



CHILE LO
HACEMOS
TODOS



Handwritten signature and initials in green ink.

OFICINA DE PARTES 2 FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	08 AGO 2018
Hora	13:13
Nº Ingreso	50856

CONVOCATORIA NACIONAL TEMÁTICA

PROYECTOS DE INNOVACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE 2017

MODIFICACIÓN N°1 PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Desarrollo de un sistema de manejo integrado con bajo impacto ambiental orientado a mitigar las poblaciones de la chinche pintada, <i>Bagrada hilaris</i> (Burmeister, 1835) (Hemiptera, Pentatomidae) para una horticultura sostenible y competitiva
Ejecutor:	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Código:	PYT-2017-0874
Fecha:	10.07.2018
Región(es) de ejecución	Metropolitana/Valparaíso
Región(es) de impacto	Metropolitana/Valparaíso



Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	2
I. Plan de trabajo.....	3
1. Configuración técnica del proyecto	3
2. Anexos	22
3. Costos totales consolidados	42
II. Detalle administrativo	44

I. Plan de trabajo

1. Configuración técnica del proyecto

1.1. Resumen ejecutivo

La producción de brásicas (familia botánica Brassicaceae) en Chile es de gran relevancia social y económica, puesto que en su mayoría es desarrollada por medianos y pequeños agricultores. De una superficie aproximada de 4 mil hectáreas distribuidas a lo largo de todo el territorio nacional, las especies de mayor importancia en superficie corresponden a repollo (1.598 ha), coliflor (1.230 ha) y brócoli (1.046 ha), siendo las regiones donde se concentra la mayor superficie de especies cultivadas de esta familia las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, del Libertador Bernardo O'Higgins, y del Maule. La superficie cultivada con brásicas seguramente presentará un aumento progresivo durante las próximas temporadas, con el ingreso de nuevas especies/variedades como por ejemplo kale, pack choi, tatsoi entre otras, las cuales han ingresado a Chile promovidas por sus cualidades nutricionales. Sin embargo, la producción de brásicas en Chile presenta hoy en día una gran amenaza fitosanitaria, con el ingreso durante 2016 de la chinche pintada *Bagrada hilaris* (Hemiptera, Paentatomidae), especie altamente fitófaga con más de 56 especies de cultivos hospedantes que puede causar la muerte de sus hospedantes al atacar de forma gregaria, los primeros estadios fenológicos de los cultivos. Si bien esta nueva plaga se encuentra restringida a la Región Metropolitana, por tratarse de una especie nueva para Chile, agentes de control natural como parasitoides o depredadores nativos, son insuficientes para mitigar sus poblaciones. Junto a lo anterior, ante la voracidad que demuestra en campo, los agricultores recurren a aplicaciones indiscriminadas de insecticidas de amplio espectro con los consecuentes daños ecológico, toxicológicos y económicos. Resulta de gran importancia entonces, realizar estudios a nivel local, tendientes a generar un programa de manejo integrado con bajo impacto ambiental que pueda entregar las directrices para un manejo eficiente de la plaga. Asimismo, es importante realizar prospecciones periódicas y estudios agroecológicos de forma tal de monitorear el desplazamiento de la plaga en el territorio nacional y generar sistemas de pronóstico biológicos basados en la metodología de grado-día, así como también, realizar estudios de agentes controladores nativos que pudieran ejercer un control eficiente en condiciones de campo. Se espera que con la generación de un programa de manejo integrado y con base en los antecedentes biológicos generados, las poblaciones de *B. hilaris* disminuyan y el riesgo de dispersión hacia otras regiones se reduzca.

1.2. Objetivos del proyecto

1.2.1. Objetivo general¹

Desarrollar un plan de manejo integrado con bajo impacto ambiental, económicamente factible, que permita mitigar las poblaciones de *B. hilaris* y en consecuencia reducir las pérdidas económicas causadas por *B. hilaris* en cultivos de brásicas.

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	Determinar la fluctuación poblacional de <i>B. hiliaris</i> bajo las condiciones de las regiones de Valparaíso y Metropolitana.
2	Determinar temperatura base y constante térmica para el desarrollo de <i>B. hiliaris</i> para la generación de modelo de grado-día, bajo condiciones de laboratorio.
3	Determinar la eficacia de hongos entomopatógenos INIA en el control de <i>B. hiliaris</i> en laboratorio, semi-campo y campo.
4	Identificar y evaluar enemigos naturales recolectados en Chile para control biológico de <i>B. hiliaris</i> .
5	Evaluar la eficacia de cultivos trampa en el control de <i>B. hiliaris</i> en semi-campo y campo.
6	Generar un programa de manejo integrado para el control de <i>B. hiliaris</i> utilizando principalmente técnicas de bajo impacto ambiental.
7	Transferir a extensionistas y agricultores el programa de manejo integrado generado.

