FOLIO DE BASES [ ]

CÓDIGO (uso interno) **C 00 - 1 - A -038**

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO: Control biológico del cabrito de los frutales (*Aegorhinus superciliosus*) mediante la utilización de nemátodos entomopatógenos nativos.

Línea Temática: Agricultura Orgánica y Sustentable **Rubro:** Fruticultura

Región(es) de Ejecución: VIII y X

Fecha de Inicio: diciembre 2000

Fecha de Término: Febrero 2004

DURACIÓN: 39 meses

AGENTE POSTULANTE:

Nombre : Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
Centro de Investigaciones QUILAMAPU
Dirección : Av. Vicente Méndez 515, Chillán
RUT : 61.312.000-9
Teléfono : (42) 209500 **Fax:** (42) 209599

AGENTES ASOCIADOS:

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE POSTULANTE:

Nombre : **Francisco González del Río**
Cargo en el agente postulante : Director Nacional
RUT : **Firma:**
Dirección :.Fidel Oteiza 1956, piso 12, Providencia, Santiago
Fono : (02) 2252118 **Fax**: (02) 2258773

COSTO TOTAL DEL PROYECTO (Valores Reajustados) : $	95.353.150	
FINANCIAMIENTO SOLICITADO (Valores Reajustados) : $	43.379.000	45.5 %
APORTE DE CONTRAPARTE (Valores Reajustados) : $	51.974.150	54.5 %

2. EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

2.1. Equipo de coordinación del proyecto
(presentar en Anexo A información solicitada sobre los Coordinadores)

COORDINADOR DEL PROYECTO

NOMBRE	Rut	FIRMA
Andrés France Iglesias		

AGENTE	DEDICACIÓN PROYECTO (%/año)
Instituto de Investigaciones Agropecuarias Centro Regional de Investigaciones QUILAMAPU	20
CARGO ACTUAL Investigador en Fitopatología	CASILLA 426
DIRECCIÓN Av. Vicente Méndez 515	CIUDAD Chillán
FONO (42) 209500 — FAX (42) 275406	E-MAIL afrance@quilamapu.inia.cl

COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO

NOMBRE	Rut	FIRMA
Marcos Gerding París		

AGENTE	DEDICACIÓN PROYECTO (%/año)
Instituto de Investigaciones Agropecuarias Centro Regional de Investigaciones QUILAMAPU	20
CARGO ACTUAL Investigador en Entomología	CASILLA 426
DIRECCIÓN Av. Vicente Méndez 515	CIUDAD Chillán
FONO (42)209500 — FAX (42) 275406	EMAIL mgerding@quilamapu.inia.cl

2.2 . Equipo Técnico del Proyecto
(presentar en Anexo A información solicitada sobre los miembros del equipo técnico)

Nombre Completo y Firma	RUT	Profesión	Especialidad	Función y Actividad en el Proyecto	Dedicación al Proyecto (%/año)
Rodrigo Avilés Rodríguez		Ing. Civil Industrial	Economista	Flujo de caja, análisis económico.	5
Ernesto Cisternas Arancibia		Ing. Agrónomo	Entomólogo	Responsable de planificación y control de ensayos en la X región.	10
Andrés France Iglesias		Ing. Agrónomo	Fitopatólogo	Coordinador alterno, responsable de evaluación de entomopatógenos.	20
Marcos Gerding París		Ing. Agrónomo	Entomólogo	Coordinador de proyecto, crianza y multiplicación de la plaga, control de ensayos.	20
Germán Sims San Ruman			Agricultor	Propietario de campo de ensayos, administrador de campo y supervisión de ensayos.	5

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

(Completar esta sección al finalizar la formulación del Proyecto)

El cabrito o marinerito, *Aegorhinus superciliosus*, es una plaga endémica cuyo daño se ha incrementado paulatinamente en estos últimos años, al diseminarse desde la X hasta la VII región, y al afectar la fruticultura de la zona centro sur y sur del país. El daño producido por los adultos se traduce en mordeduras en la corteza, corte de hojas y racimos florales. Las larvas, por su parte, se alimentan de la corteza de las raíces y provocan galerías que comprometen incluso el xilema. Además, las larvas sellan las galerías con deyecciones y una masa de aserrín, lo que le permite aislarse del medio ambiente, quedando inaccesibles a controles tradicionales. Las plantas afectadas terminan siendo anilladas bajo el cuello y por lo tanto produciendo la muerte de la planta.

El control de la plaga se hace difícil, por encontrarse las larvas a diferentes profundidades del suelo y aisladas en sus galerías radiculares, resultando inútiles las aplicaciones de productos químicos e incluso de los hongos entomopatógenos. Las aplicaciones de insecticidas a los adultos, pueden resultar efectivas, sin embargo éstas coinciden con la presencia de fruta y la cosecha, impidiendo su uso por problemas de registro de productos en la fruta de exportación. Además, el insecto es considerado una plaga cuarentenaria, por lo que su presencia en la fruta es causal de rechazo en los mercados de destino.

Una alternativa al control químico y compatible con el medio ambiente, es el uso de nemátodos entomopatógenos. Estos organismos, pueden ser cultivados, masificados y aplicados como un biopesticida. Prospecciones realizadas por INIA-Quilamapu a lo largo de Chile, han permitido colectar mas de 75 aislaciones de nemátodos entomopatógenos. Pruebas preliminares de esta colección, han permitido identificar nemátodos capaces de seguir y parasitar las larvas del cabrito al interior de sus galerías, mientras que existen hongos que pueden matar los estados adultos.

El objetivo general de esta investigación es desarrollar un control biológico para *Aegorhinus superciliosus*, mediante el uso de aislaciones específicas de nemátodos entomopatógenos, junto con disminuir las pérdidas de producción y el uso de pesticidas químicos y minimizando el daño a otros organismos que habitan en las plantaciones frutales.

El plan de trabajo contempla la colecta de adultos, crianza de larvas de *A. superciliosus*, evaluación y selección de nemátodos entomopatógenos específicos para el control de las larvas del cabrito de la frambuesa. Evaluaciones de dosis y tiempos letales, junto con pruebas de preparaciones comerciales, permitirán desarrollar un producto de origen biológico, que aplicado a huertos afectados eliminará la plaga. Los ensayos de terreno contemplan utilización de diferentes dosis, época y número de aplicaciones. Las mejores combinaciones serán utilizadas en ensayos extensivos en huertos infestados de la VIII y X región.
El proyecto contempla la transferencia de tecnología, mediante charlas técnicas, seminarios a agricultores, publicaciones científicas y divulgativas, junto con la participación en congresos de la especialidad.

