



Fundación para la
Innovación Agraria
MINISTERIO DE AGRICULTURA



CÓDIGO
(uso interno)

FORMULARIO DE POSTULACIÓN

CONVOCATORIA NACIONAL 2018

Jóvenes Innovadores

MAYO 2018

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA			
1.1. NOMBRE DE LA PROPUESTA			
Uso de Invernaderos con control de ambiente para la producción de hortalizas, basado en la utilización de climatización pasiva, eficiencia de recursos naturales y energías renovables			
1.2. SECTOR Y SUBSECTOR EN QUÉ SE ENMARCA LA PROPUESTA			
Ver identificación sector y subsector en Anexo 5.			
Sector	Agrícola		
Subsector	Hortalizas y Tubérculos		
1.3. LUGAR DE EJECUCIÓN ¿Dónde se llevará a cabo el proyecto? (Indique)			
Región(es)	Región del Libertador Bernardo O'Higgins		
Provincia(s)	Rancagua		
Comuna(s)	Doñihue		
1.4. PERIODO DE EJECUCIÓN ¿Cuándo se llevarán a cabo las actividades? (Indique)			
Fecha de inicio	01/11/2018		
Fecha de termino ¹	28/02/219		
Duración en meses	3,5		
1.5. ESTRUCTURA DE COSTOS (Complete)			
	Aporte	Monto (\$)	%
FIA			
CONTRAPARTE (ejecutor y asociados)	Pecuniario		
	No pecuniario		
TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)			

¹ Corresponde al último día hábil del último mes del periodo de ejecución.

SECCIÓN II: ANTECEDENTES GENERALES DEL POSTULANTE Y COMPROMISO DE EJECUCIÓN				
<i>Complete cada una de las siguientes secciones con información relacionada al postulante.</i>				
2.1. IDENTIFICACIÓN DEL POSTULANTE				
Nombre completo	Cristian Esteban Cerón Riveros			
RUT				
Fecha de nacimiento				
Nacionalidad	Chilena			
e-mail				
Teléfono de contacto				
Dirección de contacto para envío de documentación	Calle y número			
	Comuna	Doñihue		
	Ciudad	Rancagua		
	Región	Región del Libertador Bernardo O'Higgins		
Género (<i>Marque con una X</i>)	Femenino		Masculino	X
¿Pertenece a alguna etnia?	SI (<i>Indique cual</i>)		NO	X
Nivel de estudios completos realizados (<i>Marque con una X</i>)	Educación secundaria	Técnico-Profesional		
		Científico-Humanista		X
	Educación superior (pregrado)	Centro de Formación Técnico		
		Instituto Profesional		
		Universidad		X
	Educación superior (postgrado)	Magister		
Doctorado				

Si es estudiante de educación superior, indique:	Nombre de la carrera que cursa	Ingeniería Civil Industrial	
	Año que cursa	Sexto	
	Nombre de la institución donde estudia	Universidad de Santiago de Chile	
Si ya está egresado, indique:	Carrera técnica o profesión		
	Lugar actual de trabajo		
¿Actualmente es parte del equipo técnico de alguna iniciativa en ejecución con apoyo de FIA? (Marque con una X)		SI	
		NO	X
Si la respuesta al punto anterior es SI, por favor indique el código FIA de la iniciativa.			
Reseña del postulante (Describa brevemente quién es usted, a qué se dedica y cuáles son sus intereses profesionales)			
<p><i>Actualmente soy alumno egresado en práctica profesional, y a espera de defender mi memoria de título sobre la evaluación técnica-económica de la implementación de ambientes controlados en la producción de hortalizas. Siempre he vivido en el campo, y he estado interiorizado en la agricultura, lo que me ha permitido detectar las principales falencias del sector. Si bien aún no tengo experiencia profesional, me gustan las áreas de evaluación de proyectos, mejora de procesos productivos, incorporación de energías renovables, pero lo que más me motiva es emprender con algún producto, servicio o idea que genere un impacto social, económico o ambiental, y en especial en el sector de la agricultura.</i></p>			
2.2. COMPROMISO DEL POSTULANTE			
<i>El postulante manifiesta su compromiso con la ejecución de la propuesta y a entregar aportes comprometidos en las condiciones establecidas en este documento.</i>			
Aporte total (\$)			
Aporte pecuniario (\$)			
Aporte no pecuniario (\$)			

<p>_____</p> <p>Firma Nombre del postulante RUT</p>
--

SECCIÓN III: ANTECEDENTES GENERALES DEL O LOS ASOCIADO(S) Y COMPROMISO DE EJECUCIÓN
Complete cada una de las siguientes secciones con información relacionada al o los asociados.

