con una superficie de 1.000 m2.

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA	
Nombre de la Propuesta:	Evaluación de viabilidad económica de una cubierta modular flotante generadora de electricidad y que reduce pérdida de agua por evaporación, comparada con una planta solar flotante convencional con una superficie de 1.000 m ² .
Fecha inicio:	4 enero 2021
Fecha término:	30 abril 2021
Duración (meses):	4 meses
Sector:	Agrícola
Subsector:	General para Sector Agrícola
Rubro:	General para Subsector Agrícola
Desafío estratégico:	Eficiencia hídrica y adaptación al cambio climático.
Línea de acción:	Gestión de recursos hídricos. Manejo productivo sustentable para la mitigación del cambio climático.
Región de ejecución principal:	Atacama
Comuna de ejecución principal:	Copiapó
Región de ejecución secundaria:	
En caso de que existan iniciativas vinculadas a la propuesta, indique la más relevante (solo 1 iniciativa): ¿Esta postulación nace o se vincula con otra iniciativa/proyecto de innovación en ejecución o ya ejecutada? En caso afirmativo, indicar:	
Nombre Iniciativa:	
Nombre de la institución que la financió:	
Año de inicio:	
Principales resultados obtenidos hasta la fecha e indique en qué se diferencia esta propuesta	

2. ANTECEDENTES GENERALES DE LA ENTIDAD POSTULANTE			
Rut		Razón Social	Consultoría empresarial y fabricación de equipos agropecuarios patohormoneador Ltda.
Giro/Actividad	Fabricación de maquinaria agropecuaria	Tipo de postulante	Empresa
De ser empresa, clasifique su tamaño	Microempresa	Rubros a los que se dedica	Fabricación de equipo agrícola y tecnología informática
Región	Atacama	Comuna	Copiapó
Ciudad	Copiapó	Dirección (calle, número)	
Teléfono fijo		Celular	9 57490689
Correo electrónico		Sitio web	
Describa brevemente sus capacidades, experiencia y participación en la propuesta.			
<p>Consultoría empresarial y fabricación de maquinaria agropecuaria es una sociedad que nace producto del desarrollo del Patohormoneadro, herramienta agrícola desarrollada con apoyo de FIA y otras agencias del estado (CORFO-SERCOTEC). Producto del trabajo desempeñado en estos desarrollos se logra establecer alianzas con empresas de diversos sectores, entre ellos AVANCES INGENIERÍA (Copiapó) que desarrolla tecnología para la minería y MALVAR (Santiago) empresa que trabaja en el área mecánica y de inyección de plástico. Estamos desarrollando la cubierta flotante hemisphereball que pretende proveer al mercado de una cubierta modular flotante de bolas de plástico de menor costo.</p>			
Representante legal de la entidad postulante			
Rut		Nombres	Carlos Hernan
Apellido Paterno	Pérez	Apellido Materno	Gutiérrez
Profesión	Ingeniero Agrónomo	Nacionalidad	Chilena
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad	CEO	Dirección (calle, número)	
Región	Atacama	Comuna	Copiapó
Ciudad	Copiapó	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Masculino

Etnia		
-------	--	--

3. CORDINADOR PRINCIPAL			
Rut		Nombres	Carlos Hernan
Apellido paterno	Pérez	Apellido materno	Gutiérrez
Profesión	Ingeniero Agrónomo	Nacionalidad	Chilena
RUT empresa / organización donde trabaja	CEO	Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Asesor independiente
Dirección		Región	Atacama
Comuna	Copiapó	Ciudad	Copiapó
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico		Fecha nacimiento	
Género	Masculino	Etnia	
Describa en detalle el rol y aporte técnico que llevará a cabo en la propuesta.			
<p>Carlos Pérez, Ingeniero Agrónomo con experiencia en desarrollo de proyectos de innovación. Posee una patente de invención, una segunda patente de invención y una patente de modelo de utilidad en trámite. Es el desarrollador de la cobertura modular flotante hemisphereball y del concepto de la cobertura generadora de electricidad. Su función será coordinar las actividades, realizar la evaluación económica y apoyar la investigación de nueva tecnología relacionadas con celdas esféricas y concentradores solares.</p>			