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

Una de las causas más importantes de pérdidas en la producción y duración de los huertos de frambuesas, arándanos, moras cultivadas, avellano europeo, entre otros frutales de la zona centro sur y sur, es la creciente incidencia de larvas subterráneas de coleópteros (Scarabaeidae y Curculionidae). El daño que provocan estas larvas, ha significado que los agricultores reemplacen sus huertos de frutales menores al cuarto a quinto año, disminuyendo a la mitad la vida útil de los huertos (10 a 12 años). Estimaciones realizadas durante la temporada 1999-2000, indican pérdidas estimadas en un 35% de la producción de frambuesas de la zona centro y sur. Lo anterior ocurre por el habito alimenticio de las larvas, las que consumen las raíces de las plantas durante el otoño e invierno, dejando una reducida masa radicular. La planta afectada no es capaz de suplir su demanda de agua y nutrientes, al no tener suficiente cantidad de raicillas para absorberla, traduciéndose en una brotación débil, escaso vigor en primavera y baja producción en verano, lo que terminando por matar la planta.

Entre los insectos que causan estos problemas, se destacan *Asynonychus cervinus*, *Otiorhynchus sulcatus*, *Sericoides viridis*, plagas en las cuales el control biológico ha sido estudiado exitosamente, sin embargo el cabrito de los frutales (*Aegorhinus superciliosus*), dado su habito alimenticio, es una las plagas subterráneas más dañina y difícil de controlar que las anteriores. Este insecto es endémico de la X región y se ha diseminado paulatinamente hasta la VII región en estos últimos años. Esta diseminación se ha debido principalmente, al traslado indiscriminado de plantas, tales como frambuesas, arándanos y ornamentales, desde viveros a las plantaciones definitivas. El suelo que acarrean las bolsas son portadoras de huevos y larvas, que terminan por desarrollarse en nuevas áreas de infestación. Colabora en el éxito de diseminación de esta plaga el hecho de poseer una variada gama de hospederos, tales como maitén, avellano europeo, duraznero, perales, arándano, frutilla, grosellas, zarzaparrilla roja, moras y frambuesas.

La importancia que posee el cabrito de los frutales radica en el daño que causan sus estados larvales, los que se alimentan de la corteza de las raíces, dejando galerías superficiales. A medida que las larvas incrementan de tamaño, las galerías se hacen más profundas, comprometiendo incluso el xilema (Anexo, Foto 1). En sí horadan la raíz principal, bastando una larva por planta de frambuesa para culminar con la muerte de ésta en una o dos temporadas. Prospecciones realizadas por INIA, han permitido detectar huertos afectados por cabrito con un promedio de 1,5 a 5 larvas por planta, indicando el alto potencial de la plaga. Indiferente de la intensidad del control químico, todos los huertos que han sido afectados por este insecto han terminado siendo arrancados (Anexo, Fotos 2 y 3).

La alternativa actual de control para este insecto, es el uso de productos químicos aplicados a los adultos, ya que aplicaciones al suelo resultan imútiles debido a lo aisladas que se encuentran las larvas dentro de sus galerías. Sin embargo, el uso de insecticidas coincide con la presencia de la fruta y los productos inevitablemente afectan a otros organismos como insectos benéficos, microorganismos del suelo, aves y mamíferos. Además, los residuos de los productos químicos permanecen en el suelo o son arrastrados por el agua de riego o lluvias, contaminado tanto las aguas superficiales como las subterráneas, y cuyos efectos solo se dimensionaran a lo largo del tiempo.

El uso indiscriminado de dichos productos, no es la solución al problema, ya que no erradican la plaga y crean un problema ambiental. El problema de esta plaga es que la larva permanece bajo la superficie del suelo, horadando la raíz principal y sellando la galería con deyecciones y una masa de aserrín comprimida, lo que le permite aislarse del medio ambiente y de posibles insecticidas aplicados al suelo.

Una nueva alternativa de control es el uso de biopesticidas, preparados a base de microorganismos vivos, tales como bacterias, hongos, nemátodos, etc. La importancia que estos productos poseen es que son específicos para cada plaga, no afectan organismos benéficos, no son tóxicos para organismos superiores, no contaminan el medio ambiente y su control es más duradero, ya que se pueden establecer en el lugar tratado a través del tiempo. El control biológico de *A. superciliosus* mediante biopesticidas, constituye una prueba mayor para estos productos y posiblemente el único racional para un agricultor.

Considerando lo protegido y oculto que se encuentran las larvas del cabrito de los frutales, la posibilidad de contar con un nemátodo entomopatógeno, que al ser aplicados sobre la superficie del suelo sea capaz de migrar a través de los perfiles de éste, entrar a la galería, localizar a su huésped, parasitándolo y provocándole la muerte, parecería una tarea mayor. Sin embargo, pruebas preliminares han permitido detectar este tipo de organismo, pudiéndose constituir en la forma más económica de control de la plaga. Una vez muerto el insecto, posteriormente, se convierte en una fuente de inóculo de nuevos nemátodos infectivos, que eventualmente migrarán y parasitarán a otras larvas.

El control de adultos podría ser reforzado con el uso de hongos entomopatógenos, mediante aplicaciones en cobertera al momento de la emergencia desde el suelo. Al igual que con los nematodos, los insectos muertos se transforman en fuente de nuevo inóculo, renovando el biopesticida en el suelo.

Se estima que el no desarrollar un sistema de control biológico como el propuesto, llevará un aumento de la plaga por falta de alternativas de control, pudiendo poner en serio riesgo la producción frutícola de la zona sur y centro sur.

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los insectos endémicos se han considerado tradicionalmente de menor importancia para la agricultura, por estar concentrados en la flora nativa. Sin embargo, la destrucción del medio ha provocado el desplazamiento de alguno de ellos, a las especies agrícolas de importancia económica, constituyéndose en serias plagas para la agricultura. Tal es el caso del cabrito de la frambuesa, *Aegorhinus superciliosus* Guerin (Coleóptera: Curculionidae), insecto que se encontraba restringido a los bosques nativos de la novena y décima región (Pérez, 1994). Sin embargo hoy en día se encuentra desde la X a VII región, atacando de preferencia los huertos frutales. Esta diseminación esta dada por la variada gama de hospederos que posee, ya que pueden ser hallados con frecuencia en arándano (*Vaccinium corymbosum*), avellano europeo (*Corylus avellana*), canelo (*Drimys winteri*), frambuesa (*Rubus ideaus*), frutilla (*Fragaria* sp.), grosella (*Ribes grosularia*), maitén (*Maytenus boaria*), moras (*Rubus* sp.), romaza (*Rumex* sp.), zarzaparrilla roja (*Ribes rubrum*). Ocasionalmente, se han detectado adultos alimentándose de hojas de sauce (*Salix* sp.), duraznero (*Prunus persica*) y perales (*Pyrus comunis*) (Aguilera, 1988; González, 1989).