3.1. ASOCIADO
Complete el siguiente cuadro por cada uno de los asociados de la propuesta y adjuntar CV.

Nombre completo / Razón social	Eduardo Antonio Cerón Riveros	
Actividad / Giro	Ingeniero Agrónomo	
RUT		
e-mail		
Teléfono de contacto		
Dirección de contacto para envío de documentación (Calle y número, Comuna, Ciudad, Región)		
¿Actualmente es parte del equipo técnico de alguna iniciativa en ejecución con apoyo de FIA?	SI	
	NO	X
Si la respuesta al punto anterior es SI, por favor indique el código FIA de la iniciativa.		

3.2. REPRESENTANTE LEGAL DEL ASOCIADO
Si el asociado corresponde a una persona jurídica, complete el siguiente cuadro.

Nombre completo	
Cargo que ocupa el representante legal en la entidad	

RUT			
Nacionalidad			
Género	Femenino		Masculino
Etnia	SI (Indique cual)		NO
Dirección de contacto			
Teléfono de contacto			
e-mail			
Profesión			
<p>Realice una breve reseña del asociado (<i>Indicar brevemente la historia del asociado, sus actividades y cuál es su vinculación con la propuesta</i>)</p>			
<p><i>Soy titulado de Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Talca, además concluí un diplomado en Riego tecnificado en la misma universidad. El año 2013-2014 comencé a trabajar en Antufen Seeds Ltda. donde me desempeñé como supervisor de control de calidad en producción de semillas de híbridos manuales en Cucurbitáceas hasta la temporada 2017-2018. Durante el invierno del año 2016 trabajé 3 meses en Bayer CropsScience Vegetable Seeds ubicada en Lubbock, Texas, U.S. tomando muestras en un ensayo sobre cultivo de algodón para producción de semillas, donde tuve la oportunidad de conocer U.S. y aprender inglés. Crecí en una zona rural, mis abuelos y padres se han dedicado a la agricultura toda su vida, por lo que el campo ha sido el medio donde he pasado la mayor parte de mi vida, pero no fue hasta después de la universidad y ya trabajando que me di cuenta de la carencia tecnológica involucrada a los procesos productivos de la agricultura y como pequeñas implementaciones pueden llevar a impactos importantes a los procesos y al producto final. Sin embargo, son los invernaderos lo que captó mi atención, las tecnologías y avances actuales permiten rediseñar lo que actualmente entendemos como invernadero y definitivamente creo que son el futuro de la producción y seguridad alimentaria.</i></p>			
<p>3.3. COMPROMISO DEL ASOCIADO <i>El asociado manifiesta su compromiso con la ejecución de la propuesta y a entregar aportes comprometidos en las condiciones establecidas en este documento.</i></p>			
Aporte total (\$)			
Aporte pecuniario (\$)			
Aporte no pecuniario (\$)			

Firma
Nombre y RUT

SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

4.1. ETAPA DEL PROYECTO

Marque con una x la etapa en la que su proyecto se encuentra actualmente.

1. Pre-incubación	1.1 Idea sin financiamiento previo y sin ejecución de actividades	
	1.2 Con prototipo encaminado	
	1.3 Con prototipo funcional elaborado	X
2. Incubación	2.1 En validación comercial	
3. Emprendimiento	3.1 Formalizado con menos de 1 año	
	3.2 Formalizado con más de 1 año	
	3.3 En comercialización	
	3.4 En escalamiento	

4.2. DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA EN QUE SE ENCUENTRA SU PROYECTO

Describa las actividades que ya ha realizado en el marco de su proyecto.

Actualmente se cuenta con un invernadero prototipo ya construido, en la sexta región en la comuna de Coltauco, cubriendo una superficie de 40 m², y que cuenta con las mismas características que se considera en el proyecto a construir, a excepción del uso de paneles fotovoltaicos como material estructural de recubrimiento para una parte del techo. El diseño, forma y resto de materiales conservan la misma idea que la del proyecto a implementar.

4.3. OTROS FINANCIAMIENTOS EN SU PROYECTO

Describa si su proyecto ya ha recibido financiamiento o si se encuentra postulando a financiamiento de otras agencias del Estado y/o fondos privados. Si es así, indique el monto de recursos apalancados y explique para qué acciones en concreto necesita el apoyo de FIA.