4. EQUIPO TÉCNICO¹

Describir las responsabilidades del equipo técnico en la ejecución del estudio, utilizando el siguiente cuadro de cargos:

1	Coordinador Principal	5	Técnico de apoyo
2	Asesor internacional	6	Administrativo
3	Asesor nacional	7	Profesional de apoyo
4	Investigador	8	Otro

N°Cargo	Nombres y apellidos	Profesión /Formación	Incremental (si/no)	Horas de dedicación totales	Describir la función en el estudio
1	Carlos Pérez	Ingeniero Agrónomo	Si	312	Ingeniero y coordinador principal, encargado de coordinación, realizar la evaluación económica.
7	Patricio Pérez	Ingeniero Informático	Si	94	Rendición de proyecto, apoyo a la investigación de tecnología y en coordinación.
7	Sebastián Pérez	Ingeniero eléctrico	Si	141	Ingeniero asesor encargado de realizar las memorias de cálculo de la solución

¹ Esta ficha debe ser llenada por cada uno de los demás profesionales del equipo técnico.

5. RESUMEN DE LA PROPUESTA

5.1. Sintetizar con claridad los principales componentes del estudio.

El estudio pretende evaluar la viabilidad de una innovadora planta solar flotante que corresponde a una cubierta modular flotante generadora de electricidad y que reduce pérdida de agua por evaporación, y que será comparada con una planta solar flotante convencional, similar a las que se han instalado en tranques de agua de operaciones mineras, ambas con una superficie de 1.000 m².

Para su evaluación se considerará los siguientes aspectos:

- 1.- Técnico, para evaluar los componentes de esta planta innovadora y las características generales que tendría y la comparación con plantas tradicionales. Se estimará la capacidad de producción de energía y la capacidad de reducción de pérdidas de agua por evaporación.
2. Legal, para evaluar si la solución tiene restricciones legales que impidan su desarrollo y comercialización, por ejemplo: propiedad intelectual de soluciones previas y/o regulaciones legales de operación.
3. Económico, para evaluar la viabilidad económica de la solución. Se estimará los costos de inversión, los costos operativos; los ingresos, los beneficios, los egresos, etc. y se comparará los parámetros de ambas plantas.
4. Comercial, para evaluar la posible demanda del mercado por la solución y determinar quiénes podrían ser los compradores, donde se ubican y que posibilidades tienen para implementar una solución de este tipo.

Para desarrollar el estudio, se realizará una proyección de los costos del sistema propuesto a partir de diseños básicos que serán validados por un experto en plantas solares. Para comparar este sistema se investigará la composición, el costo y operación de plantas solares flotantes que se han propuesto para tranques de agua que se han construido en faenas mineras principalmente. También se Investigará acerca del potencial uso de tecnología que podría mejorar el desempeño del sistema, tal como celdas esféricas o concentradores de radiación.

6. PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD

6.1. Describa y cuantifique/estime claramente el problema y/u oportunidad que da origen al estudio. Se debe acotar el problema y/u oportunidad al territorio, rubro, mercado y/o industria al que apunta la solución innovadora de la propuesta, indicando las fuentes de información que lo respaldan. En caso de que el problema/oportunidad identificado este vinculado con: alguna Estrategia Regional de Innovación (ERI), Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), Política Regional en Ciencia Tecnología e Innovación, Agenda FIA, Comisión Nacional vinculada a ODEPA y/u otros documentos/instancias estratégicas, señálelo en este punto.

El cambio climático afecta a todos los países, produciendo un impacto negativo en su economía y la vida de las personas. En un futuro se prevé que las consecuencias serán peores. Los patrones climáticos están cambiando, los niveles del mar están aumentando, los eventos climáticos son cada vez más extremos y las emisiones del gas de efecto invernadero están ahora en los niveles más altos de la historia (ONU 2020). Por ello la Organización de la Naciones Unidas acordó entre sus 17 objetivos de desarrollo sostenible el objetivo 13 de Acción por el Clima.