El daño que ocasionan los adultos de *A. superciliosus* al alimentarse, son pequeñas mordeduras longitudinales de 2 a 5 cm de largo en la corteza, corte de brotes tiernos pecíolos y pedúnculos, con la consiguiente caída de hojas y racimos florales de la temporada. Las larvas por su parte, se alimentan de la corteza de las raíces dejando galerías superficiales y, a medida que las larvas incrementan de tamaño, las galerías se hacen más profundas y comprometen incluso el xilema. La larva sella la galería con deyecciones y una masa de aserrín, lo que le permite aislarse del medio ambiente, incluida la acción de insecticidas. La forma que este insecto se alimenta tanto en estado adulto como larva conlleva a una pérdida de vigor de la planta, reducción de la masa radicular y disminución en la cantidad y calidad de la fruta a cosechar (Aguilera, 1988; Caballero, 1972; González, 1989, Pérez, 1994).

A pesar que el control químico puede ser efectivo en el estado adulto del insecto, éste coincide con la época de cosecha, limitando este tipo de control por los problemas de registro de productos en la fruta de exportación. Además, el insecto es considerado una plaga cuarentenaria, por lo que su presencia en la planta es causal de rechazo en los mercados de destino, aumentando aun más el daño económico en los hurtos infestados.

Una alternativa viable al uso de productos químicos es la utilización de enemigos naturales de la plaga o control biológico. Los nemátodos entomopatógenos son una de las mejores alternativas de control biológico para este tipo de plaga, ya que poseen la capacidad de buscar a su huésped en lugares donde otros organismos no tiene alternativas de encontrar a su presa. Entre todos los nemátodos que parasitan insectos, especial dedicación se ha dado al estudio de las familias *Steinernematidae* y *Heterorhabditidae*, las cuales se caracterizan por tener bacterias simbiontes del género *Xenorhabdus* y *Photorhabdus,* responsables estas últimas de la muerte de los insectos parasitados (Akhurst y Boemare, 1990; Kaya, *et al.*, 1993; Woodring y Kaya, 1988). Estas especies de nemátodos reúnen la mayoría de los atributos que debe tener un efectivo agente de control biológico: matan su huésped rápidamente (24 a 48 horas), son específicos para cada insecto plaga, parasitan a su huésped en lugares donde los productos químicos no son capaces de llegar, son inocuos para vertebrados y plantas, fáciles de propagar y almacenar, capaces de buscar su huésped por si mismos, compatibles con insecticidas y no

contaminan el medio ambiente (Bedding, *et al.*, 1993; Ishibashi y Kondo, 1993; Kaya, *et al.*, 1993; Wouts, 1991).

Nuestro país, a pesar de tener una experiencia por más de 70 años en control biológico, se ha basado en el control de plagas aéreas y con el uso de insectos benéficos (Artigas, 1994; Prado, 1991). El uso de microorganismos entomopatógenos se ha mencionado solo ocasionalmente, haciendo referencia a introducciones o un encuentro fortuito de un insecto parasitado (Dutky, 1957; Vázquez, 1977). Sin embargo, el Programa de Patología de Insectos de INIA Quilamapu, ha prospectado desde 1996 organismos entomopatógenos a lo largo de todo Chile, demostrando con ello la presencia de hongos y nemátodos entomopatógenos en todo el país. Lo anterior permite disponer de una fuente de diversidad biológica propia, adaptada a las diferentes condiciones ambientales de nuestro país y que no requiere la internación de este tipo de organismos desde otros países.

A partir de esta colección de entomopatógenos, se han realizado diferentes evaluaciones experimentales, donde se han seleccionado aislamientos para el control de importantes insectos plagas de la zona Centro-Sur y Sur de Chile, destacándose el control de *Caliroa cerasi* (chape del cerezo) (Alvarez *et al.*,1998), *Asynonychus cervinus* (capachito de los frutales) (Sandoval y France, 1998), *Otiorhynchus sulcatus* (gorgojo de la frutilla) (Gerding y France, 1998) y, *Listronotus bonariensis* (capachito argentino de las ballicas) (Cisternas *et al.*, 1998). Además, se ha controlado larvas de hábito subterráneo con nemátodos entomopatógenos: *Aegorhinus superciliosus* (cabrito de la frambuesa) (Espinoza y France, 1999), *Hylamorpha elegans* (pololo verde), *Asynonychus cervinus* (capachito de los frutales), *Tipula apterogyne* (zancudo patón del trigo) (France y otros, 1999), *Cydia pomonella* (polilla de la manzana), *Cydia molesta* (polilla oriental de la fruta), *Dalaca pallens* (cuncunilla negra de las praderas) y *Eumerus* sp.

Estos microorganismos presentan una alta especificidad en el control de plagas, y el contar con un nemátodo especifico capaz de controlar los estadios larvales de *A. superciliosus*, permitiría disminuir el efecto devastador del cabrito en los huertos, junto con minimizar al máximo el daño a otros organismos benéficos presentes en el hábitat de la plaga.

LITERATURA CITADA

Alvarez, M., M. Gerding y A. France. 1998. Control de *Caliroa cerasi* (L.) con hongos entomopatógenos. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Adventista de Chile, Chillán. 35p.

Aguilera, M., M. Gerding y A. France. 1998. Control de *Caliroa cerasi* (L.) con hongos entomopatógenos. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Adventista de Chile, Chillán. 35 p.

Aguilera, A. 1988. Plagas del arándano en Chile. Pp. 110-133, in: Seminario "El cultivo del arándano". Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Carillanca. Temuco. Serie Carillanca N°2.

Akhurst, R. J. and M. E. Boemare. 1990. Biology and taxonomy of Xenorhabdus. Pp. 75-90, in: Entomopathogenic nematodes in biological control. R. Gaugler and H. K. Kaya, eds. CRC Press, USA. 365 p.

Alves, S., J. Almeida, A. Moino y L. Alves. 1998. Técnicas de laboratório. Pp. 637-712, in: S. Alves (Ed.). Controle microbiano de insetos (2° ed.). FEALQ, Piracicaba, Brasil. 1163 p.

Bedding, R. A., R. J. Akhurst, and H. K. Kaya. 1993. Future prospects for entomogenous and entomopathogenic nematodes. Pp. 157-170, in: Nematodes and the biological control of insect pests. R. Bedding, R. Akhurst, and H. Kaya, eds. Csiro, Victoria, Australia. 178p.

Caballero, C. 1972. Algunos aspectos de la biología de *Aegorhinus phaleratus* Erichson (Coleoptera: Curculionidae), en el duraznero de Chile. Revista Peruana de Entomología. 15: 186-189.

Cisternas, E., A. France y M. Gerding. 1998. Control de *Listronotus bonariensis* con *Beauveria bassiana* en praderas en el sur de Chile. Pp. 145, *in*: Anais do VI SICONBIOL. Río de Janeiro, Brasil. 226 p.

Dutky, S.R. 1957. Report on white grub control Project in Chile. Agricultura Técnica (Chile) 17(2):92-105.