(No aplica)

4.4. RESUMEN DE LA IDEA DE PROYECTO

Describe brevemente en qué consiste su idea de proyecto y qué busca con él, **EN ESPAÑOL.**

Implementación de invernaderos con ambiente controlado, que regulan los parámetros climáticos internos, dando las condiciones óptimas a las plantas para su desarrollo, y enfocado en la eficiencia de los recursos naturales, basándose en:

- Climatización Pasiva: Método de construcción que se aprovecha de los recursos naturales de la zona para acondicionar el ambiente interno, en este caso, se aplican las siguientes características:

- Alto Aislamiento: En la construcción se utilizan materiales con baja transmitancia térmica y sellados en todas las terminaciones, para lograr la máxima aislación del ambiente interno con el medio externo.
- Diseño asimétrico: Basado en lograr un efecto térmico deseable y la máxima transmisión de radiación solar, el invernadero se orienta hacia el norte con paredes translúcidas inclinadas, y con altura máxima de 3,8 metros que genera un alto volumen óptimo para la ventilación durante todo el año.

*EN ANEXO 6 SE ILUSTRA EL PROTOTIPO DE INVERNADERO CONSTRUIDO DE 40 m².

- Climatización Activa: Dado el carácter estacional del clima de la zona centro, se requiere del apoyo de equipos de climatización mecánicos para lograr las condiciones óptimas dentro del invernadero, en especial para las semanas extremas de invierno y verano. Se implementan los siguientes equipos:
 - Bomba de calor: Se utilizan para refrigerar o calefaccionar el medio interno del invernadero, cuando éste alcanza temperaturas que se encuentran fuera del rango de confort térmico del cultivo.
 - Ventilación Forzada: Con extractores de aire, se tiene un control de las renovaciones de aire entre el medio interno con el externo, para regular la temperatura, humedad y contenido de CO₂ dentro del invernadero.

- Energías Renovables: Se usan Paneles Fotovoltaicos Monocristalinos como elemento estructural de los invernaderos, montados en el techo orientado hacia el sur, que forman un sistema fotovoltaico On-Grid, que generan electricidad durante todo el año mientras exista radiación solar, lo que entrega suministro de energía para solventar el consumo de los equipos de climatización activa.
- Sistema de riego tecnificado: El uso de riegos de alta frecuencia permitira el aporte de agua y nutrientes oportuno en base al requerimiento según el estado fenológico del cultivo, lo que permitira limitar la perdida de agua y nutrientes por lixiviación. Por otro lado el uso de sustratos porosos en sistemas cerrados limitara significativamente la perdida de agua por evaporación.
- Producción en alta densidad: Se utilizan sistemas de producción verticales, que permiten aprovechar toda la altura del invernadero, alcanzando altas densidades de plantación, lo que genera un alto rendimiento productivo por unidad de área.

EN ANEXO 7 SE ILUSTRAN LOS SISTEMAS DE RIEGO Y PRODUCTIVO DENTRO DEL INVERNADERO PROTOTIPO.

De esta forma, se podrán lograr producciones programadas durante todo el año, con productos hortícolas de calidad que abren nuevos mercados de destino, aprovechando los recursos naturales con eficiencia, y sin generar un impacto negativo al medio ambiente.

4.5. RESUMEN DE LA IDEA DE PROYECTO

Describe brevemente en qué consiste su idea de proyecto y qué busca con él, **EN INGLÉS.**

Implementation of controlled environment greenhouses that sustainably regulate internal climate parameters for optimal growing conditions for development, and maximize use of natural resources through:

- Passive climatization: construction method that takes advantage of the natural resources of the zone to air condition the internal environment, in this case, applying the next characteristic for it:
 - o High isolation: the construction uses low thermal transfer material and seals all spaces to achieve max isolation of the external from the intern medium.
 - o Asymmetrical design: based on achieving a desirable thermal effect and the max solar radiation transmission depending on the latitude and climate of the area, in this case the greenhouse is oriented towards the north with translucent inclined walls, and with 3,8 meters max height, which generate an optimal volume for the correct ventilation year around.

*ANEEX 6 ILLUSTRATES THE GREENHOUSE PROTOTYPE CONSTRUCTED AT 40 m^2 .

- Active climatization: given the seasonal nature of the central area of the country, the support of mechanical climatization equipment is necessary to achieve optimal conditions in the greenhouse, especially during warmest and coldest weeks of the year. The following equipment is implemented;
 - Heat pump: they are used to cool and heat the internal environment of the greenhouse, when it reaches temperatures that are out of the range of thermal comfort of the crop.
 - Forced ventilation: with air extractors, air renewal is controlled between the external and internal medium, to regulate temperature, humidity and CO_2 contents inside the greenhouse.