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: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de los objetivos planteados en la propuesta. Considerar cada uno de los procedimientos que se van a utilizar, como análisis, ensayos, técnicas, tecnologías, entre otros. (Se debe incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto) (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

Método objetivo 1: Determinar la fluctuación poblacional de *B. hilaris* bajo las condiciones de las regiones de Valparaíso y Metropolitana.

Durante el transcurso de un año y a intervalos de siete días, se realizará colectas y conteos de individuos vivos de *B. hilaris*, desde tres campos destinados a la producción comercial de bráscas, dando aviso al SAG ubicación y fechas de estudio, desde distintas comunas de las regiones Metropolitana, Valparaíso. Las colectas serán mediante:

- Trampas Piramidales Rescue® cebadas con Alyssum o estudios con trampas de diseño propio o adaptaciones respectivamente con intercambio de 7 días.
- Conteos directos durante un periodo de 10 minutos, de todos los estadios (huevos, ninfas, adultos) presentes sobre la especie de bráscas presente en el momento de la evaluación. Lo anterior deberá ser realizado los días martes de cada semana entre las 09:00 y las 11:00, indicando además el estado fenológico del cultivo de acuerdo a la escala BBCH.
- Colectas en malezas y otros cultivos adyacentes siguiendo el mismo protocolo anteriormente citado, en caso de dudas se tomará muestra de las malezas que no se puedan identificar en campo.

Se registrarán los datos meteorológicos incluyendo las condiciones ambientales al momento de cada evaluación siendo los parámetros a evaluar precipitaciones (cantidad en mm), temperatura (media, máxima, mínima en °C), humedad relativa en el cuartel, y estado fenológico del cultivo. La información meteorológica será registrada al inicio del establecimiento de los cultivos mediante data logger local y durante todo el tiempo que dure las evaluaciones se utilizará la información de la RAN, usando la estación de monitoreo más cercana. La selección de los predios será de acuerdo a las cercanías al área de influencia de estaciones agrometeorológicas.

Es fundamental la incorporación de SIG para manejar los datos del monitoreo de la plaga, en capa de atributos para identificar donde esta los chinches durante el año. Registrar y superponer las capas de: población de Bagra en el cultivo, controladores biológicos (CB) locales, distribución y presencia en las malezas, etc en un programa SIG será de gran utilidad para toda la cadena productiva.

Método objetivo 2: Determinar temperatura base y constante térmica para el desarrollo de *B. hiliaris* para la generación de modelo de grado-día

En el Laboratorio de Entomología de INIA La Platina, se mantendrá un pie de cría de *B. hiliaris* para realizar los estudios biológicos para la determinación de la temperatura base y constante térmica de desarrollo de *B. hiliaris*. Para esto se utilizará el método de integral de suma térmica.

Se estimará para cada estado de desarrollo del insecto los parámetros del modelo de suma térmica (menor umbral de desarrollo (t) y suma de las temperaturas efectivas (k)) para cada etapa de desarrollo usando el método de regresión ($DT = k + tD$), donde D es la duración del desarrollo, y T es la temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$). El método se basa en una fórmula linealizada estándar ($1 / D = - (t / k) + (1 / k) T$).

En este bioensayo se estudiará el tiempo requerido por *B. hiliaris* para completar los distintos estados de desarrollo bajo cuatro condiciones de temperatura 15,20,25 y 30 $^{\circ}\text{C}$. Esta información permitirá calcular posteriormente la temperatura base y los grados días acumulados para completar el desarrollo.

El modelo de generación grado-día será validado en condiciones de campo (Lampa) para ser posteriormente utilizado en la Red de Pronóstico Fitosanitario del Servicio Agrícola y Ganadero, como sistema de alerta.

El SAG entregará una pauta para la toma de datos en terreno y laboratorio con el objetivo que el proceso del modelamiento de la plaga por INIA cumpla con la plataforma de alertas o Red de pronósticos fitosanitarios del SAG y así entregar los pronósticos para el control de la plaga a los usuarios/productores/académicos, etc. en los momentos oportunos.

Método objetivo 3: Determinar la eficacia de hongos entomopatógenos recolectados en Chile para el control de *B. hilaris*.