Espinoza, S. y A. France. 1999. Uso de nemátodos entomopatógenos nativos en el control de *Aegorhinus superciliosus* Pp. 776, *in*: Resúmenes 50° Congreso Agronómico de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de la Frontera, Pucón. 835p.

France, A., S. Espinoza, M. Gerding y E. Cisternas. 1999. Determinación de nemátodos entomopatógenos Chilenos y su efectividad en plagas seleccionadas. Pp. 778, *in*: Resúmenes 50° Congreso Agronómico de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de la Frontera, Pucón. 835 p.

Gerding. M. y A. France. 1998. Evaluación de *Metarhizium* spp. nativos para el control de *Otiorhynchus sulcatus* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae). Tesis de Ingeniero Agrónomo, Univ. Concepción, Chillán, Chile. 29 p.

González, H. 1989. Insectos y Acaros de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile. Universidad de Chile y BASF S.A. Chile. 310 p.

Ishibashi, N. and E. Kondo. 1993. Behavior of infective juveniles. Pp. 139-150, in: Entomopathogenic nematodes in biological control. R. Gaugler and H. K. Kaya, eds. CRC Press, Florida, USA. 365 p.

Kaya, H.; R. Bedding, and R. Akhurst. 1993. An overview of insect parasit and entomopathogenic nematodes. Pp: 1-10, in: Nematodes and the biological control of insect pests. R. Bedding, R. Akhurst and H. Kaya, eds. Csiro, Victoria, Australia. 178 p.

Lecuona, R. 1996. Microorganismos patógenos empleados en el control microbiano de insectos plagas. Talleres gráficos Mariano Mas, Buenos Aires, Argentina. 338 p.

Pérez, H. 1994. Descripción de aspectos morfológicos, biológicos y de comportamiento de *Aegorhinus superciliosus* (Coleoptera: Curculionidae). Tesis de Licenciado en Agronomía, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 102 p.

Prado, E. 1991. Artrópodos y sus enemigos naturales asociados a plantas cultivadas en Chile. Boletín Técnico 169. INIA, Santiago, Chile. 207 p.

Rozas, M 1995. "Plaguicidas en Chile: La guerra tóxica y sus víctimas". Observatorio Latinoamericano de conflictos ambientales, instituto de ecología política. 169 p.

Sandoval A. y A. France.1998. Evaluación del hongo *Beauveria* spp. Como potencial agente controlador del coleóptero *Asynonychus cervinus* (Boheman). Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Adventista de Chile, Chillán. 42 p.

Vázquez, J. 1977. Antagonistas de larvas Scarabeidae presentes en las praderas de la Provincia de Valdivia. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Austral, Valdivia, Chile. 50 p.

Woodring, J. L., and H. K. Kaya. 1988. Steinernema and Heterorhabditid nematodes: a handbook of biology and techniques. Southern Cooperative Series Bulletin 331. Arkansas Agric. Exp. Station, Fayetteville, Arkansas, USA. 30 p.

Wouts, W. M. 1991. Steinernema (Neoaplectana) and Heterorhabditis species. Pp 855-897, in: Manual of agricultural nematology. W. R. Nickle, ed. Marcel Dekker, New York, USA. 1035 p.

6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto contribuye al control del cabrito de los frutales mediante la utilización de nemátodos entomopatógenos nativos, ya que estos microorganismos poseen la capacidad movilizarse a través de los diferentes perfiles de suelo sin problema, localizando a su huésped, parasitándolo y matándolo. Lo anterior permitiría solucionar la problemática de arrancar el huerto o simplemente dejarlo hasta que su vida útil sea reducida por este insecto.

Además, el recuperar huertos infestados por esta plaga endémica, permitiría a los agricultores un manejo adecuado de sus huertos sin la utilización de productos químicos, mejorando la salud de los trabajadores, disminuyendo la contaminación, así como también se ampliarían las expectativas de nuevos mercados, mejorando los precios a sus productos.

La utilización de biopesticidas a base de nemátodos, persigue establecer otra mentalidad a los agricultores para el manejo de sus huertos e introducir a aquellos escépticos a la utilización de productos no contaminantes y acordes con el mercado internacional como también el establecer un manejo adecuado con el medio ambiente.

7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

(Anexar además un plano o mapa de la ubicación del proyecto)

El proyecto será realizado en tres sectores diferentes, uno dedicado a la investigación y en los otros se realizaran aplicaciones de los nematodos como medida de control de los huertos infestados por cabrito y donde se observaran los resultados. Cabe señalar que uno de los lugares de los ensayos pertenece a un agricultor de la zona.

Los trabajos de crianza de insectos en laboratorio, selección y multiplicación de nemátodos entomopatógenos será realizado por el Programa de Patología de Insectos del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) – Centro Regional de Investigaciones (CRI) Quilamapu, ubicado en la ciudad de Chillán, VIII región.

Los ensayos de campo serán realizados en un huerto de frambuesa de tres años de vida infestado por cabrito, ubicado en San Carlos camino, San Fabián (VIII región), donde serán realizadas las recolección de larvas y adultos, pruebas de aplicación de nemátodos, formulaciones y adaptación al medio ambiente de los entomopatógenos.

El otro sitio de ensayo, será en Osorno (X región), donde se realizaran aplicaciones de nemátodos en huertos infestados de esta zona.

8. OBJETIVOS DEL PROYECTO

8.1. GENERAL:

Desarrollar un control biológico adecuado para *Aegorhinus superciliosus,* mediante la selección de aislaciones específicas de nemátodos entomopatógenos.

8.2 ESPECÍFICOS:

1. Selección de aislamientos de nemátodos entomopatógenos específicos para el control de larvas de *A. superciliosus.*
2. Determinar dosis y tiempo letal de nemátodos entomopatógenos.
3. Determinar preparaciones comerciales capaces de proteger a los nemátodos entomopatógenos contra la desecación y la radiación ultravioleta.
4. Evaluación de la efectividad en terreno con respecto a dosis y épocas de aplicación de nemátodos entomopatógenos para el control de *A. superciliosus*.
5. Difundir los resultados tanto para los agricultores como para el área científica.

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

(Describir en detalle la metodología y procedimientos a utilizar en la ejecución del proyecto)

1. **Colecta de larvas y adultos de *A. superciliosus*.** Se llevará a cabo la colecta de larvas y adultos de *A. superciliosus* periódicamente en huertos infestados por este insecto, ubicados en la VIII región. Las larvas se colectaran en otoño e invierno, posteriormente se mantendrán en suelo pasteurizado con alimento. Además, se realizarán colectas de adultos en las épocas primavera – verano, con el objetivo de mantener un stock permanente para la realización de los ensayos de susceptibilidad.