El agua es fundamental para la vida y el desarrollo de muchas de las actividades humanas. La agricultura depende fuertemente de la disponibilidad de agua. Por otro lado, hay preocupación mundial por la emergencia climática y sus consecuencias en Chile nos tienen con más 7 años de sequía. En algunas regiones se están reportando cientos de animales muertos por falta de agua y se pierden cientos de hectáreas por falta de posibilidad de riego, en ciertos casos las autoridades han ayudado con el traslado de crianceros de cabras hacia zonas más al sur (Cooperativa 2020).

En la minería esta incertidumbre representa desafíos para la explotación de los diversos metales. En este sector las cubiertas flotantes se usan para evitar la evaporación, pero tienen elevados costos y la inversión se amortiza luego de 8 años, con las tecnologías más económicas y en condiciones de explotación minera.

El crecimiento de la demanda de recursos hídricos hace prever la intensificación del marcado déficit estructural de la zona norte del país y del déficit de la zona central. El cambio climático se ha manifestado en la intensificación de la reducción de la masa de hielo de los ventisqueros (glaciares), en especial en la zona central, y de las precipitaciones, especialmente en las zonas centro y sur (CONAF 2016, ODEPA 2010)

Las pérdidas de agua por evaporación pueden ser muy importantes. En Chamonate, cerca de Copiapó en la región de Atacama la evaporación anual es de 2.195mm al año (CIREN 1997), que significa que por cada metro cuadrado (M2) de agua expuesta a la atmosfera se pierden cerca de 2,2 metros cúbicos (M3). Por ejemplo, un tranque de 10.000 M2 va a perder suficiente agua como para regar cerca de 3 hectáreas (ha) de uva de mesa con riego tecnificado de la zona. En la región metropolitana hay 78 tranques CORA (COMISIÓN 2017) con una superficie promedio de 21.000 M2 que y que podrían evaporar cerca de 2,13 millones de M3 suficiente para el riego tecnificado de 304ha.

Este problema se encuentra identificado en:

La Estrategia Regional de Desarrollo de Atacama (GBIERNNO R. 2007), en su lineamiento 7 y su objetivo 4



La Agenda de innovación agraria territorial, Región de Atacama (FUNDACIÓN 2009), en lineamientos estratégicos transversales y propuestas de acción y en lineamientos por rubros se hace mención reiterada.

Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (MINISTERIO M. A. 2017), en adaptación para los recursos hídricos.

Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025 (MINISTERIO O. 2012). En el punto 1.

7. SOLUCION INNOVADORA

7.1. Describa la solución innovadora que se pretende desarrollar en este estudio para abordar el problema y/u oportunidad identificado.

La solución es una cubierta modular flotante, para reducir la evaporación y que será capaz de generar energía eléctrica, que permitiría amortizar la inversión en alrededor de 4 años, y además disponer de más agua y, además, tendrá disponible agua con menor carga de algas. Está compuesta de unidades similares a la unidad esférica que hemos desarrollado. La primera pieza, que va sumergida, está conformada por un área circular y una serie de 3 semicírculos concéntricos que se insertan de forma transversal en su parte inferior y que describen una forma de semiesfera que le permiten mantenerse relativamente fijas. La parte superior, tiene una forma similar un hexágono y sobre ésta tiene una serie de 9 celdas fotovoltaicas de 5 a 6W inclinadas y un sistema interno para conducción de la energía. Estas unidades están unidas por elementos mecánicos por dos de sus lados y les permite actuar como una especie de mosaico fluido. En el exterior del cuerpo de agua un sistema recolector permite inyectarla a la red eléctrica, a un sistema de almacenamiento o una red eléctrica interna. Evaluaremos el posible uso de una nueva tecnología como “Sphelar Power” basada en celdas esféricas que tienen mejor eficiencia (SPHELAR P. 2020) o concentradores de radiación.

Hay dos tipos de unidades:

Unidades individuales de captación. Son de la misma forma descrita anteriormente, pero su sistema conductor podrá estar compuesto por un sistema de acople mecánico alámbrico de baja capacidad, pudiendo transmitir la energía recibida de la celda anterior y la generada por sus propias celdas a una unidad siguiente y así sucesivamente hasta una línea colectora de mayor capacidad de transmisión. El conjunto de unidades de este tipo conectadas serialmente constituyen una línea captación. Además, se pretende evaluar la posibilidad de transmitir la energía por inducción de forma inalámbrica, situación que podría facilitar la instalación y la mantención.