Serán realizados bioensayos y evaluaciones en campo para determinar la eficacia de distintas 5 cepas de *Beauveria pseudobassiana* y 5 cepas *Metarhizium robertsii* presentes en la colección del Centro Tecnológico de Control Biológico de INIA Quilamapu. Cada tratamiento será contrastado con un tratamiento control en base a agua.

Las aplicaciones de las distintas cepas de hongos entomopatógenos (HEP) se realizarán utilizando una torre de Potter. Cada unidad experimental se tratará con una dosis equivalente a lo recomendado según fabricante para el control de insectos de la familia Hemiptera. La presión de aire utilizada será de aproximadamente 50 Kp. Con estas condiciones sobre la plataforma de pulverización se aplicarán niveles equivalentes a 400 l/ha (normalmente utilizado en tratamientos de campo).

Las unidades experimentales consistirán en vasos de plástico de 7 cm altura y 7 cm de diámetro. Cada uno se rellenará con arena de río humedecida, hasta unos 4 cm. Sobre la arena se dispondrá por su peciolo, una hoja de rúcula. Estas unidades experimentales se colocarán en la plataforma de pulverización de la torre de Potter y se realizarán los tratamientos con las correspondientes soluciones.

Tres horas después de aplicados los tratamientos se introducirán 5 adultos de *B. hilaris* por vaso y se confinarán mediante tejido tipo velo. Las unidades experimentales serán mantenidas bajo condiciones ambientales.

Para cada uno de HEP ensayados y para el testigo, tratado con agua, se utilizarán 5 repeticiones de 5 adultos/repeticón. El número de adultos muertos se registrará a los 3, 7 y 14 días desde la aplicación de los tratamientos.

Las cepas de HEP con eficacia igual o superior a 60% serán evaluadas en condiciones de campo mediante un diseño experimental de bloques completos al azar (BCA), con al menos cuatro (4) repeticiones, correspondiendo el bloque a una o más hileras, pudiendo ser estos predios de agricultores convencionales u orgánico dando información al SAG.

Las pruebas en campo serán realizadas en campos con producción de brásicas de Lampa, lugar donde la plaga posee mayor incidencia.

Las aplicaciones serán realizadas mediante pulverizador hidráulico de mochila, realizando evaluaciones del número de individuos por planta a los 7,14 y 21 días después de las aplicaciones. Se determinará la eficacia de las cepas HEP

Método objetivo 4: Identificar y evaluar enemigos naturales recolectados en Chile para control biológico de *B. hilaris*.

La identificación de organismos entomófagos (parasitoides, depredadores) asociados al chinche *B. hilaris* implica realizar las siguientes actividades y metodologías:

1. Muestreo en campo de enemigos naturales asociados a los diferentes estados de desarrollo de *B. hilaris*, a través de las temporadas. Para prospectar los posibles parasitoides asociados, se colectará con frecuencia semanal, ninfas y adultos de *B. hilaris*, utilizando técnicas de captura directa sacudiendo el follaje de plantas infestadas sobre contenedores plásticos de 2 lt con rejilla para ventilación y/o usando aspiradores manuales de succión y vertiendo su contenido en el interior del contenedor. Este material con población heterogénea será transportado al laboratorio, para separar 60 adultos y 60 ninfas al azar, dependiendo si en su ciclo biológico estos estados están o no presentes en la muestra. Durante el periodo de mayor abundancia de la plaga, se evaluará la efectividad de utilizar trampas atrayentes y/o red entomológica, a objeto de seleccionar el método más eficiente de muestreo. En laboratorio los insectos serán fijados por su lado dorsal sobre placas Petri con cera de abeja, y a través de disección se determinará la presencia y tasa de parasitismo, además se mantendrá en crianza muestras para obtener los EN, para luego ser identificados por especialistas nacionales o extranjeros. La tasa de parasitismo en este caso se estimará directamente como porcentaje. En los periodos del ciclo que involucra la ovipostura se implementará el uso de huevos centinelas para determinar la posible presencia de parasitoides de huevos. Para ello, se colectará huevos de los insectos en crianza y se pegarán 100 unidades en trozos de cartulina, en 3 sitios diferentes donde existan plantas de crucíferas infestadas por *Bagrada*. Se mantendrán por tres días expuestos a los probables parasitoides en el campo, protegidos del sol y de depredadores. En laboratorio serán mantenidos hasta la emergencia de las ninfas o de los parasitoides. Esto se repetirá cada 15-30 días mientras en el campo se mantenga la población de la plaga en ovipostura.