2. **Crianza de *A. superciliosus*** Los adultos colectados en la etapa anterior, serán mantenidos en cámaras de crianza para incentivar la postura de huevos. Estos serán colectados todos los días y mantenidos en cámaras de crianza cuya temperatura oscilará entre los 15 y 25°C (la eclosión de los huevos varía entre 41 y 49%). El umbral de desarrollo de las larvas varía entre 5 y 10°C (Pérez, 1994) y la humedad más adecuada para este insecto es de 30%. Una vez desarrolladas las larvas, serán alimentadas en macetas con raíces de frambuesa, lo anterior permitirá mantener una crianza permanente de larvas en forma artificial, libres de contaminantes y aptos para las pruebas de patogenicidad.

3. **Multiplicación de nemátodos entomopatógenos.** Los diferentes aislamientos de nemátodos pertenecientes a la colección existente en el Programa de Patología de Insectos de INIA-Quilamapu se encuentran criopreservados, los cuales serán descongelados y multiplicados en vivo utilizando para ello larvas de *Galleria mellonela* (polilla de la cera) , o in vitro en medios de cultivos específicos. Esta multiplicación permitirá obtener soluciones madres, e inóculo fresco aplicable en los ensayos de susceptibilidad.

4. **Evaluación y selección de la colección INIA de nemátodos entomopatógenos.** Cada año del proyecto se multiplicarán 25 aislaciones, de las 75 existentes en el programa de entomopatología. Larvas en diferentes estadios serán inoculados cada año con 25 aislamientos de nemátodos. La colección fue obtenida de muestreos realizados desde Arica hasta Punta Arenas, se encuentra criopreservada y disponible para las pruebas de patogenicidad en diferentes plagas. Para está primera evaluación se multiplicara cada aislamiento de nemátodo in vivo, en larvas de la polilla de la cera *Galleria mellonela,* para obtener inóculo fresco, lasa que serán aplicados exponiendo a cada larva a una solución de 50 nemátodos juveniles por 24 horas. En todos los ensayos las larvas serán mantenidas en placas con suelo pasteurizado. Aquellos aislamientos que provoquen la mayor mortalidad en el más breve plazo, serán seleccionados para las pruebas siguientes. El diseño estadístico será un completamente al azar con 5 repeticiones, siendo la unidad experimental 5 larvas por repetición. Se medirá, mortalidad diaria y consumo de alimento.

5. **Pruebas de dosis y tiempo letal.** Se utilizaran los aislamientos más patogénicos del ensayo anterior para *A. superciliosus*. Los nemátodos serán aplicados mediante inoculación en placas de Petri de 15 mm de diámetro, donde se inocularán las siguientes dosis: 0, 20, 40, 60, 80 y 100 nemátodos/larva. El interior de la placa será rellenado con suelo previamente pasteurizado y aireado, en cuyo interior se encontrarán las larvas de cabrito. El diseño experimental será completamente al azar con 5 repeticiones por tratamiento y con 10 larvas por repetición. Se evaluará mortalidad diaria, momento de

aparición de signos del entomopatógeno y consumo de alimento. Con la respuesta de mortalidad se realizarán análisis de regresiones que permitan calcular la dosis letal 50 y 90 (DL50 y DL90) y el tiempo letal 50 y 90 (TL50 y TL90), de manera de obtener adecuadas dosis para las aplicaciones de terreno.

6. **Pruebas de efectividad los nemátodos entomopatógenos.** Para éstas pruebas se utilizarán los aislamientos de nemátodos más patogénicos de los ensayo anteriores para *A. Superciliosus*, lo que permitirá evaluar el efecto de los entomopatógenos solos y en combinación, los que serán aplicados en suelo pasteurizado en el cual se depositarán 10 larvas de cabrito/placa. Para pruebas en macetas, estas tendrán una dimensión de 30x30 cm la cual se rellenará 20 cm con suelo pasteurizado, en la base de la maceta se depositarán las larvas. Además, se plantara en dicha maceta una planta frambuesa sana proveniente de vivero, observando el efecto de la aplicación en el estado de la planta.

7. **Elaboración de una preparación comercial capaz de proteger a los nemátodos contra la desecación y la radiación ultravioleta.** Al exponer estos organismos a las condiciones ambientales desfavorables como la deshidratación, las pérdidas por este efecto en la viabilidad aumentan por lo que se evaluará el efecto de este factor sobre 2 formulaciones. Los nemátodos serán producidos en *Galleria mellonela* en forma masiva, además se utilizaran medios específicos para nemátodos para luego preparar las siguientes formulaciones: mezcla con arcilla, suspensión en aceite mineral, suspensión en aceite vegetal y suspensión en agua. Las formulaciones serán depositadas en placas Petri que serán llevadas a una campana al vacío para exponerlas a distintas humedades relativas. Se utilizarán distintas sales a saturación, dependiendo de la humedad relativa (HR) a alcanzar, tales como: $ZnCl_2$ x H_2O a 20°C (10%HR), ZnI_2 a 25°C (20%HR), $CaCl_2$ x $6H_2O$ a 25°C (30%HR), $Zn(NO_3)_2$ x $6H_2O$ a 20°C (40%HR) y NH_4NO_3 + $NaNO_3$ a 25°C (50%HR) (Shurleff and Averre, 1997). Una vez alcanzada la humedad relativa requerida, se dejará la placa con la formulación por 24 horas, luego de lo cual se evaluará la supervivencia, capacidad de reproducción y parasitismo en 10 larvas de *A. superciliosus*, evaluando diariamente la mortalidad. El diseño utilizado será completamente al azar, con 5 repeticiones por tratamientos. Los resultados obtenidos serán sometidos a análisis de regresiones, para comparar el efecto de las distintas formulaciones en la deshidratación y poder seleccionar la o las más efectivas en mantener la viabilidad de los organismos. Otro factor desfavorable para estos microorganismos es la luz ultravioleta (UV) causante de mortalidad de los nemátodos en terreno. Para evaluar el efecto de ésta, se utilizarán las mejores formulaciones de la prueba anterior, pero adicionándoles protectores UV de los siguientes ingredientes químicos: para-amino benzoato, salicylato, cinamato y benzofenone (Moore and Caudwell, 1997). Se expondrán las placas con la formulación correspondiente a radiación ultravioleta en el rango de 280 a 320 nm de longitud de onda y por distintos períodos de tiempo (12, 24 y 36 horas). Al igual que en la etapa anterior, se evaluará supervivencia y capacidad de producir enfermedad en larvas de *A. superciliosus*. Los datos de supervivencia de los nemátodos entomopatógenos y la mortalidad de larvas serán analizados mediante análisis de regresiones, obteniéndose las curvas de mortalidad para cada formulación y de persistencia de células bacterianas y nemátodos en el tiempo, para seleccionar el protector más efectivo.

8. **Aplicación y dosificación de campo.** Este ensayo se realiza en un huerto de frambuesa de 5 ha infestado por *A. superciliosus*, ubicado en la comuna de San Carlos (VIII región). En este sitio se inoculara las formulaciones más efectivas del ensayo anterior. Se medirá

postaplicación: emergencia de adultos, población de larvas por planta, vigor de la planta, rendimiento, recuperación del huerto y persistencia del biopesticida.