- Renewable energy: monocrystalline photovoltaic panels are used as a part of structural element of the greenhouse, mounted on the roof and oriented toward south, these form an On-Grid photovoltaic system that generates electricity year-round in the presence of radiation, providing enough energy to power the active climatization equipment.
 - Technical fertigation system: the use of high frequency fertigation provides timely supply of water and fertilizer depending on the phenological state of each crop, preventing leaching nutrients. Additionally, porous substrate is used in closed system in order to restrict water loss through evaporation.
 - High density production: to optimize soil use, vertical productions system is used enabling optimum use of greenhouse height, thus allowing productivity yields per area of soil greater than traditional crops.

IN ANNEX 7 SYSTEM THE IRRIGATION AND PRODUCTIVE SYSTEM ARE ILLUSTRATED WITHIN THE GREEN HOUSE PROTOTYPE.

Thus, scheduled productions will enable growers to achieve production year around, with high quality horticultural products that open new targets markets, taking advantage of natural resources with efficiency, and without generating a negative impact on the environment.

4.6. ESTADO DEL ARTE DEL PROYECTO

Describe brevemente el estado del arte² asociado al problema y solución de su proyecto, indicando la fuente de información que lo respalda.

De acuerdo a información del INE (2017), la superficie cultivada con hortalizas en el país totalizó 69.845 hectáreas, pero sólo el 2% del área corresponde a producción bajo invernaderos. Peor aún, es el bajo nivel de tecnología de estos, donde generalmente son estructuras de madera con revestimientos de polietileno, con el fin de evitar que las heladas afecten a los cultivos en invierno. Existen casos aislados de invernaderos con una infraestructura metálica, revestimiento de polietileno con doble capa y sistemas de calefacción en base a combustibles fósiles, pero presentan altos costos de consumo en combustible, además de no lograr un completo control ambiental interno.

En otros países hay invernaderos de alta tecnología, con estructuras metálicas, revestimientos de vidrios difusos y sistema integrado de climatización, que presentan altos rendimientos productivos. Estos se encuentran principalmente en Holanda y Francia, donde alcanzan rendimientos productivos promedios, en el cultivo de tomate de 186,1 ton/ha y 90,3 ton/ha respectivamente, en contraste al rendimiento promedio de 70 ton/ha de tomate en nuestro país (FAOSTAT, 2018). Sin embargo, dado el excesivo costo de inversión inicial y consumo de energía de estas instalaciones, que cuentan con subvenciones, es prácticamente infactible implementarlos en nuestro país, ya que no existen agricultores que cuenten con ese capital.

Registros de invernaderos con control climatizado, complementado con uso de energías renovables son escasos, y en su totalidad se tratan de prototipos que utilizan energía geotérmica como medio de extracción de energía para el uso de bombas de calor.

4.7. PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD QUE INTENTA RESOLVER

Describe cuál es el problema y/u oportunidad que intenta abordar y cuál es la relevancia del tema para el sector agrario, agroalimentario y forestal.

El proyecto está enfocado directamente a resolver problemas que se presentan en la agricultura nacional, y presenta oportunidades para las personas que viven en sectores rurales de nuestro país.

- Protección ante eventos climáticos: Poder controlar un ambiente bajo invernadero, permite a los cultivos desarrollarse a pesar de las condiciones climáticas extremas que se den en la zona, como heladas, altos niveles de precipitaciones, exceso de radiación solar o presencia de plagas y enfermedades.
- Escasez hídrica: Actualmente es un gran problema presente en la agricultura, y que se prevé irá empeorando en un futuro cercano. Realizar riegos eficientes mediante sistemas tecnificados posibilita cultivar con el mínimo uso de agua.
- Incertidumbre en los rendimientos y tiempos de cosecha: Entregar las condiciones óptimas de desarrollo a los cultivos, permite programar las cosechas y anticipar los niveles de producción, antes de comenzar el ciclo productivo.

² Describa las I+D+i (Investigación, desarrollo e innovación) más recientes y actuales sobre el tema en específico que aborda su propuesta.