Unidades de la línea de recolección. Son similares a las unidades anteriores, tienen celdas, pero éstas tienen una mayor capacidad de transmisión de electricidad en su interior y están conectadas en dos



de sus bordes (opuestos) con otra unidad del mismo tipo mediante un cable de mayor capacidad que le permite la transmisión de mayor cantidad de energía, conformando una línea de recolección. Además, cada unidad está conectada a una o dos líneas de captación. Puede haber más de un tipo de líneas de recolección, de manera que si la energía producida por el sistema es alta se podrá disponer de líneas de recolección de mayor capacidad, conformando así una especie de ramal, con una línea de recolección principal, luego las secundaria y finalmente las líneas de captación.

Sistema de conexión. La línea de recolección principal se conecta por cable al exterior del cuerpo de agua a una estación que tiene los sistemas de inversores ON GRID y sistema de empalme a la red eléctrica.

Nuestro sistema, en un tranque de 10.000 metros cuadrados de superficie expuesta se podrá tener una capacidad instalada de 1.500 Kwp, con una capacidad de producción de 9.500 Kwh diarios (zona de Copiapó, con 6,3 horas solar pico), (EFIMARKET 2020, MINISTERIO E. 2020). Se calcula que para la zona de Copiapó (con los datos de evaporación de estación Chamonate) se podría evitar la pérdida de más de 18 millones de metros cúbicos anuales (CIREN 1997).

Las piezas plásticas en HDPE con protección UV tienen una vida útil de alrededor de 15 a 25 años según los adherentes que se le aplique, mientras que las celdas y conexiones se estiman en 20 a 25 años. Por lo anterior la vida útil estimada sería de 20 años.

8. PLAN DE TRABAJO

8.1. Indique el objetivo general de la propuesta

Evaluar la viabilidad económica de una cubierta modular flotante generadora de electricidad y que reduce pérdida de agua por evaporación, comparada con una planta solar flotante convencional con una superficie de 1.000 m².

8.2. Objetivos específicos, resultados y metodologías

Indique el objetivo específico N°1

Evaluar si la solución innovadora tiene restricciones legales que impidan su desarrollo y comercialización.

Resultados esperados (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°1	Indicador de resultado	Línea base indicador	Meta del indicador	Fecha de alcance del RE (mes)
1. Revisión internacional de patentes realizada	Búsqueda internacional realizada	Oficina europea de patentes	Ninguna solución de igual característica	Marzo 2021
2. Revisión nacional de regulaciones de operación en Chile	Catastro de permisos y regulaciones relacionadas realizado	Organismo y agencias del estado	No existen restricciones legales para la solución propuesta	Marzo 2021

Describa el método para cumplir el objetivo específico N°1:

Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.

Se desarrollará una búsqueda internacional de patentes para revisar si existe una solución con una patente de invención o modelo de utilidad con derechos y privilegios otorgados y vigentes. La búsqueda se realizará en la base de datos del Instituto de propiedad industrial de Chile (INAPI) y a través de la Oficina Europea de Patentes (EPO) a través de su portal Espanet. Para la búsqueda se revisará la clasificación de patentes para determinar las clasificaciones que tienen relación directa con la solución innovadora, y luego iniciar la búsqueda respectiva en ambas bases de datos.

Se realizará una exhaustiva búsqueda de los permisos y regulaciones que deben cumplir equipos y proyectos eléctricos en Chile. Esta búsqueda considera una entrevista con la autoridad local de energía (Seremi de energía) y en la superintendencia de electricidad y combustibles. Además, se realizará una búsqueda en los portales de los organismos del estado relacionados con energía. Esta búsqueda será realizada por un profesional del área.