9. **Actividades de transferencia.** El proyecto contempla la participación de dos seminarios a agricultores, demostrando la alternativa del uso de nemátodos entomopatógenos para el control de *A. superciliosus*. La publicación de un manual describiendo la plaga y el método de control. Además, la participación en al menos un Congreso Agronómico y de Entomología relacionados con el tema.

10. **Elaboración de informes técnicos.** Se realizaran informes detallando los avances de la investigación. Además, al final del proyecto se realizara un informe detallado con respecto a la investigación realizada.

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS

10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)
AÑO 2000

Objetivo especif. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1	Colecta de larvas y adultos de *A. superciliosus* desde terreno provenientes de la VIII región.	10/00	12/00
1	2	Crianza de larvas y adultos de cabrito de los frutales en laboratorio.	11/00	12/00
1	3	Masificación de nemátodos entomopatógenos de INIA Quilamapu, almacenados y criopreservados..	11/00	12/00

Carta Gantt (año 2000)	Meses		
Etapa	10	11	12
Colecta de larvas y adultos de *A. superciliosus*.	x	x	x
Crianza de larvas y adultos de cabrito de los frutales en laboratorio.		X	X
Masificación de nemátodos entomopatógenos de INIA Quilamapu, almacenados y criopreservados		X	X

10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)

AÑO 2001

Objetivo especif. Nº	Actividad Nº	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	4	Colecta de larvas y adultos de *A. superciliosus* desde terreno provenientes de la VIII región.	1/01	12/01
1	5	Crianza de larvas y adultos de cabrito de los frutales en laboratorio.	1/01	12/01
1	6	Masificación de nemátodos almacenados y criopreservados entomopatógenos de INIA Quilamapu.	1/01	12/01
1	7	Evaluación y selección de nemátodos entomopatógenos	1/01	10/01
1	8	Pruebas de efectividad de los nemátodos seleccionados en microparcelas.	11/01	12/01
2	9	Evaluación de distintas dosis de inóculo y calculo de DL50 y TL50. Selección de los mejores aislamientos.	12/01	12/01
5	10	Informes de avance	3/01 y 9/01	3/01 y 9/01
5	11	Actividades de transferencia	11/01	11/01

Carta Gantt (Año 2001)	Meses											
Etapa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Colecta de larvas y adultos de *A. superciliosus*.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Crianza de larvas y adultos de cabrito de los frutales en laboratorio.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Masificación de nemátodos almacenados y criopreservados entomopatógenos de INIA CRI Quilamapu.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Evaluación y selección de nemátodos entomopatógenos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Pruebas de efectividad de los nemátodos seleccionados en microparcelas.											X	X
Evaluación de distintas dosis de inóculo y calculo de DL50 y TL50. Selección de los mejores aislamientos.												X
Informes de avance			x						x			
Actividades de transferencia											X	

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)

AÑO 2002

Objetivo Especif. Nº	Actividad Nº	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	12	Colecta de larvas y adultos de *A. superciliosus* desde terreno provenientes de la VIII región.	01/02	12/02
1	13	Crianza de larvas y adultos de cabrito de los frutales en laboratorio.	01/02	12/02
1	14	Masificación de nemátodos de INIA Quilamapu, almacenados y criopreservados..	01/02	12/02
1	15	Pruebas de efectividad de los nemátodos seleccionados en microparcelas	01/02	9/02
2	16	Evaluación de distintas dosis de inóculo y calculo de DL50 y TL50. Selección de los mejores aislamientos.	01/02	10/02
3	17	Evaluación de preparaciones para determinar la mayor persistencia de los nemátodos a la deshidratación y rayos UV.	10/02	12/02
5	18	Informes de avance	3/02 y 9/02	3/02 y 9/02
5	19	Actividades de transferencia	7/02	7/02
5	20	Participación en seminarios	10/02	10/02

Carta Gantt (Año 2002)	Meses											
Etapa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Colecta de larvas y adultos de *A. superciliosus*.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Crianza de larvas y adultos de cabrito de los frutales en laboratorio.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Masificación de nemátodo de INIA Quilamapu.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pruebas de efectividad de nemátodos seleccionados en microparcelas	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Evaluación de distintas dosis de inóculo y calculo de DL50 y TL50. Selección de los mejores aislamientos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Evaluación de preparaciones para determinar la mayor persistencia de los nemátodos a la deshidratación y rayos UV.										X	X	X
Informes de avance			X						X			
Actividades de transferencia							X					
Participación en seminarios										X		

10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)

AÑO 2003

Objetivo Especif. Nº	Actividad Nº	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	22	Crianza de larvas y adultos de cabrito de los frutales en laboratorio.	1/03	4/03
1	23	Masificación de nemátodos de INIA Quilamapu, almacenados y criopreservados..	1/03	8/03
3	24	Evaluación de preparaciones para determinar la mayor persistencia de los nemátodos a la deshidratación y rayos UV.	1/03	3/03
2	24	Aplicación y dosificación de nemátodos en terreno	3/03	11/03
4	25	Evaluación en terreno de las aplicaciones	3/03	12/03
5	26	Informe avance	3/03 y 9/03	3/03 y 9/03
5	27	Actividades de transferencia	6/03	6/03
5	28	Asistencia a congresos	10/03	10/03

Carta Gantt (Año 2003)	Meses											
Etapa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Crianza de larvas y adultos del cabrito de los frutales en laboratorio	X	X	X	X								
Masificación de nemátodos de INIA Quilamapu, almacenados y criopreservados..	X	X	X	X	X	X	X	X				
Evaluación de preparaciones para determinar la mayor persistencia de los nemátodos a la deshidratación y rayos UV.	X	X	X									
Aplicación y dosificación de nemátodos en terreno			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Evaluación de terreno			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboración de informes avance			X						X			
Actividades de transferencia						X						
Congresos científicos										X		

10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)
AÑO 2004

Objetivo especif. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
5	29	Actividades de transferencia	1/04	1/04
5	30	Elaboración de informes técnicos	1/04	1/04
5	31	Informe final	2/04	2/04

Carta Gantt (Año 2004)	Meses	
Etapa	1	2
Transferencia	X	
Elaboración de informes técnicos	X	
Informe final		X