- Incertidumbres en los precios y cantidades comerciales: Tener la seguridad de las fechas de cosecha, permite aprovechar los períodos de menor oferta para vender, sin el riesgo de quedar con pérdidas por no tener demanda para el producto en ese momento.
- Costo asociado al uso de agroquímicos: Se considera un costo promedio del 30-40% asociado al uso de agroquímicos sobre el total de costos en la producción de un cultivo tradicional bajo invernaderos simples (ODEPA, 2015). Producir bajo invernaderos con ambientes controlados disminuye en gran parte el uso de agroquímicos, reduciendo los costos productivos, y además entregando productos inocuos que no afectan la salud del consumidor.
- Oferta laboral discontinua: Las características de los trabajos del sector agrícola, generalmente son estacionales, ya que los frutales y hortalizas presentan las labores concentradas en temporadas, frecuentemente en verano. Lograr una producción continua durante todo el año, genera empleos permanentes y estables para este sector.

4.8. BENEFICIARIOS POTENCIALES

Describe quiénes son los beneficiarios y cómo se ven afectados por el problema y/u oportunidad que intenta abordar su propuesta.

Dentro de los beneficiarios potenciales se pueden mencionar:

- Trabajadores: Las condiciones internas del invernadero permiten cultivar durante todo el año, por lo que se requerirá de mano de obra continuamente, a diferencia de los trabajos por temporada que habitualmente existen en la agricultura. Esto genera una fuente de trabajo estable para las personas del sector.
- Clientes: Como proveedores de hortalizas, los futuros clientes, ya sea retail, ferias mayoristas o minoristas, exportación o directamente el consumidor final, podrán contar con un abastecedor confiable, con acceso a productos de calidad y a una continuidad de abastecimiento durante las fechas que ellos requieran.
- Consumidores: Sin considerar el canal de comercialización a utilizar, los consumidores podrán acceder a una oferta continua de productos hortícolas, y con una calidad homogénea independiente de la estación del año en que se produzcan.

4.9. SOLUCIÓN INNOVADORA

Describe qué innovación propone para resolver el problema o aprovechar la oportunidad que detectó.

Lograr una oferta continua programada de productos hortícolas inocuos y de calidad, mediante el uso de invernaderos con control climatizado, que permiten a los cultivos crecer bajo condiciones de luminosidad, humedad relativa, temperatura y estado hídrico óptimas. El control de estos parámetros se obtienen a través del diseño basado en climatización pasiva apoyado de equipos eficientes de climatización activa, uso de energías renovables, riego tecnificado de alta frecuencia y producciones en alta densidad.

4.10. ¿DE QUÉ TIPO DE INNOVACIÓN ESTÁ HABLANDO? <i>(Marque con una X todas aquellas opciones que apliquen).</i>	
Producto	X
Servicios	
Procesos	X
Modelos de negocios	
Gestión comercial	
Otra, Indique Cual	

4.11. GRADO DE NOVEDAD Y NIVEL DE INCERTIDUMBRE
Explique a qué nivel de innovación corresponde su propuesta – copia, adaptación, mejora, creación o invención, y cuál es su incertidumbre³.

Si bien los invernaderos con control de ambiente existen, en nuestro país sólo se presentan casos con altas estructuras, y climatizados por calefactores a combustión. El incorporar un diseño asimétrico, con climatización pasiva y apoyado de equipos de climatización eficientes que son abastecidos parcialmente con energía solar fotovoltaica, usando paneles integrados como techo en la misma estructura, es una mejora y adaptación de nuevas tecnologías a los invernaderos.

El concepto de producir con altos rendimientos, siendo eficiente con los recursos, e integrando la generación de energías renovables, se considera que presenta un alto grado de innovación, pero no necesariamente acompañada de la misma incertidumbre, ya que se realizó un prototipo a menor escala prácticamente con las mismas características, y que ya está en marcha con producción de hortalizas, como lechugas y tomates. Además de poder simular los resultados climáticos internos mediante el software DesignBuilder, que permite ingresar detalladamente las características constructivas de los materiales, diseñar el modelo con las medidas reales, ingresar la ubicación geográfica del proyecto para cargar las planillas climáticas, y así lograr predecir los resultados del ambiente interno que generará el invernadero.

³ El nivel de incertidumbre está asociado al nivel de innovación, si es una copia no tiene incertidumbre, en cambio, si es una invención tiene un nivel alto de incertidumbre.

4.12. BENEFICIO
Describe cómo sus clientes se beneficiarán con la innovación que quiere desarrollar.

- Los consumidores tendrán acceso a productos de calidad (madurez, características organolépticas, por ejemplo) durante todo el año independiente de la época, lo que es muy difícil encontrar en productos que son importados desde otros lugares, ya que estos se deben adelantar en cosecha para que puedan llegar en buenas condiciones (al menos visuales) a destino.
- Los clientes más exigentes preocupados del medio ambiente (conducta en alza) encontrarán productos inocuos de baja huella de carbono e hídrica.