2. Para disponer de la información del ciclo biológico que se requiere para realizar los periodos de muestreo de los entomófagos, en cada muestreo del punto anterior, usando aspirador manual se colectará en cinco puntos (plantas) del área, todos los insectos que se observen durante dos minutos. Cada muestra será analizada en laboratorio, separando y registrando la cantidad de ejemplares por estado y estadio de la muestra, registrando, además, las condiciones ambientales durante este muestreo.

3. Mediante observación directa de los chinches en las áreas de muestreo se registrará la presencia de depredadores conocidos por la literatura (chinches, carábidos, chinitas y otros), los que serán colectados e identificados taxonómicamente mediante claves y consulta a especialistas taxónomos. En aquellos casos en que su efectividad aparente se observe más promisorio, serán sometidos a ensayos y evaluaciones de laboratorio sobre los diferentes estados de desarrollo de *Bagrada*, en pruebas sin elección, en arenas experimentales particulares según el EN.

Método objetivo 5: Evaluar la eficacia de cultivos trampa en el control de *B. hilaris*

Según Huang et al, (2014), *Bagrada* tiene una preferencia por rábano, seguido por: kale, col verde y morado, mientras Jones et al (2017), detectaron una preferencia por rúcola, seguido por nabo, mizuna y kale. Estos últimos autores también reportan diferencias entre variedades de la misma especie. Como en Chile se comercializan distintas variedades que las variedades utilizadas en los estudios anteriores, será necesario validar los resultados encontrados en la literatura en ensayos con las semillas de variedades disponibles en Chile. Para reducir costos y aumentar la probabilidad de obtener resultados confiables en forma rápida, se realizan los ensayos de validación en dos fases: el primer año una validación en laboratorio y durante los siguientes dos años ensayos en el campo. La fase de laboratorio permite evaluar una mayor cantidad de especies y variedades en forma rápida y a un costo relativamente bajo. Las especies más promisorias se evaluarán durante la segunda fase en el campo. Adicionalmente, la fase de laboratorio permite incluir especies presentes en Chile, pero no incluidos en los estudios publicados hasta la fecha.

Método objetivo 6: Generar un programa de manejo integrado de bajo impacto ambiental para el control de *B. hilaris*.

Con los datos generados a través del Estudio Biología de *Bagrada hilaris* (Burmeister, 1835) (Hemiptera, Pentatomidae) bajo las condiciones agroclimáticas locales y análisis de eficacia de distintas moléculas insecticidas para su control, y aquellos obtenidos en la presente propuesta, se generará un programa fitosanitario para el manejo eficiente de *B. hilaris* en base al uso de los componentes: monitoreo, sistemas de pronósticos de incrementos poblacionales, uso de cultivos trampas, control químico y control biológico con mediante hongos entomopatógenos. El cual será validado en condiciones de campo de agricultores referentes.

Utilizar las marcas de alimentación en las plantas y deben realizar tratamientos cuando el número de plantas con daños nuevos por alimentación supere el 5%.

Incorporación de residuos de cosechas apenas termine la temporada de cosecha para reducir la cantidad de alimento para *B. hilaris* al interior y alrededor de los predios de brásicas

Utilización de trasplantes más antiguos posibles, 6 hojas verdaderas

Método objetivo 7: Transferir a extensionistas y agricultores el programa de manejo integrado generado.

Se generarán espacios de participación cuyos componentes serán la:

(i)*Transferencia Tecnológica*; donde se intercambiarán experiencias y conocimientos entre productores asociados a los cultivos de hortalizas involucrados en el proyecto, categorizados principalmente dentro de la Agricultura Familiar Campesina (AFC), profesionales del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), profesionales Indap/Prodesal, profesionales provenientes de la academia y del INIA, y productores, importadores y distribuidores de plaguicidas. Para lo cual se realizarán actividades como; seminario de apertura del proyecto, días de campo, ensayos participativos, talleres, charlas técnicas, seminario de cierre del proyecto, entre otras.

Método objetivo 7: Transferir a extensionistas y agricultores el programa de manejo integrado generado.

(ii) *Validación Tecnológica*; donde se adaptará y/o validará las tecnologías propuestas, implementando ensayos participativos en conjunto con los agricultores involucrados activamente en el desarrollo de la experiencia de generación de conocimientos, que facilite la adopción de las tecnologías. Además, con este enfoque se facilita el proceso de retroalimentación necesario para incorporar ajustes en los diversos manejos técnicos. Su objetivo último, será la elaboración de una respuesta técnica, que de satisfacción a las normas y exigencias actuales (SAG). Estas serán debidamente validadas y ajustadas a las circunstancias de los agricultores, para que estos las incorporen en sus labores agrícolas.