11 Resultados esperados por actividad

Obj. Esp. Nº	Activid. Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
					Meta	Plazo
1	1	Mantener un stock de larvas permanente	Larvas vivas	N/A	Larvas vivas	siempre
1	2	Crianza artificial del cabrito de los frutales	Larvas y adultos	N/A	Larvas y adultos	siempre
1	3	Multiplicación en grandes cantidades de nemátodos criopreservados	cantidad	$15x10^{10}$	4000/ aislación	12/01
1	4	Selección de uno o más aislaciones nemátodos parasitos del cabrito	aislación	5	1	10/01
1	5	Control del cabrito en microparcelas con nemátodos	% daño	<20%	N/A	9/02
2	6	Determinación de dosis y tiempo letal para cabrito	dosis	N/A		10/02
3	7	Determinar una preparación comercial efectiva contra la desecación y los rayos UV.	Sobrevivencia	>80%	N/A	-
4	8	Control del cabrito de los frutales en terreno con el uso de una formulación basado en nemátodos nativos.	% Control	>80%	>50%	12/03
5	9	Informes de avance				
5	10	Transferencia				
5	11	Exposiciones en seminarios				
5	12	Desarrollo informe final				

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

12. IMPACTO DEL PROYECTO

12.1. Económico

- El uso de nemátodos entomopatógenos permitirá controlar al cabrito de los frutales, con lo cual aumentará la vida útil del huerto afectado y con el consiguiente aumento en la producción y en la rentabilidad que perciba el agricultor.
- Los entomopatógenos poseen la capacidad de establecerse en el lugar aplicado y ser un inóculo permanente en el huerto, a diferencia de los productos químicos cuyo ingrediente activo se degrada en el tiempo, con lo cual exige al agricultor el uso de productos cada vez más poderosos y más caros. El hecho de que los nemátodos sean una fuente inóculo permanente en el suelo, permitirá una reducción del número de aplicaciones en la temporada con el consiguiente ahorro de producto.
- La elaboración de biopesticidas requiere un incremento en el sector industrial dedicado a la producción masiva de dichos productos, con el consiguiente aumento en la mano de obra y desarrollo del país en este rubro.
- El reemplazo de insecticidas químicos por biopesticidas permite el ahorro de divisas y las utilidades de la elaboración del producto quedan en el país, en lugar de exportarlas a las grandes compañías químicas.
- La elaboración de un biopesticida a base de nemátodos nativos, para el control del cabrito de los frutales, puede dar derecho a patentes y pagos de propiedad intelectual en caso de exportar el producto.
- El hecho de aumentar la vida útil de los huertos y de ser una alternativa para los agricultores tradicionales como orgánicos, permitiría incrementar los rendimientos de fruta libres de está plaga cuarentenaria, con lo cual se alcanzarían otros mercados y con mejores precios, principalmente en países más desarrollados donde existe una creciente preocupación por consumir productos libes de pesticidas.

12.2. Social

- La contaminación ambiental es reducida considerablemente, al ser reemplazados los productos químicos empleados tradicionalmente en el control del adulto del cabrito de los frutales, por el uso de biopesticidas a base de microorganismos inocuos que parasiten las larvas de este insecto.
- El uso de biopesticidas es socialmente aceptable, debido a que no contamina el medio ambiente, es especifico para el insecto plaga y no perjudica la salud de las personas. Este ultimo punto es de vital importancia, ya que en esta región se observan la mayor cantidad de problemas a la salud por intoxicaciones con productos químicos utilizados para el control de plagas.
- Al reemplazar los insecticidas químicos, se están evitando futuros problemas de contaminación de suelo y aguas subterráneas, cuyos efectos a largo plazo se desconocen.

12.3. Otros (legal, gestión, administración, organizacionales, etc.)

- Los agricultores que utilizan en su manejo del huerto biopesticidas u otro tipo de control biológico los prestigia y realza con respecto a aquellos, cuyos sistemas de control de plagas dependen del uso de insecticidas químicos y no han dedicado un esfuerzo sistemático a buscar alternativas más acordes con el medio ambiente.

13. EFECTOS AMBIENTALES

13.1. Descripción (tipo de efecto y grado)

Listado de efectos ambientales con proyecto (según Sector Medio Ambiental de MIDEPLAN)

Impacto ambiental	Tipo de efecto	Grado
Fauna en general	Positivo	Alto
Mejoramiento genético y aumento de productividad	Positivo	Alto
Destrucción cobertura terrestre	No influye	0
Contaminación de cultivos	Negativo	0
Disminución de plagas	Positivo	Alto
Mejoramiento de la calidad de vida	Positivo	Alto
Aumento de enfermedades	No influye	0
Cambios de uso de la tierra	No influye	0
Aumento de la contaminación	Negativo	Medio
Erosión hídrica	No influye	0
Contaminación del suelo	No influye	0

13.2. Acciones propuestas

El uso de productos biológicos a base de nemátodos no produce efectos negativos sobre el medio ambiente. Por el contrario, los biopesticidas, reemplazan el uso de pesticidas químicos, permitiendo reducir la contaminación del aire, suelo y napas subterráneas, causada por el constante uso de éstos. Además, llegan donde los productos químicos no son capaces de localizar la plaga.

13.3.Sistemas de seguimiento (efecto e indicadores)

14. COSTOS TOTALES DEL PROYECTO: CUADRO RESUMEN

(resultado de la sumatoria de los cuadros 15.1 y 15.3)

Ítem de Gasto	AÑO (2000)	AÑO (2001)	AÑO (2002)	AÑO (2003)	AÑO (2004)	TOTAL
Recursos Humanos						
Profesionales INIA	628,445	9,426,668	9,740,890	10,055,113	1,571,111	31,422,227
Profesional Hortifrut	114,287	1,714,305	1,771,448	1,828,592	285,717	5,714,349
Profesional ejecutor	596,290	7,441,694	7,739,362	8,048,936		23,826,282
Administrador terreno	134,986	2,024,797	2,092,290	2,159,784	337,466	6,749,323
Operarios	270,900	2,411,562	2,491,149	2,631,777		7,805,388
Equipamiento						
Set micropipetas		372,232				372,232
vehículo	3,450,000					3,450,000
Infraestructura						
Uso laboratorio	60,290	904,348	934,493	964,638	150,725	3,014,494
Movilización, viáticos y combustibles						
Viáticos		97,857	142,660	149,236		389,753
Bencina	22,800	340,375	359,345	379,074		1,101,594
Mantención vehículo	6,000	111,978	116,971	122,162		357,111
Materiales e insumos						
Herramientas	200,000					200,000
Reactivos		500,000	520,000	540,800		1,560,800
Material de laboratorio		798,066	823,005	872,884		2,493,955
Material de campo		370,087	381,652	404,783		1,156,522
Otros insumos		595,979	614,603	651,851		1,862,433
Difusión						
Materiales de difusión		222,940	229,907	243,840		696,687
Gastos Generales						
Consumos básicos, fotocopias, material de oficina		789,120	813,780	863,100	714,000	3,180,000
TOTAL	**5,483,998**	**28,122,008**	**28,771,555**	**29,916,570**	**3,059,019**	**95,353,150**

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROGRAMAS

15. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

15.1. Aportes de contraparte: Cuadro Resumen
(utilizar valores reajustados por año según índice anual)

Si hay más de una institución que aporta fondos de contraparte se deben presentar los valores en cuadros separados para cada agente