4.13. AMENAZAS
Describe qué amenazas y dificultades existen para el desarrollo y éxito de su propuesta.

- Una rebaja de aranceles a productos hortícolas importadas de países como Perú podrían generar una sobre oferta, que podría bajar los precios y poner en peligro la rentabilidad del proyecto si estos llegaran a igualar la calidad de nuestros productos, escenario que aún no se ha visto, ya que es muy difícil lograr altas calidades en productos hortícolas que tiene que ser cosechados antes de tiempo para poder llegar a destinos lejanos en buenas condiciones.

4.14. OBJETIVO GENERAL DE LA PROPUESTA
Indique cuál es el objetivo general de su propuesta. El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con la propuesta. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

Implementar invernaderos con control de ambiente a gran escala, que permitan dar las condiciones óptimas a los cultivos, basándose en el uso eficiente de los recursos naturales y el autoabastecimiento con energías renovables, para lograr producciones continuas y de calidad.

4.15. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE) DE LA PROPUESTA
Señale un máximo de 5 objetivos específicos asociados al objetivo general de su propuesta. Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general de la propuesta. Cada objetivo específico debe conducir a un resultado. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

1	Construir invernaderos basados en la climatización pasiva con apoyo de equipos eficientes de climatización, que permitan un control total del ambiente interno.
2	Implementar paneles solares fotovoltaicos como elemento estructural de parte del techo de los invernaderos, formando un sistema On-Grid que pueda solventar total o parcialmente los consumos requeridos por los equipos de climatización.
3	Establecer una programación sistemática para los cultivos, con el fin de lograr una cosecha continua durante todo el año.
4	

5		
4.16. RESULTADOS QUE ESPERA ALCANZAR <i>Asocie cada Resultado Esperado a un objetivo específico, utilizando para ello la siguiente tabla. Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.</i>		
N° OE	N° RE	RESULTADO ESPERADO (RE)
1	1	Controlar totalmente los parámetros climáticos internos del invernadero, tales como, luminosidad, humedad relativa y temperatura.
2	2	Generar electricidad con el sistema fotovoltaico, que alcance a cubrir totalmente el requerimiento energético de los equipos de climatización, y otro tipo de consumos.
3	3	Lograr las cosechas de los cultivos según las programaciones pre establecidas.
1	4	Producir hortalizas y frutos cultivables bajo invernadero de óptima calidad, inocuos, homogéneos, y su vez alcanzar altos rendimientos por superficie.
3	5	Generar empleos permanentes para realizar las labores culturales que requiere cada cultivo.

4.17. METODOLOGÍA

Identifique y describa el conjunto de procedimientos, secuenciados en el tiempo, a través de los cuales se va a ejecutar el proyecto.

Se pueden clasificar las actividades en las siguientes categorías, estimando en base a la experiencia del invernadero prototipo los tiempos requeridos para cada labor:

- *Movimiento de tierra (2 días): Con retroexcavadoras pequeñas, se realizarán los heridos para posteriormente hacer los cimientos, y emparejamiento del terreno.*
- *Cimientos (6 días): Se realizarán los cimientos y sobre cimientos por todo el perímetro del invernadero, correspondiente a 90 metros lineales (medidas de 25x20 metros de ancho y largo respectivamente).*
- *Estructura de paredes (10 días): Se realizará la estructura con perfiles de acero galvanizado y acero.*
- *Estructura de techo (15 días): Se montará la estructura del techo con perfiles de acero galvanizado.*
- *Revestimiento de muros (6 días): Incluye la postura del material aislante, y el revestimiento interno y externo de los muros.*
- *Cubierta de techo (8 días): Se montarán los paneles de policarbonato alveolar transparente en los muros inclinados orientados hacia el norte.*
- *Instalación paneles fotovoltaicos en techo (15 días): Se realizará el montaje de los paneles fotovoltaicos monocristalinos en los techos orientados hacia el sur.*
- *Terminaciones de construcción (4 días): Se montarán las ventanas y puertas, además de sellar todas las uniones, para lograr el mayor hermetismo en la estructura.*
- *Implementación del sistema On-Grid (3 días): Después de montados los paneles, se debe realizar la conexión entre ellos, e instalar los micro inversores y cableado respectivo, para terminar, conectándolos a la red de suministro.*
- *Instalación de equipos climatizadores (3 días): Previo a un análisis de la simulación en el software DesignBuilder, se dimensionará el requerimiento del número de bombas de calor necesarias para mantener el rango de temperatura óptimo para los cultivos durante todo el año, y se instalarán distribuidas homogéneamente dentro del invernadero.*
- *Instalación estructuras de producción y sistema de riego (8 días): Se dispondrán las estructuras piramidales metálicas para el sistema de producción en vertical, y en ellos se apoyarán las tuberías con el sustrato, que posibilita producir en alta densidad, y por último se instalará el sistema de riego tecnificado.*

4.18. CARTA GANTT

Complete la carta Gantt de acuerdo a las actividades señaladas anteriormente.