Indique el objetivo específico N°2				
Evaluar la posible demanda del mercado por la solución y determinar quiénes podrían ser los compradores				
Resultados esperados (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°2	Indicador de resultado	Línea base indicador	Meta del indicador	Fecha de alcance del RE (mes)
3. Catastro de tranques agrícolas visibles mediante googlemaps de las regiones de Atacama, Coquimbo y Valparaíso.	Catastro realizado	Googlemaps	3 regiones catastradas	Marzo 2021
4. Catastro de tranques mineros visibles mediante googlemaps de las regiones de Atacama y Antofagasta.	Catastro realizado	Googlemaps	2 regiones catastradas	Marzo 2021
5. Búsqueda de herramientas de apoyo financiero del estado para riego y energía para productores agrícolas	Búsqueda realizada	Herramientas de Comisión Nacional de Riego	3 fuentes de financiamiento halladas	Marzo 2021
Describa el método para cumplir el objetivo específico N°2:				
Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.				
<p>Para evaluar la demanda del mercado se determinará cuantos tranques existen en las regiones de Atacama, Antofagasta, Coquimbo y Valparaíso. Se tendrá cuidado especial en diferenciar dos tipos de tranques, los de la minería y los del sector agrícola. Para ello se procederá a realizar una búsqueda de los tranques de agua de la siguiente forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Mediante la herramienta de Google Earth pro se buscará en cada una de estas regiones los tranques visibles desde las imágenes satelitales. 2.- Con la herramienta de polígonos se marcarán cada uno de los tranques hallados y se registrará su ubicación en una capa especial para llevar un catastro por valle. 3.-Esta herramienta permitirá estimar la cantidad de tranques y las superficies de cada uno. 				

Con la información anterior se podrá estimar la cantidad de energía que se podría generar y el agua que podría salvaguardarse de la evaporación. También se podrá conocer información como el tamaño medio de los tranques, cantidad de tranques por valle, etc.

Se realizará una búsqueda en las agencias y los servicios del estado que tengan algún rol de fomento productivo relacionado con la agricultura y que tengan herramientas de financiamiento que permitan financia parte de una inversión de proyectos de este tipo.

Indique el objetivo específico N°3				
Evaluar los componentes y características de la solución innovadora y compararla con una planta solar flotante convencional				
Resultados esperados (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°3	Indicador de resultado	Línea base indicador	Meta del indicador	Fecha de alcance del RE (mes)
6. Capacidad de producción de energía evaluada.	Potencia (kW) Energía (kWh) (solución innovadora/ Planta convencional)	Planta convencional	Relación sobre 0,9	Marzo 2021
7. Capacidad de reducción de evaporación	Reducción de evaporación (solución innovadora/ Planta convencional)	Reducción de 85% de Cubierta modular flotante	Relación sobre 0,9	Marzo 2021
Describa el método para cumplir el objetivo específico N°3:				
Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.				
Se trabajará en dos líneas de ingresos correspondientes a la generación de electricidad y la reducción de evaporación de agua.				
1.- Determinar energía generada. Se determinará la configuración del sistema de generación de energía de acuerdo al tipo de celda solar propuesta, conformación del panel de generación,				

ubicación hipotética del sitio de explotación, y el uso de tecnologías investigadas que puedan mejorar la producción. Con esto se podrá determinar la energía generada por la planta propuesta en base a una superficie de 1.000 metros cuadrados por un año.

Se investigará si aplicar la tecnología de celdas esféricas (sphelar solar) a la solución innovadora permite entregar mejor producción. Además, se evaluará si el uso de concentradores solares mejora el rendimiento de la celda solar y con ello su producción.

2.- Determinar el volumen de agua no evaporada para 1.000 metros cuadrados. Se realizará una revisión bibliográfica de la información disponible sobre la evaporación para el sector donde se emplazará el piloto para determinar cuánta agua se pierde por evaporación. Se determinará la superficie de agua que la cobertura flotante podría cubrir y se estimará la reducción de evaporación correlacionándola con la capacidad de reducción de evaporación de una cubierta modular flotante de esferas.

