

CONVOCATORIA NACIONAL TEMÁTICA PROYECTOS DE INNOVACIÓN ALIMENTOS SALUDABLES 2016

PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Obtención de ingredientes funcionales mediante tecnologías limpias a partir de desechos agroindustriales para la formulación de alimentos saludables
Ejecutor:	Comercial e Industrial Solutec Ltda.
Código:	PYT-2016-0614
Fecha:	15 de diciembre de 2016
Región(es) de ejecución	Región Metropolitana
Región(es) de impacto	Todas

OFICINA DE PARTES 2 FIA
 RECEPCIONADO
 28 DIC 2016
 Fecha
 Hora 9:15
 No. Ingreso 35638

Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	2
I. Plan de trabajo.....	3
1. Configuración técnica del proyecto.....	3
2. Anexos	29
3. Costos totales consolidados	43
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	44

I. Plan de trabajo

1. Configuración técnica del proyecto

1.1. Resumen ejecutivo

El procesamiento del poroto granado genera más de 6.500 ton de desecho al año, el cual es rico en polifenoles y fibras (particularmente celulosa), y que puede ser usado para la obtención de ingredientes funcionales para la formulación de alimentos más saludables. Así, es posible aprovechar la totalidad del desecho realizando la extracción de polifenoles y luego el residuo resultante usarlo para la elaboración de celulosa microcristalina; estos dos ingredientes poseen propiedades funcionales útiles para la industria de alimentos. Particularmente, la celulosa microcristalina no se produce en Chile, por lo que debe ser importada a altos costos. La obtención de estos ingredientes debe ser a través de tecnologías que permitan obtener un producto seguro, amigable con el medio ambiente y comercializable a precios competitivos. Las propiedades saludables y tecnológicas de estos nuevos ingredientes deben ser estudiadas en matrices modelo con el fin de explotar todo su potencial en la formulación de alimentos saludables.

El objetivo de esta propuesta es la obtención de dos ingredientes: extracto de polifenoles y celulosa microcristalina coloidal, mediante tecnologías limpias a partir de desechos de poroto granado y estudio de sus propiedades funcionales para la formulación de alimentos más saludables.

La implementación de este proyecto tendrá varios impactos dado que actualmente los ingredientes tienen un alto costo, por lo que su obtención a precios competitivos aumentará su demanda, poniendo a disposición de la industria de alimentos saludables, ingredientes que mejorarán la oferta y la competitividad. Para ello, Solutec deberá contratar profesionales y operarios. El impacto medioambiental estará dado por menor contaminación derivada de desechos y el uso de tecnologías limpias.

1.2. Objetivos del proyecto

1.2.1. Objetivo general¹

Obtención de dos ingredientes funcionales mediante tecnologías limpias a partir de desechos de poroto granado y estudio de sus propiedades saludables y tecnológicas para la formulación de alimentos funcionales.

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.

1.2.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Realizar una caracterización inicial de los residuos de poroto granado y su estabilización.
2	Optimizar el proceso de extracción de polifenoles con agua presurizada de residuos de poroto granado y obtener extracto concentrado mediante tecnología de membranas.
3	Caracterizar el extracto obtenido y estudiar sus propiedades saludables y tecnológicas.
4	Evaluar la micro encapsulación del extracto obtenido con el fin de otorgar mayor estabilidad.
5	Estudiar y optimizar el proceso de obtención de celulosa microcristalina por hidrólisis con vapor a alta presión a partir de los desechos del proceso de extracción de polifenoles mediante agua presurizada.
6	Caracterizar el producto obtenido en base a sus propiedades saludables y tecnológicas.
7	Estudiar y establecer aplicaciones de los ingredientes obtenidos en la formulación de alimentos funcionales tales como mayonesas, postres, productos lácteos, productos de panadería en los que se apliquen las propiedades estudiadas.
8	Implementar a escala piloto la tecnología mediante apoyo del Centro Tecnológico para la Innovación Alimentaria
9	Estudiar factores que influyen en el contenido de polifenoles específicos y contenido de celulosa en desechos.
10	Realizar estudio de la viabilidad económica de la comercialización de estos ingredientes funcionales.

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.

1.3. Método: identificar y describir los procedimientos que se van a utilizar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos del proyecto. (Incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto) (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

Método objetivo 1: Realizar una caracterización inicial de los residuos de poroto granado y su estabilización.

Los residuos de poroto granado serán obtenidos de la empresa Frutos del Maipo, y su caracterización inicial estará basada en contenido de humedad (AOAC, 1995), contenido de polifenoles totales (método de Folin Ciocalteu, Singleton & Rossi, 1965) y contenido de fibras (AOAC 2011.25). Los desechos deben ser caracterizados para estimar el rendimiento potencial de ingredientes.

Además, los desechos serán estabilizados para su almacenamiento en los meses que no se disponga del desecho, lo cual será realizado mediante secado a 50°C en estufa. Se debe verificar que el proceso de estabilización no produce degradación significativa de los polifenoles del residuo.

Método objetivo 2: Optimizar el proceso de extracción de polifenoles con agua presurizada de residuos de poroto granado y obtener extracto concentrado mediante tecnología de membranas.

La extracción de polifenoles con agua presurizada de residuos de poroto granado será realizada de acuerdo a Vergara-Salinas et al. (2013) en un equipo de extracción con agua presurizada (ASE 150, Dionex) cuya celda de extracción de acero inoxidable tiene un volumen de 100 ml. Los residuos serán cargados en la celda y se mantendrá una relación de residuos:agua de 1:5, realizándose tres ciclos de extracción con agua a 102 atm.

Las variables a optimizar serán la temperatura del agua entre 50 y 150°C y tiempos de extracción de 5 y 30 minutos. Las variables serán optimizadas en base al contenido de polifenoles totales, los que estarán influenciados por la eficiencia de extracción y degradación.

Posteriormente, el extracto será sometido a un proceso de concentración por nanofiltración con membranas (membrana Thin film, molecular weight cut off 150-300 Da), la cual permitirá separar los polifenoles de otros compuestos de bajo peso molecular y el agua, bajo las siguientes condiciones de filtración: flujo de alimentación de 2,6 [L/h], 30 °C y 6 bar.

Una vez concentrado el extracto se secará mediante secado spray o se evaluará su microencapsulación (objetivo 4).