(iii) *Difusión*; es indispensable que la información generada no quede circunscrita al propietario o a los predios donde se desarrollarán las unidades de evaluación, sino que se difunda entre otros productores y equipos técnicos locales. Es por esto que, una vez evaluadas, validadas y formuladas las propuestas tecnológicas, se elaborará el Material de Difusión escrito que contendrá los avances y resultados finales del proyecto.

A continuación, se detallan las distintas herramientas de extensión y difusión que serán utilizadas:

Seminario de apertura

Actividad grupal donde se da a conocer los objetivos, alcances e impactos que tendrá el proyecto.

Ensayos participativos

Los ensayos se programarán en conjunto con los agricultores beneficiarios directos del proyecto, técnicos y profesionales, con la finalidad de consensuar las principales limitantes de cada sistema en estudio y para seleccionar el conjunto de acciones demostrativas o de prueba en campo, necesarias para responder a los requerimientos de los agricultores e investigadores.

Días de campo

Para difundir los resultados obtenidos en los ensayos participativos, se realizarán días de campo dirigidos a agricultores, profesionales y técnicos donde se aplicarán metodologías apropiadas de extensión, considerando especialmente un lenguaje pertinente de acuerdo al público objetivo. En la actividad se mostrarán en terreno los avances y resultados obtenidos de las distintas prácticas o manejo técnico contemplados en metodología del proyecto.

Talleres

Para capacitar a los beneficiarios del proyecto, entre otros, se utilizará este método de trabajo en el que se integran la teoría y la práctica. Se caracteriza por la investigación, el aprendizaje por descubrimiento y el trabajo en equipo que, en su aspecto externo, se distingue por el acopio (en forma sistematizada) de material especializado acorde con el tema tratado teniendo como fin la elaboración de un producto tangible.

Método objetivo 7: Transferir a extensionistas y agricultores el programa de manejo integrado generado.

Charlas Técnicas

Otra metodología que será utilizada para capacitar, entregar conceptos y elementos de juicio a los beneficiarios, serán las charlas en aula, las que consisten en actividades de extensión y difusión donde se expone un tema específico, relevante en el desarrollo del proyecto, con mayor grado de detalle y profundidad en su análisis, entregando recomendaciones técnicas, derivadas de la experiencia en campo y laboratorio. El público objetivo de esta actividad es agricultor, técnicos, profesionales públicos y privados.

Seminario de cierre

Actividad grupal donde se exponen los resultados y conclusiones finales del proyecto.

Material de Difusión

Para complementar la información entregada en días de campo y seminarios se editará material escrito, tales como:

- Informativos: Se tratarán temas específicos del proyecto.
- Boletín técnico o manual de utilización: Se presentan los resultados finales del proyecto.
- Diseño editorial.

De esta forma se contemplan las siguientes actividades:

- ✓ Días de campo
- ✓ Talleres
- ✓ Charlas técnicas
- ✓ Ensayos participativos
- ✓ Dos seminarios

Un boletín o manual de utilización final.

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

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)	Fecha de alcance de la meta
1	1.1	Correlación entre aspectos biológicos de <i>B. hiliaris</i> con fenología de cultivos, malezas y variables climatológicas	Se contará con información de la fluctuación poblacional de <i>B. hiliaris</i> para las condiciones locales	Sólo antecedentes bibliográficos.	Metodología desarrollada y adaptada a las condiciones de Chile	Mayo 2020
2	2.1	Uso de modelo de grado-día para realizar pronósticos de incrementos poblacionales de <i>B. hiliaris</i> como herramienta para aplicaciones de insecticidas sintéticos o biológicos	Porcentaje de adopción del modelo.	Cero.	50%	Mayo 2020
3	3.1	Ranking de eficacia de hongos entomopatógenos sobre el control de <i>B. hiliaris</i>	Eficacia corregida por mortalidad natural.	Cero.	Ranking de 10 cepas HEP evaluadas.	Mayo 2020
4	4.1	Especies de enemigos naturales identificados	Número de especies identificadas.	Cero	3	Mayo 2020
4	4.2	Especies de enemigos naturales evaluadas	Número de especies evaluadas.	Cero	2	Mayo 2020

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

⁴ Establecer cómo se medirá el resultado esperado.