Indique el objetivo específico N°4				
Evaluar la viabilidad económica de la solución y compararla con una planta solar flotante convencional.				
Resultados esperados (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°4	Indicador de resultado	Línea base indicador	Meta del indicador	Fecha de alcance del RE (mes)
8. Ingresos esperados por generación de energía y ahorro de agua de una planta de 1.000 m2 mayor o igual a una planta convencional	Pesos por superficie (\$/1.000m2)	Ingresos de una planta fotovoltaica flotante convencional	Ingresos mayores o igual a planta fotovoltaica convencional flotante.	Abril 2021
9. Costos de inversión y operación de una planta de 1.000 metros cuadrados Menor o igual a planta fotovoltaica convencional flotante.	Pesos por superficie (\$/1.000m2)	Costos planta fotovoltaica convencional flotante.	Costos Menor o igual a planta fotovoltaica convencional flotante.	Abril 2021
10. Rentabilidad de una planta de 1.000 metros cuadrados mayor o igual a planta fotovoltaica convencional flotante.	Variables económicas (Flujo de caja, VAN, TIR y	Rentabilidad planta fotovoltaica convencional flotante.	Mayor o igual planta fotovoltaica convencional flotante.	Abril 2021

	Periodo recuperación inversión - PRI-)			
<p>Describe el método para cumplir el objetivo específico N°4: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.</p>				
<p>a) Justificar ingresos. Para la determinación de los ingresos del sistema se trabajará en dos líneas de ingresos correspondientes a la generación de electricidad y el ahorro relacionado con la cobertura del agua, ya sea por agua ahorrada por evaporación como el ahorro en mantenimiento de filtros y productos para combatir algas.</p> <p>1.-Ingreos por generación de electricidad. 1.1.- Determinar el valor que se puede obtener por la energía generada. Existen condiciones en la normativa para la tarificación de esta energía cuando la producción de energía es mayor que la consumida. Se establecerá los posibles ingresos para esta planta de acuerdo al consumo real del campo donde se implementará el piloto y se establecerá una tabla comparativa con otras situaciones posibles en otros campos de cultivos. Además, se considerará también el posible ingreso por entregar la energía a la red eléctrica mediante generación distribuida (netbilling).</p> <p>2.- Ingresos por Ahorros relacionados con cobertura del agua. 2.1 Se determinará el volumen de agua que se logra ahorrar al evitar su evaporación y se determinará un valor para ese volumen de agua (se considera relacionarlo al caudal que equivale y comparar su valor con el precio del derecho de aprovechamiento de un caudal de agua equivalente en la zona de estudio). Se realizará de la siguiente forma:</p> <p>2.1.1 Determinar el valor del volumen de agua que se ahorra. Se realizará una revisión bibliográfica para determinar el valor del agua para el sector donde se emplazará el piloto de la planta. También se estudiará el valor del derecho de aprovechamiento para el caudal equivalente a ese caudal de agua para el sector y se realizará una evaluación del valor que representa dicho caudal en relación a la capacidad de ampliación de producción agrícola del campo del piloto o la capacidad de mantención de la superficie actual frente a la escasez hídrica por la sequía.</p> <p>2.2 Se estimará la reducción de costos que se obtendría al disminuir la incidencia de algas en el tranque. Se realizará una evaluación de costos de los sistemas disponibles para combatir la proliferación de algas, tales como los relacionados con adición de productos químicos. Además, se evaluará los costos relacionados con los daños que se producen con la presencia de algas tales como mantención de filtros, bombas y sistemas de goteros entre otros.</p> <p>b) Determinación de costos. 1.- Costos de inversión de planta propuesta. Se determinarán los costos de una planta solar para una superficie de 1.000 metros cuadrados, calculados a partir del diseño propuesto para el cálculo</p>				

de generación de energía, considerando los costos de fabricación de los módulos, instalación de los módulos y de la estación eléctrica

2.- Costos de operación. Se estimarán los costos de mantenimiento de la planta con asesoría de un experto de la Universidad de Atacama en plantas solares.

3.- Se estimará los costos de inversión y operación de una planta solar flotante convencional para los mismos 1.000 metros cuadrados.

c) Evaluación económica.

Con los datos generados se realizará una evaluación económica de la planta solar y será comparada con la estimación de la planta convencional. Esta evaluación considerará la evaluación del flujo de caja, el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) para 15 años, y el periodo de recuperación de inversión PRI.