N° OE	N° RE	Actividad ⁴	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes n			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	Movimiento de tierra	X																							
1	1	Cimientos	X	X																						
1	1	Estructura de paredes		X	X	X																				
1	1	Estructura de techo				X	X	X	X																	
1	1	Revestimiento de muros								X																
1	1	Cubierta de techo								X	X															
2	2	Instalación paneles fotovoltaicos									X	X	X													
1	1	Terminaciones de construcción											X													
2	2	Implementación de sistema On-Grid												X												
3	4	Instalación de equipos climatizadores														X										
3	4	Montaje de estructuras de producción														X										
3	3	Instalación de sistema de riego															X									

⁴ Describa qué actividades deberá llevar a cabo para lograr los resultados planteados.

4.19. EQUIPO TÉCNICO CON EL QUE TRABAJARÁ

Describe con qué personas llevará a cabo su propuesta, qué experiencia tienen para poder colaborar en el proyecto y cómo se van a organizar.

Nombre	Profesión	Experiencia laboral relacionada con el proyecto	Detallar actividad que realizará en el proyecto	Horas de dedicación a la propuesta (Totales)	Entidad en la cual se desempeña	Incremental (si/no) ⁵

⁵ Profesionales que no son de planta, pero participarán en el proyecto, es decir serán contratados específicamente para la iniciativa.

4.20. ACTIVIDADES A REALIZAR POR TERCEROS

Si corresponde, indique en el siguiente cuadro las actividades que serán realizadas por terceros, que no son parte de su equipo técnico.

Descripción de la actividad a externalizar	Nombre de la persona o empresa a contratar	Experiencia en la actividad a realizar
Movimiento de tierra	Áridos Cachapoal	Empresa con años de experiencia en movimiento de tierras, arriendo y mantenciones de maquinaria pesada.
Estructura con perfiles y revestimiento de muros	Calderon y Calderon Ltda	Empresa de obras de ingeniería, dedicada a la construcción y montaje de estructuras metálicas.

%				100%
---	--	--	--	------

5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE LA PROPUESTA

Detalle en qué usará los recursos solicitados en el punto 5.1 Asociando el presupuesto solicitado a las actividades que pretende llevar a cabo.

- Recursos Humanos: Se considera sólo el aporte no pecunario del postulante y asociado, en concepto del trabajo realizado durante los 3,5 meses estimados para la ejecución del proyecto, que significa un costo de oportunidad de estar trabajando y ganando un sueldo de \$500.000 mensuales cada uno en otro lugar.
- Equipamiento: Este costo está asociado exclusivamente al equipamiento en climatización del invernadero. Incluye la compra de 12 bombas de calor con potencia de 24.000 BTU, con altos coeficientes de rendimiento. Además, se incluye 10 extractores forzados de aire con bajo consumo (60 w) que apoyan la ventilación natural para renovar el aire, y 5 ventiladores que ayudan a homogenizar el aire al interior.
- Infraestructura: En este ítem se incluye todo material utilizado en la construcción del invernadero, tales como, gravilla, cemento, perfiles de acero galvanizado, perfiles de acero, autoperforantes, tirafondos, placas de fibrocemento, aislante de fibra de poliéster, policarbonato alveolar transparente, silicona sellante, entre otros.
- Materiales e insumos: Principalmente es el costo de los paneles fotovoltaicos, incluyendo los micro inversores y el cableado para formar el sistema conectado a la red (On Grid), se cubrirán 100 m² de techo sur con paneles solares, que podrán generar en óptimas condiciones hasta 16.000 kw/h. Además, se incluye el costo de las estructuras metálicas usadas para apoyo de las tuberías que contienen los sustratos para producir verticalmente y en alta densidad, e incorporar el sistema de riego tecnificado.
- Servicios de terceros: Como se mencionó anteriormente, se externalizará el servicio de movimiento de tierras antes de comenzar la construcción, que incluye emparejamiento del suelo y excavación de los heridos para los futuros cimientos. El otro servicio realizado por terceros, será la construcción de los cimientos y el montaje de los perfiles estructurales de las paredes y techo, esto incluye sólo la mano de obra y maquinaria utilizada, ya que los materiales fueron considerados en su ítem respectivo.
- Gastos Generales: Se consideran costos fijos, como luz y agua consumida durante el período de ejecución del proyecto.
- Gastos de administración: Incluye todo gasto asociado a trámites.
- Imprevistos: Se considera un 1% del total como gasto en imprevistos.