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)	Fecha de alcance de la meta
5	5.1	Cultivos trampa evaluados en el campo.	Práctica de manejo basado en un cultivo trampa evaluada en el campo	Cero	Al menos una práctica de manejo eficaz en manejar <i>Bagrada</i> .	Mayo 2020
6	6.1	Protocolo de manejo integrado de <i>B. hiliaris</i> validado en condiciones de campo	Al menos tres unidades demostrativas implementadas y validadas económica y técnicamente	Cero	80% de los productores de brásicas de las regiones Metropolitana y de Valparaíso con al menos una de las técnicas implementadas del protocolo de manejo de <i>B. hiliaris</i> .	Mayo 2020
7	7.1	Agricultores y técnicos capacitados en técnicas de manejo integrado de <i>B. hiliaris</i> .	Número de charlas, talleres y días de campo de capacitación.	Cero	1000 asistentes capacitados	Mayo 2020

1.5. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ⁵	Resultado Esperado ⁶ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Establecimiento de las bases para el uso de modelo de grado-día.	2.1	Junio 2019
Ensayos de eficacia de hongos entomopatógenos sobre el control de <i>B. hiliaris</i> montados	3.1	Marzo 2019
Especies de enemigos en evaluación	4.2	Marzo 2019
Cultivos trampa en evaluación.	5.1	Marzo 2019

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 2018											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
1	1.1	Monitoreo de <i>B. hiliaris</i> en huertos comerciales												
1	1.1	Registroa climatológicos de huertos comericales												
2 y 3	2.1, 3.1	Crianza masiva de <i>B. hiliaris</i>												
2	2.1	Ensayos de determinación de temperatura base y constante térmica												
2	2.1	Generación modelo grado-día												
3	3.1	Determinación de eficacia de HEP en condiciones de laboratorio												
3	3.1	Determinación de eficacia de HEP en condiciones de campo												
3	3.1	Análisis de resultados de ensayos de eficacia												
4	4.1	Muestreo en campo de enemigos naturales												
4	4.1	Identificación de enemigos naturales												
5	5.1	Selección de especies de cultivos trampa												
6	6.1	Programación programa de manejo integrado												
7	7.1	Días de campo MIP <i>Bagrada hiliaris</i>												
7	7.1	Artículos o boletines informativos												

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2019											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
1	1.1	Monitoreo de <i>B. hiliaris</i> en huertos comerciales												
1	1.1	Registro climatológicos de huertos comerciales												
1	1.1	Análisis de la correlación estadio plaga, fenología hospedante, antecedentes climáticos												
2 y 4	2.1, 4.1	Crianza masiva de <i>B. hiliaris</i>												
2	2.1	Validación modelo grado-día												
3	3.1	Determinación eficacia HEP en campo												
3	3.1	Análisis de resultados de ensayos de eficacia												
4	4.2	Evaluación de depredación de Enemigos naturales en condiciones de laboratorio												
5	5.1	Evaluación y análisis de ensayos de eficacia de cultivos trampa en predios de productores												
6	6.1	Validación de MIP <i>B. hiliaris</i>												
7	7.1	Días de campo												
7	7.1	Asesorías individuales MIP												

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2020											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
1	1.1	Monitoreo de <i>B. hiliaris</i> en huertos comerciales												
1	1.1	Registros climatológicos de huertos comerciales												
3	3.1	Determinación de eficacia de HEP en condiciones de campo												
3	3.1	Análisis de resultados de ensayos de eficacia												
4	4.2	Evaluación y análisis de ensayos de depredación en condiciones de campo												
5	5.1	Evaluación y análisis de ensayos de eficacia de cultivos trampa en predios de productores												
7	7.1	Días de campo												

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

A continuación, sólo complete una sección, de acuerdo a:

Si la propuesta está **orientada al mercado**, debe completar la **sección n°17.1**

Si la propuesta es de **interés público**, se debe completar la **sección n°17.2**

1.7.1. Modelo de Negocio
a) Describa el mercado al cual se orientarán los productos generados en la propuesta.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
b) Describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionará con ellos.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
c) Describa cuál es la propuesta de valor.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
d) Describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

1.7.2. Modelo de Extensión y Sostenibilidad
Completar SÓLO si no se completó la sección 17.1
e) Identificar y describir a los beneficiarios de los resultados de la propuesta.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
f) Explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
g) 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.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
h) Describa con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien o servicio generado de la propuesta una vez finalizado el cofinanciamiento.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

1.8. Potencial de impacto

1.8.1. Describa los potenciales impactos productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto productivos, económicos y comerciales pueden ser: ingreso bruto, costo del producto/servicio, precio de venta del producto/servicio, rendimientos productivos, venta de royalty, redes o nuevos canales de comercialización, entre otros.