Método objetivo 3: Caracterizar el extracto obtenido y estudiar sus propiedades saludables y tecnológicas.

El extracto será caracterizado en base a: polifenoles totales (método Folin Ciocalteu, Singleton & Rossi, 1965), y determinación cualitativa y cuantitativa de polifenoles mediante UHPLC-Orbitrap según Regueiro et al. (2014).

Propiedades funcionales a estudiar:

Capacidad antioxidante mediante DPPH según Brand-Williams et al. (1995) y ORAC según Cao et al. (1993).

Reducción de la liberación in-vitro de glucosa de matrices amiláceas modelo, en que se incluyan solo ingredientes básicos (gluten, almidón, polifenoles y agua) y luego extrapolarlo a alimentos. La liberación de glucosa desde el almidón será realizada según Englyst et al. (1999), basado en la digestión enzimática del almidón y liberación de glucosa rápida (luego de 20 min), lenta (20-120 min) y no disponible (no liberada). Este análisis será contratado al profesor Pedro Bouchon de la PUC, quien ha usado esta metodología para estudiar la digestibilidad del almidón en matrices modelo (Contardo et al. 2016). Se evaluará la dosis necesaria para producir un efecto significativo.

Reducción de formación de acrilamida (AA) en matrices amiláceas modelo (i.e en que se incorporen solo los reactantes para formación de AA). Estas matrices estarán compuestas por gluten, almidón, agua y extracto de polifenoles según lo descrito por Dueik & Bouchon (2016a,b). Este análisis será contratado al profesor Franco Pedreschi y se realiza la determinación de AA por GC/MS. Se evaluará la dosis necesaria reducir AA significativamente.

Reducción de formación de aminas heterocíclicas (HAs) en matrices cárnicas modelo (i.e en que se incorporen solo los reactantes para formación de HAs. El servicio de determinación de HAs será contratado al profesor Ociel Muñoz de la UACH, quien realizará la determinación basada en la metodología de Gibis (2009) utilizando HPLC. Se evaluará la dosis necesaria para reducir HAs significativamente.

Estas propiedades serán evaluadas en sistemas modelo con el fin de establecer las aplicaciones en alimentos reales.

Método objetivo 4: Evaluar la micro encapsulación del extracto obtenido con el fin de otorgar mayor estabilidad.

Se evaluará la microencapsulación de los extractos en materiales poliméricos que permitan mejorar su estabilidad durante el procesamiento de los alimentos funcionales a desarrollar.

La microencapsulación será llevada a cabo en el secador spray SP-1500, ubicado en la empresa Solutec, y como materiales de encapsulación se utilizarán maltodextrinas y/o inulina, evaluándose parámetros de proceso como temperatura de entrada, flujo de la alimentación y relación extracto:encapsulante.

Luego se evaluará la eficiencia de encapsulación, capacidad antioxidante, morfología mediante microscopia SEM y contenido de polifenoles de las microcápsulas.

Posteriormente, se evaluará el efecto de la microencapsulación en las propiedades ya que al estar encapsulados su actividad podría verse reducida o bien potenciada por la mayor estabilidad. Las propiedades serán evaluadas según metodología de análisis descrita en método objetivo 3 para extracto sin microencapsulación. Este objetivo será llevado a cabo en Solutec, liderado por la coordinadora de la propuesta, dada su experiencia en microencapsulación (Dueik & Diosady, 2016).

Método objetivo 5: Estudiar y optimizar el proceso de obtención de celulosa microcristalina por hidrolisis con vapor a alta presión a partir de los desechos del proceso de extracción de polifenoles mediante agua presurizada.

Con el fin de aprovechar todo el subproducto del poroto granado, luego de la extracción de polifenoles con agua presurizada se utilizará la torta resultante para la obtención de celulosa microcristalina. La obtención consta de procesos tales como hidrolisis con vapor a alta presión (i.e 10 Bar) de la celulosa, que ataca únicamente las porciones amorfas de la celulosa, dejando las porciones cristalinas intactas. Este proceso será llevado a cabo en un reactor diseñado especialmente para este fin (Pmax 25 Bar) que se encuentra ubicado en la empresa Solutec. Las variables de proceso a estudiar serán presión del vapor (8-12 Bar) y tiempo de proceso.

El producto obtenido (fracción cristalina de la celulosa) es dispersado en agua y co-procesado mediante tratamiento de alta cizalla o presión (i.e homogenizador) con otro biopolímero, tal como carboximetilcelulosa (CMC) (Tiemstra, US Patent 3,573,058 (1971)). El tratamiento de alta cizalla se realiza con el fin de reducir el tamaño de partícula y peso molecular, facilitando la formación de una dispersión coloidal.

Esta dispersión luego se somete a secado spray con el fin de obtener celulosa microcristalina coloidal en polvo. En esta etapa las variables a estudiar serán la relación celulosa cristalina: CMC y presión del proceso de co-procesamiento (1500 psi, recomendada por Tiemstra, 1971).

Método objetivo 6: Caracterizar el producto obtenido en base a sus propiedades saludables y tecnológicas.

La caracterización de la celulosa microcristalina obtenida se realizará en base a su pureza utilizando el método de Food Chemical Codex (1981) y contenido de fibra de acuerdo a AOAC 2011.25.

En relación a sus propiedades funcionales, se estudiará:

Reducción de liberación in-vitro de glucosa a partir de matrices amiláceas modelo, lo cual será realizado basado en la metodología de Englyst et al. (1999), descrita en la sección Método objetivo 3 de esta propuesta. Se evaluará la dosis requerida para observar un efecto significativo.

Entre las propiedades tecnológicas a evaluar se encuentran:

Morfología: La morfología de las partículas se determinará mediante SEM (Scanning Electron Microscopy) en que las partículas se recubren con una fina capa de oro y luego se analizan mediante SEM. El equipo se encuentra en la Facultad de Física de la PUC y la coordinadora del proyecto cuenta con vasta experiencia en el uso de este equipo (Dueik et al., 2012).

Dispersión en agua: Se utilizará el método sugerido por los fabricantes (FMC) de la celulosa microcristalina coloidal comercial Avicel® en su ficha técnica, utilizando un ultraturrax (high speed mixer) por 10 a 15 minutos. La capacidad de dispersión se evaluará en función de la concentración de celulosa microcristalina.