8.3. Indique los hitos críticos para el estudio.			
N°	Hitos críticos ²	Resultados esperados ³ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
1			

² Un hito representa haber conseguido un logro importante en la propuesta, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

³ Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados definidos en la sección anterior.

8.4. Indique las actividades que deben realizarse para el desarrollo de los métodos descritos anteriormente y su secuencia cronológica por año calendario, asociándolas a los objetivos específicos (OE).

N° OE	Actividades	Meses del año 1											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Búsqueda internacional		X	X									
1	Búsqueda de regulaciones	X	X	X									
2	Desarrollo de catastros		X	X									
2	Búsqueda de herramientas de financiamiento			X	X								
3	Determinar energía que genera la solución	X	X	X									
3	Determinar reducción de evaporación de la solución	X	X	X									
3	Investigación de tecnologías que mejoran producción de celdas	X	X										
4	Determinación de costos e ingresos y rentabilidad		X	X	X								

8.5. Protección de los resultados			
a) Indique si la propuesta aborda la protección del bien, servicios o resultado generado por el estudio. (Marque con una X)			
SÍ		NO	X
b) Si su respuesta anterior fue Sí, detalle cuál o cuáles de los siguientes mecanismos tiene previsto utilizar para la protección: marca comercial, marcas colectivas, marcas de certificación, denominación de origen, indicación geográfica, patente de invención, derecho de autor, diseño industrial, modelo de utilidad o secreto industrial.			

8.6. Servicios de terceros

Si corresponde, indique en el siguiente cuadro las actividades que serán realizadas por terceros⁴

Enumere las actividades y servicios que serán externalizados para la ejecución del estudio

1	Investigación de tecnologías que mejoran producción de celdas. Un astrofísico y académico de una Universidad regional desarrollará esta investigación, cuyo objetivo es determinar (en conjunto al equipo de trabajo) si el uso de celdas esféricas de spherarsolar y/o concentradores de radiación mejoran la producción de energía de la celda solar.
2	En las actividades de “Determinar energía que genera la solución” y “Determinación de costos e ingresos y rentabilidad” un académico de una Universidad local determinará estos parámetros para una planta flotantes convencional, principalmente debido a su experiencia en el campo.
3	La actividad de “Desarrollo de catastros” será externalizada con una persona con habilidades en el uso de la herramienta informática.
4	
n..	

⁴ Los servicios de terceros no pueden ser realizados por el equipo técnico del estudio.

9. ANEXOS

ANEXO 1. CARTA COMPROMISO DEL COORDINADOR Y CADA INTEGRANTE DEL EQUIPO TÉCNICO.

Se debe presentar una carta de compromiso de cada uno de los integrantes identificados en el equipo técnico, según el siguiente modelo:

Lugar,
Fecha (día, mes, año)

Yo **Nombre del profesional**, RUT: **XX.XXX.XXX-X**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **Cargo en la propuesta** en la propuesta denominada “**Nombre de la propuesta**”, presentado a la **Licitación “XXX 2020”, de la Fundación para la Innovación Agraria**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **número de horas** por mes durante un total de **número de meses**, servicio que tendrá un costo total de **monto en pesos**, valor que se desglosa en **monto en pesos** como aporte FIA, **monto en pesos** como aportes pecuniarios de la Contraparte y **monto en pesos** como aportes no pecuniarios.

Firma

Nombre
Cargo
RUT

*(Estos documentos se deben agrupar en un solo archivo).

ANEXO 2. CURRÍCULUM VITAE (CV) DEL COORDINADOR Y TODOS LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO TÉCNICO

Se debe presentar un currículum breve, de máximo de 3 hojas, de cada profesional integrante del equipo técnico que no cumpla una función de apoyo. La información contenida en cada currículum, **deberá poner énfasis en los temas relacionados a la propuesta y/o a las responsabilidades que tendrá en la ejecución del mismo**. De preferencia el CV deberá rescatar la experiencia profesional de los últimos 5 años. Estos documentos se deben agrupar en un solo archivo.

ANEXO 3. LITERATURA CITADA