Con la detección de *Bagrada hilaris* en Chile, la producción de semillas, hortalizas y cultivos se encuentra en una situación de alto riesgo, no solo por los daños directos que este insecto ejerce, sino que además porque se ha registrado aumentos en el uso de insecticidas para su control, lo que pone en riesgo el compromiso de Chile ante la OCDE de reducir la carga de plaguicidas. Ante la ausencia de agentes de control biológico que mitiguen las poblaciones de *B. hilaris*, por tratarse de una plaga de reciente introducción al país, y debido a aplicaciones de insecticidas con baja eficacia, se presume que la plaga comience a dispersarse a gran parte del territorio nacional, ya que gran parte de las hortalizas (principalmente brásicas) producidas en la Región Metropolitana y de Valparaíso son distribuidas a otras regiones para su comercialización.

Contar un programa de manejo de la plaga generado a través de estudios locales podrían reducirse las pérdidas productivas presentes en la actualidad, además de reducir el riesgo de distribución de la plaga. Y potencialmente apoyar el manejo de plaga si se estableciera en otras regiones debido al conocimiento local adquirido producto de este proyecto.

N°	Indicador impacto productivo, económico y/o comercial	Línea base del indicador ⁷	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ⁸
1	Ingreso bruto promedio de ventas del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	Ingresos brutos producto de la plaga se reducen en un 60%	Ingresos brutos producto de la plaga se reducen en un 10%
2	Costo total de producción promedio asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	Costos manejo para el control de plagas \$150.000/ha	Costos manejo para el control de plagas \$70.000/ha
n	Producción promedio del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica Ejemplo: Kg/ha	Producción promedio se reducen en un 60%	Producción promedio se reducen en un 10%

⁷ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

⁸ Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

1.8.2. Describa los potenciales impactos sociales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto social pueden ser: número de trabajadores, salario de los trabajadores, nivel de educación, integración de etnias, entre otros.

Las pérdidas ocasionadas por *B. hiliaris* en cultivos hortícolas, podrían producir una disminución considerable de la superficie productiva en los próximos años, afectando negativamente las regiones de Valparaíso y Metropolitana, estando los cultivos que principalmente ataca *B. hiliaris* en manos de pequeños y medianos agricultores que encuentran en estos cultivos su principal fuente de ingreso. El uso de estrategias de mitigación sustentables y económicamente viables, trae asociado en el mediano plazo reducciones significativas en las aplicaciones de plaguicidas que en zonas agrícolas periurbanas pueden tener gran relevancia social.

N°	Indicador impacto social	Línea base del indicador ⁹	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁰
1	Reducción de la superficie agrícola destinada a la producción de brásicas	Reducción de la superficie orientada a la producción de brásicas 30%	Reducción de la superficie orientada a la producción de brásicas 10%
2	Reducción productiva por el daño causado por <i>B. hiliaris</i>	Producción promedio se reducen en un 60%	Producción promedio se reducen en un 10%
n			

1.8.3. Describa los potenciales impactos medio ambientales que se generarán con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto medio ambientales pueden ser: volumen de agua utilizado, consumo de energía, uso de plaguicidas, manejo integral de plagas, entre otros.

Los agricultores afectados por la presencia de *B. hiliaris*, no obstante, existen plaguicidas autorizados para el control de esta plaga en el país, hacen uso indiscriminado de plaguicidas de amplio espectro para su control, poniendo en riesgo los agro ecosistemas al reducir los agentes benéficos presentes en ellos. La realización de estudios biológicos y ecológicos aquí propuestos sentarán las bases para la realización de un programa eficiente y con bajo impacto ambiental que permita mitigar las poblaciones de esta nueva plaga y que permita generar hortalizas de hojas con baja carga de plaguicidas.

⁹ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

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

Nº	Indicador impacto medio ambiental	Línea base del indicador ¹¹	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹²
1	Impacto ambiental de la estrategia fitosanitaria utilizada para el control de la plaga	Coefficiente de impacto ambiental (EIQ)=>400	Coefficiente de impacto ambiental (EIQ)<100
2	Cantidad de aplicaciones de insecticidas realizadas	Aplicaciones de insecticidas realizadas en promedio en un cultivo de brásicas para <i>B. hiliaris</i> 7	Aplicaciones de insecticidas realizadas en promedio en un cultivo de brásicas para <i>B. hiliaris</i> 4
n			

1.1.1. Si corresponde, describa otros potenciales impactos que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Otros indicadores de impacto pueden ser: derechos de propiedad intelectual, nuevas publicaciones científicas, acuerdos de transferencia de resultados, entre otros.