Viscosidad en dispersión acuosa: Se utilizará viscosímetro Brookfield LVDV-E acoplado a adaptador de baja viscosidad ubicado en la empresa Solutec.

Propiedades estabilizantes de emulsiones y espumas: Se utilizará el equipo Turbiscan, ubicado en la Universidad Tecnológica Metropolitana, el cual permite medir la estabilidad de espumas y emulsiones en el tiempo.

Estas propiedades tanto funcionales como tecnológicas, serán evaluadas con el fin de establecer posibles aplicaciones de la celulosa microcristalina coloidal obtenida en la formulación de alimentos saludables.

Método objetivo 7: Estudiar y establecer aplicaciones de los ingredientes obtenidos en la formulación de alimentos funcionales tales como mayonesas, postres, productos lácteos, productos de panadería en los que se apliquen las propiedades estudiadas.

Para asegurar el impacto del proyecto se seleccionaron alimentos de consumo masivo en Chile (INE, 2015) i.e pan de molde (12kg percapita, 54% carbohidratos, 3% grasa), vienasas (5 kg percapita, 16% grasa), galletas (8,4 kg percapita, 17% grasa, 31% carbohidratos), en que grasas y carbohidratos asimilables pueden ser significativamente reducidos con la adición de estos ingredientes funcionales.

1. Productos horneados: dada la capacidad de polifenoles de reducir la formación de AA en matrices modelo; y de la capacidad de reducir la liberación de glucosa desde el almidón de ambos ingredientes funcionales. Los productos serán pan de molde usando receta Solutec y galletas horneadas sin azúcar (receta Nutra Bien).
2. Productos cárnicos (vienesas): dada la capacidad de polifenoles de reducir la formación de HAs y de la capacidad de la celulosa microcristalina coloidal de sustituir grasa, obteniendo así un producto bajo en grasas y reducido en HAs.
3. Mayonesa: Se evaluará la incorporación de celulosa microcristalina coloidal dada su capacidad de sustituir grasas y capacidad estabilizante de emulsiones, obteniendo así una mayonesa estable y baja en grasa.
4. Leche con chocolate: la celulosa microcristalina coloidal se usa como estabilizante ya que mantiene el cacao en suspensión. Para ello se utilizará receta estándar Solutec de leche con chocolate reducida en azúcar en que el estabilizante será la celulosa microcristalina coloidal obtenida.

Para todos los productos formulados se harán las pruebas de sus propiedades funcionales (capacidad antioxidante, inhibición de liberación de glucosa y reducción de HAs y AA, según corresponda), pruebas sensoriales con panel de evaluadores Solutec y pruebas instrumentales de textura (productos cárnicos y horneados), y viscosidad (mayonesa y leche con chocolate). Además, se realizarán los análisis proximales correspondientes. Esto nos permitirá establecer la factibilidad de la aplicación de los ingredientes funcionales en estos productos.

Método objetivo 8: Implementar a escala piloto la tecnología mediante apoyo del Centro Tecnológico para la Innovación Alimentaria

Con los resultados obtenidos de los objetivos anteriores, se pretende realizar pruebas a escala piloto con el apoyo del "Centro Tecnológico para la Innovación Alimentaria" (CeTA), el cual busca establecer un centro nacional de pilotaje dedicado al desarrollo y escalamiento de nuevos ingredientes funcionales. El director de este centro es el Prof. José Ricardo Pérez, quien es investigador asociado de este proyecto.

Con la ayuda del centro se pretende realizar las pruebas a escala piloto de la obtención de polifenoles mediante extracción con agua presurizada y concentración por membranas. Esto con el fin de evaluar de manera preliminar el escalamiento productivo y validación de las condiciones de extracción y concentración encontradas a escala de laboratorio. Este objetivo no usará recursos FIA y será llevado a cabo en el CeTA, que es un centro sin fines de lucro.

Método objetivo 9: Estudiar factores que influyen en el contenido de polifenoles específicos y contenido de celulosa en desechos.

De acuerdo a los resultados, se realizará un análisis bibliográfico de los factores que influyen en el contenido de polifenoles específicos y de celulosa en desechos de porotos granados.

Esta actividad será liderada por Ing. Agrónomo y MSc Gabriel Bascur, quien es experto en cultivos de leguminosas, incluidos los porotos granados, quien se desempeñó por más de 40 años en esta área de investigación en INIA. Su misión consistirá en recomendar un paquete tecnológico de cultivo y/o líneas avanzadas que puedan aumentar la concentración de estos compuestos sin alterar el rendimiento agronómico y agroindustrial.

En base a los resultados y recomendaciones se evaluará iniciar un nuevo proyecto que permita identificar las rutas metabólicas, en la fisiología de las plantas, con el objetivo de incrementar la concentración de los compuestos funcionales deseados en bases a técnicas convencionales de mejoramiento genético y/o estrés abiótico, conservando o mejorando los rendimientos agroindustriales del cultivo.

Método objetivo 10: Realizar estudio de la viabilidad económica de la comercialización de estos ingredientes funcionales.

Se estudiará la viabilidad económica de la comercialización de extractos de polifenoles y celulosa microcristalina de vaina de poroto granado comparado con los productos equivalentes actualmente comercializados por Solutec. Asimismo, se evaluará si es posible solventar la demanda de estos ingredientes con el proceso propuesto.

1.4. Resultados esperados e indicadores: Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico de acuerdo a la siguiente tabla.

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.					
Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador ⁴	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)
1	1	Caracterizar el desecho de poroto granado y estabilizarlo para almacenamiento hasta su análisis	<ul style="list-style-type: none"> - Polifenoles totales mediante Folin - Fibras (MCC) de residuos de poroto granado. - Humedad 	<ul style="list-style-type: none"> - Polifenoles: 703 mg GAE/100g bs. - MCC: 16% b.s - Humedad: 81,76% (Se cuenta actualmente con 1 kg de vaina de poroto granado)	Metas (Febrero 2017) <ul style="list-style-type: none"> - Obtención de al menos 5 kgs de vaina de poroto granado seco para la realización del proyecto
2	2	Optimizar la extracción y concentración de extracto de polifenoles obtenido de desechos de poroto granado.	% de recuperación de polifenoles (en relación a contenido total)	En investigación anterior utilizando descarte de manzana, se desarrolló un diseño experimental en que se investigaron las condiciones de proceso para obtener máximo rendimiento de extracción.	Metas (Octubre 2017) <p>Se espera definir condiciones de proceso que permitan extraer al menos un 50% de los polifenoles de la vaina.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura (↓) - Presión a aplicar (↓) - Tiempo de extracción (↓) - Minina relación agua/desecho

³ Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.