ANEXOS

ANEXO 1. Certificado de nacimiento del postulante.

ANEXO 2. Currículum Vitae

Se debe presentar el CV del postulante (máximo 3 hojas y con un resumen de los últimos 5 años de experiencia), y si aplica de:

- Cada uno de los miembros del equipo técnico.
- Cada uno de los asociados con el que se llevará a cabo la propuesta.
- Cada uno de los servicios a tercero a contratar.

ANEXO 3. Cartas de compromiso

Se debe presentar una carta de compromiso de participación de cada uno de los asociados y miembros del equipo técnico en el siguiente formato:

Lugar,
Fecha (día, mes, año)

Yo **Nombre completo**, RUT: XX.XXX.XXX-X vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente en la propuesta denominada "**Nombre de la propuesta**", presentado a la **Convocatoria "Jóvenes Innovadores 2018"**, de la Fundación para la Innovación Agraria.

Firma

ANEXO 4. Convenios de Colaboración para ejecución de la propuesta

Se debe presentar un documento que establezca formalmente la colaboración, si la propuesta considera colaboradores.

ANEXO 5. Identificación sector y subsector.

Sector	Subsector
Agrícola	Cultivos y cereales
	Flores y follajes
	Frutales hoja caduca
	Frutales hoja persistente
	Frutales de nuez
	Frutales menores
	Frutales tropicales y subtropicales
	Otros frutales
	Hongos
	Hortalizas y tubérculos
	Plantas Medicinales, aromáticas y especias
	Otros agrícolas
	General para Sector Agrícola
	Praderas y forrajes
Pecuario	Aves
	Bovinos
	Caprinos
	Ovinos
	Camélidos
	Cunicultura
	Equinos
	Porcinos
	Cérvidos
	Ratites
	Insectos
	Otros pecuarios
	General para Sector Pecuario
	Gusanos
Dulceacuícolas	Peces
	Crustáceos
	Anfibios
	Moluscos
	Algas
	Otros dulceacuícolas
	General para Sector Dulceacuícolas

Sector	Subsector
Forestal	Bosque nativo
	Plantaciones forestales tradicionales
	Plantaciones forestales no tradicionales
	Otros forestales
	General para Sector Forestal
Gestión	Gestión
	General para General Subsector Gestión
Alimento	Congelados
	Deshidratados
	Aceites vegetales
	Jugos y concentrados
	Conservas y pulpas
	Harinas
	Mínimamente procesados
	Platos y productos preparados
	Panadería y pastas
	Confitería
	Ingredientes y aditivos (incluye colorantes)
	Suplemento alimenticio (incluye nutraceuticos)
	Cecinas y embutidos
	Productos lácteos (leche procesada, yogur, queso, mantequilla, crema, manjar)
	Miel y otros productos de la apicultura
	Vino
	Pisco
	Cerveza
	Otros alcoholes
	Productos forestales no madereros alimentarios
	Alimento funcional
	Ingrediente funcional
	Snacks
	Chocolates
	Otros alimentos
	General para Sector Alimento
Productos cárnicos	
Productos derivados de la industria avícola	

Sector	Subsector
	Aliños y especias
Producto forestal	Madera aserrada
	Celulosa
	Papeles y cartones
	Tableros y chapas
	Astillas
	Muebles
	Productos forestales no madereros no alimentarios
	Otros productos forestales
	General Sector Producto forestal
Acuícola	Peces
	Crustáceos
	Moluscos
	Algas
	Echinodermos
	Microorganismos animales
	Otros acuícolas
	General para Sector Acuícola
General	General para Sector General
Turismo	Agroturismo
	Turismo rural
	Turismo de intereses especiales basado en la naturaleza
	Enoturismo
	Otros servicios de turismo
	General Sector turismo
Otros productos (elaborados)	Cosméticos
	Biotecnológicos
	Insumos agrícolas / pecuarios / acuícolas / forestales / industrias asociadas
	Biomasa / Biogás
	Farmacéuticos
	Textiles
	Cestería
	Otros productos
	General para Sector Otros productos