A través de las actividades propuestas, se confeccionará publicaciones científicas y divulgativas.

Nº	Indicador de otros impactos	Línea base del indicador ¹³	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁴
1	Número promedio de producción de conocimiento de todos los participantes del equipo del proyecto	0	6
2	Número promedio de producción de conocimiento de todos los participantes del equipo del proyecto	0	4
n			

¹¹ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

¹² Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

¹³ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

¹⁴ Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

2. Anexos

Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	
Giro / Actividad	Investigación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	Si
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Banco y número de cuenta corriente del postulante ejecutor para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)	No aplica	
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	No	
Dirección postal (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Pedro Bustos Valdivia	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Nacional	
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	Servicio Agrícola y Ganadero	
Giro / Actividad	Servicio Público	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	X
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	No corresponde	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	No corresponde	
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	No	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Ángel Sartori Arellano	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Nacional	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Ricardo Salazar Navarro / Grupo de Transferencia Tecnológica (GTT) Agricultura Orgánica, Lampa	
Giro / Actividad	Producción de hortalizas	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Grupo de transferencia tecnológica que agrupa a pequeños productores hortícolas
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	No corresponde	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	No corresponde	
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Ricardo Salazar Navarro	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidente	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Cristian López Díaz / Agrupación de Agricultores de Lampa	
Giro / Actividad	Producción comercial de hortalizas	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Agrupación de medianos y pequeños productores de hortalizas.
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	No corresponde	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	No corresponde	
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Cristian López Díaz	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Representante legal agrupación	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Ilustre Municipalidad de Lampa / Prodesal Lampa	
Giro / Actividad	Asesorías técnicas en el ámbito de la agricultura	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Institución perteneciente a la Ilustre Municipalidad de Lampa que ofrece asesorías técnicas en el ámbito de la agricultura a pequeños agricultores
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	No corresponde	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	No corresponde	
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Javiera Reyes Marchant	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Coordinadora Prodesal Lampa	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Juan Vera Tamayo / Grupo de Transferencia Tecnológica (GTT) Hortalizas de Hoja - Lampa	
Giro / Actividad	Producción comercial de hortalizas	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Grupo de transferencia tecnológica que agrupa a pequeños productores hortícolas
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	No corresponde	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	No corresponde	
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Juan Vera Tamayo	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidente GTT	
Firma representante legal		

Anexo 3.1. Ficha identificación coordinador principal.

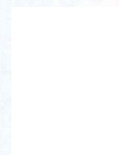
Nombre completo	Nancy Del Carmen Vitta Palacios
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Encargada Laboratorio Entomología
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 3.2. Ficha identificación coordinador alterno.

Nombre completo	José Ignacio Lagos Osorio
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador / Transferencista
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 3.3. Ficha identificación del equipo técnico. Esta ficha debe ser llenada por cada uno de los demás profesionales del equipo técnico.

Nombre completo	Natalia Del Carmen Olivares Pacheco
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigadora, Entomóloga
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	Ernesto Segundo Cisternas Arancibia
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Fernando Patricio Rodríguez Álvarez
RUT	
Profesión	Biólogo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador Entomología
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Eduardo Andrés Tapia Rodríguez
RUT	
Profesión	Ingeniero en Biotecnología
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	Aart Marius Osman
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Ana Angélica Morales Rozas
RUT	
Profesión	Técnico Agrícola
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Ayudante de Investigación
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	Nicol Liliana Barahona Carvajal
RUT	
Profesión	Ingeniera Agrónoma – Economía Agraria
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Encargada Unidad de Planificación, Seguimiento y Evaluación de Proyectos (UPSE-LA PLATINA)
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Federico Bierwirth Molinare
RUT	
Profesión	Periodista
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Encargado de Comunicaciones Centro Regional de Investigación INIA La Platina
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Fabiola Paz Sepúlveda Santibáñez
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Transferencista
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Eliana Grismenia San Martín Cerda
RUT	
Profesión	Periodista
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Encargada de Comunicaciones
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	No hay
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Pamela Diana Ibáñez Frías
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Servicio Agrícola y Ganadero
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Ing. Agrónomo del Sub Departamento Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas
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	
Apellidos	
RUT	
Dirección personal	
Ciudad o Comuna	
Región	
Fono /Celular	
Email personal	