⁴ Indicar el indicador del resultado esperado.

3	3	<p>Identificar los polifenoles más abundantes de la vaina de poroto granado y comprobar sus propiedades funcionales y tecnológicas.</p>	<p>Caracterización de polifenoles y propiedades funcionales del extracto optimizado de poroto granado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polifenoles específicos por HPLC. - Capacidad de reducir formación de acrilamida. - Capacidad de reducir la formación de aminas heterocíclicas. - Capacidad de reducir digestibilidad del almidón. - Capacidad antioxidante. 	<p>No existe información de polifenoles específicos de poroto granado, y sus propiedades.</p> <p>Solo se dispone de información de investigación previa realizada por Dueik y Bouchon (2016) de la inhibición (100% reducción) de formación de acrilamida con la adición de 10 mg/g s.s polifenoles de manzana en matrices modelo.</p> <p>Se ha reportado en la literatura una capacidad antioxidante de 1.04 $\mu\text{mol TE/g s.s.}$ para extracto de manzana.</p> <p>No se dispone de información de dosis de reducción de digestibilidad pero se sabe que los polifenoles de té verde tienen este efecto.</p>	<p>Metas (Diciembre 2017)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar al menos 3 polifenoles específicos por HPLC. - Dosis de inhibición total de formación de acrilamida y aminas heterocíclicas. Se espera que la dosis mínima sea menor a 10 mg/g s.s. - Dosis mínima de reducción de al menos 25% de la digestibilidad del almidón en matrices modelo. - Capacidad antioxidante (ORAC) del extracto. Se espera sea comparable a la capacidad antioxidante de extracto de manzana (1.04 $\mu\text{mol TE/g s.s.}$)
---	---	---	---	---	---

4	4	Obtener microcápsulas de extracto de polifenoles de vaina de poroto granado que presenten buena estabilidad durante el procesamiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia de encapsulación en distintas condiciones de secado spray (relación encapsulante:extracto, T° entrada y flujo). - Estabilidad de polifenoles microencapsulados. 	Existe evidencia bibliográfica que indica que la microencapsulación aumenta la estabilidad de polifenoles. En estudio realizado por Dueik & Bouchon (2016) se registró un aumento en la estabilidad de polifenoles de manzana de 26.6% al ser encapsulados en maltodextrina, en operaciones de fritura.	<p>Meta (Diciembre 2017)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se espera obtener una eficiencia de encapsulación superior al 80% mediante distintas condiciones de proceso. - Mejorar en al menos 26% la estabilidad de los polifenoles (medido como contenido de polifenoles luego del procesamiento) durante el procesamiento a altas temperaturas (horneo).
5	5	Optimizar la obtención de celulosa microcristalina coloidal a partir de residuos de extracción de polifenoles de vaina de poroto granado.	<p>% de extracción de MCC (en base a contenido total de MCC).</p> <p>Formación de MCC coloidal medido como capacidad de dispersión en agua.</p>	<p>No existe información de obtención de celulosa microcristalina a partir de desechos agroindustriales utilizando vapor a alta presión.</p> <p>Para co-procesamiento se registra presión de homogenización óptima de 1500 psi para celulosa microcristalina obtenida de madera.</p>	<p>Meta (Diciembre de 2017)</p> <p>Extraer al menos un 40% de la MCC presente en vainas de poroto granado, definiendo condiciones de presión y tiempo de extracción.</p> <p>Co-procesar MCC con CMC para obtención de MCC coloidal. Se mide a través de la capacidad de dispersar 0,5% de MCC en agua.</p>

6	6	<p>Obtener celulosa microcristalina coloidal de propiedades funcionales (menor liberación de glucosa) y tecnológicas (efecto estabilizante, emulsificante, etc) esperadas.</p>	<p>Propiedades funcionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de reducir digestibilidad del almidón. - Viscosidad. 	<p>Solo existe información de las propiedades funcionales y tecnológicas de celulosa microcristalina obtenida a partir de madera.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de reducir digestibilidad del almidón: 20-35% para distintas fibras. - Viscosidad (1,2%): 39 cps 	<p>Meta (Julio 2018)</p> <p>Identificación de las propiedades funcionales y tecnológicas de celulosa microcristalina obtenida a partir de desechos de poroto granado que permitan inferir posibles aplicaciones en la formulación de alimentos más saludables.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de reducir digestibilidad del almidón. Al menos 20% - Viscosidad: similar a 39 cps
---	---	--	---	---	--

7	7	<p>Aplicar de manera exitosa (en base a propiedades funcionales) los ingredientes obtenidos en la formulación de alimentos saludables.</p>	<p>Propiedades funcionales, sensoriales e instrumentales de los alimentos funcionales desarrollados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad antioxidante. - Inhibición de liberación de glucosa del almidón. - Reducción de aminas heterocíclicas y acrilamida. 	<p>No existe información de propiedades de productos desarrollados con estos ingredientes obtenidos de desechos. Actualmente se dispone de información de:</p> <p>Pan de molde: contenido de acrilamida promedio de 80 ug/kg producto, almidón 100% digerible, sin capacidad antioxidante dada por polifenoles.</p> <p>Galletas: almidón 100% digerible, sin capacidad antioxidante dada por polifenoles.</p> <p>Vienesas: sin capacidad antioxidante dada por polifenoles. En artículo científico se reporta un contenido de aminas heterocíclicas de 5426 kU/100g</p> <p>Mayonesa y leche con chocolate: sin capacidad antioxidante dada por polifenoles.</p>	<p>Meta (Julio 2018)</p> <p>Propiedades funcionales de los productos desarrollados con los ingredientes funcionales obtenidos a partir de desechos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pan de molde y galletas: reducción de digestibilidad del almidón de al menos 30% e inhibición de la formación de acrilamida. Capacidad antioxidante dada por la adición de polifenoles. - Vienesas: Inhibición de la formación de aminas heterocíclicas. Capacidad antioxidante dada por la adición de polifenoles. - Mayonesa y leche con chocolate: Capacidad antioxidante dada por la adición de polifenoles.
---	---	--	--	---	--

8	8	<p>Escalar a nivel piloto el proceso de obtención de polifenoles a partir de desechos de poroto granado a través del CeTA.</p>	<p>La validación se realiza en función del % de recuperación de polifenoles, validando condiciones de proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura - Tiempo - Relación desecho/agua <p>No se cuenta con instalación piloto en CeTA para extracción de MCC. En caso de ser factible su extracción a nivel laboratorio se evaluará la obtención de financiamiento para su construcción.</p>	<p>No se tiene información de eficiencia de extracción de polifenoles en instalaciones de a nivel piloto, solo se encontró evidencia a nivel laboratorio.</p>	<p>Meta (Diciembre 2018)</p> <p>Validar las condiciones de proceso de temperatura, tiempo y relación agua/desecho, en base a requisito mínimo de 50% de recuperación de polifenoles.</p>
9	9	<p>Identificar los factores que influyen en la síntesis de polifenoles específicos y celulosa en la vaina de poroto granado.</p>	<p>Producción de polifenoles y MCC en vainas de poroto granado a través de modificaciones en las condiciones de cultivo.</p>	<p>Actualmente no se dispone de información de los polifenoles específicos ni contenido de celulosa de la vaina del poroto granado ni de los factores que influyen en su síntesis.</p>	<p>Meta (Mayo 2018)</p> <p>Maximizar la producción de polifenoles y MCC en vainas de poroto granado. Para ello se espera obtener un listado de factores agronómicos que influyen en la síntesis de estos ingredientes con el fin de inferir posibles condiciones de cultivo que potencien estos compuestos.</p>

10	10	<p>Determinar la viabilidad económica de la comercialización de MCC y polifenoles de descarte de poroto granado.</p>	<p>Se definirán.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costos de producción. - Cantidad que podría producirse potencialmente. 	<ul style="list-style-type: none"> - El costo actual de la MCC es de 11USD/kg y se vende a 14USD/kg. - Los polifenoles tienen un costo de 67USD/kg y se venden a 100USD/kg. Ambos productos importados. - Solutec vende 60ton/año de MCC y 1,5 ton/año de polifenoles. 	<p>Meta (Diciembre 2018)</p> <p>Se espera obtener ambos productos a precios competitivos y que además seamos capaces de abastecer el mercado actual.</p> <p>a. Costos. Se espera poder llegar a los siguientes costos de producción</p> <ul style="list-style-type: none"> - MCC. Costo producción 8 USD /kg y precio venta 11 USD /kg. - Polifenoles. Costo producción 30 USD /kg y precio venta 60 USD /kg. <p>b. Producción.</p> <ul style="list-style-type: none"> - MCC. Producción de 35 ton/año e importación de 45 ton/año, aumentando las ventas en 33,3%. - Polifenoles. Producción de 1,5 ton año.
----	----	--	--	---	---

1.5. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ⁵	Resultado Esperado ⁶ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Identificación de polifenoles específicos del extracto optimizado	(3) Identificar los polifenoles más abundantes de la vaina de poroto granado y comprobar sus propiedades funcionales y tecnológicas.	Octubre 2017
Obtención de celulosa microcristalina coloidal	(6) Obtener celulosa microcristalina coloidal de propiedades funcionales (menor liberación de glucosa) y tecnológicas (efecto estabilizante, emulsificante, etc) esperadas.	Enero 2018
Definición de aplicaciones de los ingredientes obtenidos en la formulación de alimentos saludables	(7) Aplicar de manera exitosa (en base a propiedades funcionales, sensoriales e instrumentales) los ingredientes obtenidos en la formulación de alimentos saludables.	Octubre 2018

⁵ 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.

⁶ Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

1.6. Carta Gantt: Indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente de acuerdo a la siguiente tabla:
Incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto.

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 1				Año 2								
			Trimestre				Trimestre								
			1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°					
1	1	Caracterización y estabilización de desechos de poroto granado	■												
2	2	Estudio de condiciones de proceso y optimización de la extracción con agua presurizada y concentración por membranas	■	■	■	■									
3	3	Estudio de las propiedades saludables y tecnológicas del extracto optimizado			■	■	■								
4	4	Microencapsulación del extracto para mejorar su estabilidad y evaluar sus propiedades en estas condiciones				■	■	■							
5	5	Estudio de condiciones de proceso y optimización de la obtención de celulosa microcristalina a partir de residuo de extracción de agua subcritica, y posterior coprocesamiento con CMC		■	■	■	■								
6	6	Estudio de las propiedades saludables y tecnológicas de celulosa microcristalina coloidal						■	■	■					
7	7	Definición de aplicaciones en alimentos reales luego de estudio de las propiedades de los ingredientes										■			
8	8	Pruebas piloto en el CeTA													■
9	9	Estudio de factores agronómicos que influyen en contenido de polifenoles específicos y celulosa en desechos de poroto granado					■	■	■	■					
10	10	Estudio de la factibilidad económica de los ingredientes funcionales obtenidos													■

1.7. Modelo de Negocio / Modelo de extensión y sostenibilidad (según sea el caso).

17.1 Según corresponda:

- a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa el mercado al cual se orientará los bienes o servicios generados en la propuesta.
- b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, identifique y describa los beneficiarios de los resultados de la propuesta.

El mercado al que nos orientaremos es el de ingredientes para la formulación de alimentos saludables. En Chile, las ventas de alimentos procesados asociados a “salud y bienestar” alcanzan los US\$3 billones anuales, lo que equivale a 19% de la industria de alimentos procesados y bebidas, y crece a tasas del 14,7% anual (Chile Saludable, 2013). Estos indicadores derivan de la búsqueda de los consumidores por alimentos en que sus ingredientes sean 100% naturales y saludables, pero que a la vez sean ricos, atractivos y no monótonos. Así la industria debe adaptarse y formular alimentos saludables que reúnan estas características. Nuestros ingredientes se orientan a este mercado, otorgando las herramientas a la industria para desarrollar productos sanos y más variados, pudiendo ser aplicados incluso a productos que no se caracterizan por ser saludables. Estos productos fueron seleccionados por el impacto de los ingredientes y por su alto consumo per cápita en Chile (INE, 2015): vienesas (5kg), pan de molde (12kg), galletas (8,4kg) y mayonesas (2kg) y que ahora estarán disponibles en su versión saludable. Actualmente, la empresa vende al año 60 ton de celulosa microcristalina y 1,5 ton de polifenoles, ambos importados. Se espera que a los dos años de finalizado el proyecto, nuestro mercado crezca a 80 ton año de celulosa microcristalina y 2,5 ton de polifenoles para crecer a tasas del 35%, 25% y 20% los años siguientes, derivado del menor costo y propiedades de los ingredientes.

17.2 Según corresponda:

- a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionarán con ellos.
- b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.

Los clientes de nuestros ingredientes funcionales son las empresas de alimentos que buscan producir alimentos más saludables y naturales, que sean atractivos sensorialmente y que cumplan con la ley de etiquetado. Se han definido como clientes potenciales, a las empresas elaboradoras de productos que no se caracterizan por ser saludables, como vienasas, pan de molde, galletas, leche con chocolate y mayonesas. Así los clientes podrán contar con una nueva alternativa de ingredientes alimentarios, validados en sus productos. En el marco de este proyecto, la empresa Nutra Bien está interesada en colaborar, lo que se manifiesta a través de su carta de colaboración.

Solutec se relaciona con los clientes a través de la empresa Blumos, la cual cuenta con vendedores técnicos (Ingenieros de Alimentos), especializados en el área cárnica, láctea, bakery, etc, quienes atienden de manera individual a cada cliente. Nuestro canal son las visitas periódicas por parte de los vendedores Blumos con el fin de entregarle la mejor solución a su necesidad. En caso necesario, a la visita también asiste el ingeniero de desarrollo de Solutec, para dar soporte técnico en la formulación e ingeniería de procesos. Definida la solución, el cliente recibe una muestra de los ingredientes para sus pruebas piloto y ficha técnica de aplicación, para realizar todos los ajustes necesarios a las formulaciones, recibiendo así todo el soporte técnico necesario para validar la aplicación en planta.

17.3 Según corresponda:

- a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa cuál es la propuesta de valor.
- b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, describa qué herramientas y métodos se utilizará para que los resultados de la propuesta lleguen efectivamente a los beneficiarios identificados, quiénes la realizarán y cómo evaluará su efectividad.

Nuestra propuesta de valor es otorgar a la industria de alimentos las herramientas para desarrollar sus productos en una versión saludable, en que los ingredientes estén disponibles a costos competitivos. Los productos en que serán validados nuestros ingredientes no se caracterizan por ser saludables y son consumidos masivamente por los chilenos. Es así como se podrán desarrollar en su versión saludable:

Galletas y pan de molde: ricos en polifenoles y fibra, que además estarán libres de compuestos cancerígenos (la ya conocida, acrilamida) y en los que se podrá reducir el contenido de grasas (efecto fat replacer de la celulosa microcristalina) y reducir la liberación de glucosa desde el almidón. Esto en su conjunto ayuda a la reducción de calorías.

Vienasas: con polifenoles y fibra, que además estarán libres de compuestos cancerígenos (HAs) y bajas en grasas.

Mayonesa y leche con chocolate: estabilizadas con celulosa microcristalina, la cual actúa como fibra y permite además reducir el contenido de grasa.

17.4 Según corresponda

- a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.
- b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, describa con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien o servicio generado de la propuesta una vez finalizado el cofinanciamiento.

La fuente de ingresos será a través de la venta de los ingredientes, los cuales se venderán como una mezcla para cada aplicación, de acuerdo a los prototipos desarrollados en los laboratorios de Solutec. En una primera etapa se invita al cliente a evaluar los ingredientes aplicados en su producto. Posteriormente, recibe una muestra de ingredientes sin costo para sus pruebas a escala piloto, con el fin de realizar los ajustes técnicos y validar el proceso con los nuevos ingredientes. Luego se realiza la venta de los ingredientes según los requerimientos de volumen y periodicidad del cliente.

El recurso clave de nuestro proyecto son desechos de leguminosas que se generan producto de las actividades de la agroindustria. La actividad clave es asegurar su disponibilidad por lo que es crítico formar asociaciones con proveedores del desecho, siendo nuestro socio clave los proveedores de desechos, tales como procesadoras de poroto granado (i.e Frutos del Maipo), feriantes, locatarios de la Vega, etc. En relación a esto último, la estructura de costos del proyecto se verá impactada por los costos de logística de entrada, almacenado y tecnología para el aseguramiento de la materia prima durante la época en que no se cosecha, y así lograr de este modo disponibilidad durante todo el año.

1.8. Potencial de impacto

18.1 A continuación identifique claramente los potenciales impactos que estén directamente relacionados con la realización de la propuesta y el alcance de sus resultados esperados.

Describa los potenciales impactos y/o beneficios productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta.

Productivos: La celulosa microcristalina no se produce en Chile y se importan 60ton/año. Se espera que a 2 años de finalizado el proyecto, Solutec fabrique 35 ton/año e importe 45 ton/año. Se importan 1,5 ton de polifenoles y se espera aumentar el mercado a 2,5 ton/año.

Económicos: La celulosa microcristalina se importa a USD\$11.000/ton y venta a industria de alimentos a USD\$14.000/ton. Con esta propuesta, el costo bajará a USD\$8.000/ton y venta USD\$11.000/ton. Los polifenoles se importan de Japón a USD\$67.000/ton y venden a USD\$100.000/ton. El proyecto permitirá obtenerlos a USD\$30.000/ton y venta USD\$60.000/ton

Comercial: Estos ingredientes a precios más bajos aumentarán la oferta y competitividad del mercado de alimentos saludables.

Describa los potenciales impactos y/o beneficios sociales que se generarían con la realización de la propuesta

El impacto social de la realización de este proyecto implica:

- Contratación de alumna de doctorado para la entidad asociada PUC, con potencial de inserción en la empresa terminado su doctorado.
- Contratación de un Ingeniero en Alimentos Jr. Con dedicación exclusiva al proyecto para la entidad postulante, el cual se espera que terminado el proyecto continúe formando parte del equipo de profesionales Solutec.

- Contratación de personal de producción para dedicación exclusiva a la línea de obtención de ingredientes funcionales a partir de desechos (finalizado el proyecto).
- Bolsas de recolección en la Vega y ferias libres con el fin que los locatarios puedan reunir sus desechos y Solutec les pagará por kilo de desecho.

Describe los potenciales impactos y/o beneficios medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta

La disposición inadecuada de residuos sólidos con alta carga orgánica puede dar origen a contaminación del aire (malos olores), y suelo. En nuestro proyecto, se otorgará valor a estos residuos.

Los polifenoles y celulosa microcristalina se obtienen por tratamientos con solventes orgánicos e inorgánicos, lo que genera residuos industriales líquidos. Nuestro proyecto solo usa agua (1:5) como solvente, parte de la cual es recuperada (~50%) luego del proceso de membranas y recircula. Además, la materia prima para obtención de celulosa microcristalina es madera, lo que genera controversias medioambientales.

Además, estos cultivos (leguminosas) poseen beneficios para el suelo debido a la nitrificación.

Si corresponde, describa otros potenciales impactos y/o beneficios que se generarían con la realización de la propuesta

Se potenciará la generación de publicaciones científicas en revistas de alto impacto (2), además de solicitud de dos patentes y asistencia a congresos internacionales.

Entre otros impactos del proyecto está la posibilidad, a partir de este proyecto, de formar una potente vinculación entre Solutec y las universidades PUC y UTEM, con el fin de potenciar la investigación conjunta en temas afines. Existe amplia posibilidad de colaboración entre nuestras entidades dado que todas nos dedicamos a la formulación de alimentos más saludables desde distintos ángulos, pero con el mismo objetivo y lograr así la generación de conocimiento.

18.2 Indicadores de impacto.

De acuerdo a lo señalado en la sección anterior, indique los impactos asociados a la innovación que aborda su propuesta.

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta? 7	Línea base del indicador ⁸	Resultados esperados al término de la propuesta ⁹	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁰
Productivos, económicos y comerciales	<i>Ingreso bruto promedio de ventas del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)</i>	SI	Celulosa: 588.000.000 Polifenoles : 105.000.000	Celulosa: 588.000.000 Polifenoles: 105.000.000	Celulosa: 710.500.000 Polifenoles: 133.000.000
	<i>Costo total de producción promedio asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)</i>	SI	Celulosa 462.000.000 Polifenoles : 70.350.000	Celulosa 462.000.000 Polifenoles: 70.350.000	Celulosa: 542.500.000 Polifenoles: 78.400.000
	<i>Precio de venta promedio asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)</i>	SI	Celulosa: 9.800 (import) Polifenoles : 70.000 (import)	Celulosa: 9.800 (import) Polifenoles: 70.000(impo rt)	Celulosa: 7.700(Solutec) Polifenoles: 42.000 (Solutec)
	<i>Producción promedio del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica Ejemplo: Kg/há.</i>	SI	Celulosa: 60 ton/año (import). Polifenoles : 1,5 ton/año	Celulosa: 60 ton/año (import). Polifenoles: 1,5 ton/año	Celulosa: Aumento mercado a 35 ton/ año solutec y 45 ton/año import

⁷ Indique, si, no o no aplica.

⁸ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

⁹ Indique el cambio esperado de los indicadores al término de la propuesta.

¹⁰ Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

			(import)	(import) Escalamient o piloto	Polifenoles: Aumento de mercado a 1,5 ton/año (solutec) y 1 ton/año import
	Otros				
Sociales	Número promedio de trabajadores en la organización	SI	24	25	27
	Salario promedio del trabajo en la organización (pesos \$)	NO			
	Nivel de educación superior promedio de los empleados en la organización Ej: Número de empleados con enseñanza superior /número total de empleados	SI	ESuperior: 12 EMedia: 12	ESuperior: 13 EMedia: 12	ESuperior: 14 EMedia: 13
	Otros				

ipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta?	Línea base del indicador	Resultados esperado al término de la propuesta	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta
Medio ambientales	Volumen promedio de agua utilizado en la organización (metro cubico/año)	SI	700	710	1085
	Nivel promedio de consumo de energía renovable no convencional en el consumo eléctrico y/o térmico en el sistema productivo de la organización Ej: uso de energía renovable no convencional/uso energía total	NO			

Medio ambientales	Nivel promedio de empleo del control integrado u otros métodos alternativos de control de plagas en la organización Ej: empleo de control integral de plagas/empleo de agroquímicos	NO			
	Otros				
Generación de Innovación	Número de derechos de propiedad intelectual considerando todos los participantes del equipo del proyecto	SI	6 patentes	8 patentes	8 patentes
	Número de acuerdos de transferencia de resultados considerando todos los participantes del equipo del proyecto	SI	0	1	1
	Otros				
Cultura de innovación	Gasto en actividades de investigación y desarrollo en la propia organización (pesos \$)	SI (considera salario ing desarrollo e innovación)			
	Gasto en contratación de servicios de investigación y desarrollo fuera de la organización (pesos \$)	SI	0		
	Gasto en contratación de servicios (pesos \$)	NO			
	Gasto en adquisición de conocimientos externos para la innovación (pesos \$)	SI	0		0
	Gasto en adquisición de maquinaria, equipos y software (pesos \$)	SI			(construcción escala industrial)

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta?	Línea base del indicador	Resultados esperados al término de la propuesta	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta
Cultura de innovación	<i>Gasto en capacitación para la innovación (pesos \$)</i>	SI			
	<i>Gasto en introducción de innovaciones tecnológicas al mercado (pesos \$)</i>	SI	0		(marketing, publicidad, muestras, brochure de la innovación)
	<i>Gasto en el diseño para la innovación (pesos \$)</i>	SI	0		
	<i>Gasto en otras actividades de producción y distribución para la innovación (pesos \$)</i>	SI	0		
	Otros				
Generación de conocimiento	<i>Número promedio de publicaciones científicas de todos los participantes del equipo del proyecto</i>	SI	107	112	115
	<i>Número promedio de producción de conocimiento de todos los participantes del equipo del proyecto</i>	SI	132	138	140
	Otros	SI	>200	>205	>205

18.3 Producto general del proyecto

Indique hasta 3 productos que se espera como consecuencia de la ejecución de la propuesta.

N°	Identificación y descripción de los productos esperados	Tipo de innovación esperada	Grado de novedad de los resultados esperados
1	Extracto de polifenoles de descarte de poroto granado con propiedades funcionales	Innovación de producto Considere los siguientes tipos de innovación: <ul style="list-style-type: none"> • Innovación de producto • Innovación de proceso • Innovación en método de comercialización y marketing. • Innovación en gestión organizacional y/o asociatividad. 	Considere el grado de novedad de él o los productos de acuerdo a las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • El producto es nuevo en las organizaciones involucradas en el proyecto, pero existente en la región • El producto es nuevo en la región, pero existente en el país • El producto es nuevo en el país, pero existente en el mundo. • El producto es nuevo en el mundo.
2	Celulosa microcristalina coloidal (coprocesada con CMC) obtenida de descartes de poroto granado	Innovación de producto	El producto es nuevo en el mundo: El producto obtenido no se produce en Chile, y se produce a nivel mundial a partir de madera. Su obtención de descartes de poroto granado es nuevo en el mundo.
3	Proceso integrado para el completo aprovechamiento de desechos de porotos granados	Innovación de proceso	No se encontraron registros de proceso que permita provechar todas las propiedades de descartes y que permita la recuperación de varios ingredientes

Anexo 2. Ficha identificación de los asociados. Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre completo o razón social	Pontificia Universidad Católica de Chile	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	x
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.uc.cl	
Nombre completo representante legal	Sol Serrano Pérez	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Licenciado en Historia, Doctorado del Colegio de Programas Doctorales, Artes y Cultura.	
Firma representante legal		

Anexo 2. Ficha identificación de los asociados. Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre completo o razón social	Universidad Tecnológica Metropolitana	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	x
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (si / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.utem.cl	
Nombre completo representante legal	Luis Leonidas Pinto Favero	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Rector	
Firma representante legal		

Anexo 3. Ficha identificación coordinador y equipo técnico. Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

Nombre completo	Verónica Paula Dueik González (Coordinadora principal)
RUT	
Profesión	Ingeniero en Alimentos UCh – Doctor en Ciencias de la Ingeniería PUC.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Comercial e Industrial Solutec Ltda.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Líder de Innovación
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	David Carré Tornatore (Coordinador alterno)
RUT	
Profesión	Ingeniero en Alimentos PUCV
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Comercial e Industrial Solutec Ltda.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Gerente General
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Iván Vega Ramírez
RUT	
Profesión	Ingeniero en Alimentos ULS
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Comercial e Industrial Solutec Ltda.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Líder de Desarrollo - Ingredientes
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Luis Rubio
RUT	
Profesión	Ingeniero en Alimentos- Universidad Iberoamericana Técnico en gastronomía superior- Escuela superior de especialidades gastronómicas y hoteleras
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Comercial e Industrial Solutec Ltda.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Líder de Desarrollo – Productos cárnicos y salados
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Giannina Contreras
RUT	
Profesión	Ingeniero en Alimentos- UTEM
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Comercial e Industrial Solutec Ltda.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Líder de Desarrollo – Productos horneados
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Gabriel Bascur Bascur
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo PUC
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Ex Investigador INIA
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	José Ricardo Pérez Correa
RUT	
Profesión	Ingeniero Civil Químico UCh– Doctor en Ingeniería University of London
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Pontificia Universidad Católica de Chile
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Profesor Titular
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Pamela Rivera Tovar
RUT	
Profesión	Ingeniero Químico UTO – Doctorando en Ciencias de la Ingeniería PUC.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Pontificia Universidad Católica de Chile
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Estudiante de doctorado
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	María Salomé Mariotti Celis
RUT	
Profesión	Ingeniero en Alimentos UCh – Doctor en Ciencias de la Ingeniería PUC.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad Tecnológica Metropolitana
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador asociado
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	René Andrés Ruby Figueroa
RUT	
Profesión	Ingeniero de Alimentos PUCV – Ph.D. UNICAL, Italia.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad Tecnológica Metropolitana
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador asociado
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 4. Beneficiarios directos de la propuesta

En caso que su proyecto contemple beneficiarios directos, se debe repetir el “Cuadro: Beneficiarios Directos” según el número de personas consideradas por el proyecto

Cuadro : Beneficiario Directos	
Nombres	Frutos del Maipo
Apellidos	Rodrigo Franco – Sub-gerente de planta
RUT	
Dirección personal	
Ciudad o Comuna	
Región	Región Metropolitana
Fono /Celular	
Email personal	

3. Costos totales consolidados (Completado por FIA)

3.1. Estructura de financiamiento.

		Monto (\$)	%
FIA	Ejecutor		
	Asociados(s)		
	Total FIA		
Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total Contraparte		
Total			

3.2. Costos totales consolidados.

II. Detalle administrativo (Completado por FIA)

- Los Costos Totales de la Iniciativa serán (\$):

Costo total de la Iniciativa		
Aporte FIA		
Aporte Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	
	Total Contraparte	

- Período de ejecución.

Período ejecución	
Fecha inicio:	01 de diciembre de 2016
Fecha término:	30 de noviembre de 2018
Duración (meses)	24 meses

- Calendario de Desembolsos

Nº	Fecha	Requisito	Observación	Monto (\$)
1		Firma de Contrato		
2	11.08.2017	Aprobación de Informe Técnico y Financiero de Avance N°1		
3	09.03.2018	Aprobación de Informe Técnico y Financiero de Avance N°2		
4	14.09.2018	Aprobación de Informe Técnico y Financiero de Avance N°3		
5	28.02.2019	Aprobación de Informe Técnico y Financiero Finales	hasta*	
	Total			

(*) El informe financiero final debe justificar el gasto de este aporte

- Calendario de entrega de informes

Informes Técnicos	
Informe Técnico de Avance 1:	09.06.2017
Informe Técnico de Avance 2:	05.01.2018
Informe Técnico de Avance 3:	13.07.2018

Informes Financieros	
Informe Financiero de Avance 1:	09.06.2017
Informe Financiero de Avance 2:	05.01.2018
Informe Financiero de Avance 3:	13.07.2018

Informe Técnico Final:	14.12.2018
Informe Financiero Final:	14.12.2018

- Además, se deberá declarar en el Sistema de Declaración de Gastos en Línea los gastos correspondientes a cada mes, a más tardar al tercer día hábil del mes siguiente.