Ítem de Gasto	AÑO (2000)	AÑO (2001)	AÑO (2002)	AÑO (2003)	AÑO (2004)	TOTAL
Recursos Humanos						
Profesionales INIA	628,445	9,426,668	9,740,890	10,055,113	1,571,111	31,422,227
Profesional Hortifrut	114,287	1,714,305	1,771,448	1,828,592	285,717	5,714,349
Administrador terreno	134,986	2,024,797	2,092,290	2,159,784	337,466	6,749,323
Operarios	116,100	482,975	502,295	522,387		1,623,757
Equipamiento						
vehículo	3,450,000					3,450,000
Infraestructura						
Uso laboratorio	60,290	904,348	934,493	964,638	150,725	3,014,494
TOTAL	4,504,108	14,553,093	15,041,416	15,530,514	2,345,019	51,974,150

15.2. Aportes de contraparte: criterios y métodos de valoración

Detallar los criterios utilizados y la justificación para el presupuesto por ítem y por año, indicando los valores unitarios utilizados y el número de unidades por concepto.

15.2.1 Recursos Humanos (Miles de $)

AÑO 2000	Cantidad de hr/hombre	Costo unitario ($/hr)	Costo total (M$)
Investigador principal	86,00	8.150,00	700,90
Investigador alterno	86,00	8.150,00	700,90
Ing. Civil Industrial	25,80	8.150,00	210,27
Investigador de apoyo	51,60	8.150,00	420,54
Administrador de campo	26,00	10.000,00	260,00
Operario Terreno	129,00	900,00	116,10
TOTAL			2.408,71

AÑO 2001	Cantidad de hr/hombre	Costo unitario ($/hr)	Costo total (M$)
Investigador principal	412,80	8.476,00	3.498,89
Investigador alterno	412,80	8.476,00	3.498,89
Ing. Civil Industrial	0,00	8.476,00	0,00
Investigador de apoyo	206,40	8.476,00	1.749,45
Administrador de campo	103,00	10.400,00	1.071,20
Operario Terreno (2)	516,00	936,00	482,98
TOTAL			10.301,41

AÑO 2002	Cantidad de hr/hombre	Costo unitario ($/hr)	Costo total (M$)
Investigador principal	412,80	8.815,04	3.638,85
Investigador alterno	412,80	8.815,04	3.638,85
Ing. Civil Industrial	0,00	8.815,04	0,00
Investigador de apoyo	206,40	8.815,04	1.819,42
Administrador de campo	103,00	10.816,00	1.114,05
Operario Terreno (2)	516,00	973,44	502,30
TOTAL			**10.713,46**

AÑO 2003	Cantidad de hr/hombre	Costo unitario ($/hr)	Costo total (M$)
Investigador principal	412,80	9.167,64	3.784,40
Investigador alterno	412,80	9.167,64	3.784,40
Ing. Civil Industrial	0,00	9.167,64	0,00
Investigador de apoyo	413,00	9.167,64	3.786,24
Administrador de campo	103,20	11.248,64	1.160,86
Operario Terreno (2)	516,00	1.012,38	522,39
TOTAL			**13.038,29**

AÑO 2004	Cantidad de hr/hombre	Costo unitario ($/hr)	Costo total (M$)
Investigador principal	68,80	9.534,35	655,96
Investigador alterno	68,80	9.534,35	655,96
Ing. Civil Industrial	17,20	9.534,35	163,99
Investigador de apoyo	68,80	9.534,35	655,96
Administrador de campo	17,20	11.698,59	201,22
TOTAL			**2.333,10**

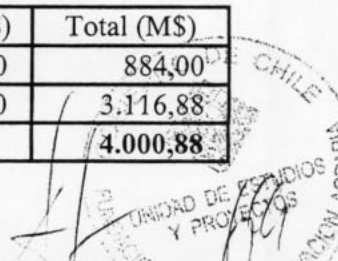
15.2.2 Equipos (miles de $)

Año 2000	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Costo Total (M$)
Vehículo	Camioneta	1	3.450.000	3.450,00
TOTAL año 1				**3.450,00**

15.2.3 Servicios de terceros (miles de $)

Año 2000	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Total (M$)
Microorganismos INIA	Aislamiento	75	104.400	7.830,00
Laboratorio patología insectos	día	8	17.000,00	136,00
Uso de plantación	$/ha	1,5	333.000,00	499,50
TOTAL año 1				**8.465,50**

Año 2001	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Total (M$)
Laboratorio patología insectos	día	50	17.680,00	884,00
Uso de plantación	$/ha	1,5	2.077.920,00	3.116,88
TOTAL año 2				**4.000,88**



Año 2002	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Total (M$)
Laboratorio patología insectos	día	50	18.387,20	919,36
Uso de plantación	$/ha	1,5	2.161.036,80	3.241,55
TOTAL año 3				**4.160,91**

Año 2003	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Total (M$)
Laboratorio patología insectos	día	50	19.122,69	956,13
Uso de plantación	$/ha	1,5	2.247.478,27	3.371,22
TOTAL año 4				**4.327,35**

Item	Justificación :
Investigador principal	Investigador responsable de los ensayos de laboratorio y campo, supervisión de personal, elaboración de informes, presentación de seminarios y artículos científicos, coordinador del equipo de INIA CRI Quilamapu. Aporte de INIA al proyecto.
Investigador alterno	Investigador responsable de los ensayos de laboratorio y campo, supervisión de personal, elaboración de informes, presentación de seminarios y artículos científicos, coordinador del equipo de INIA CRI Quilamapu. Aporte de INIA al proyecto.
Ing. Civil Industrial	Evaluación de proyecto, cálculo de costos, balance económico, análisis de situación con y sin proyecto.
Investigador de apoyo	Supervisión de la crianza de insectos, biología y fenología de la plaga, suministro de insectos benéficos, revisión de trabajos e informes y ensayos en la X región. Aporte INIA al proyecto.
Administrador de campo.	Persona responsable dependiente del agricultor en ensayos en terreno, su función esta relacionada con los cuidados y protección de los lugares de ensayos, supervisión de los operarios de faena y manejo del huerto. Aporte del agricultor al proyecto.
Operarios en terreno (2).	Colaboración en terreno, responsables del manejo, cuidado del huerto y colecta de larvas. Aporte del agricultor al proyecto.
Vehículo	Camioneta Toyota cabina simple, para el traslado de personal, materiales, visita a ensayos, compra de suministros, etc.
Uso de Microorganismo	Corresponde al valor proporcional, del costo de colecta de la colección de entomopatógenos realizados por el Programa de Patología de Insectos de INIA Quilamapu, a lo largo del país.
Laboratorio de Ptología de Insectos	Uso del espacio físico, equipos y materiales existentes en el laboratorio de Patología de insectos. El costo se estima por días completos que efectivamente se estará trabajando en el proyecto.
Uso de plantación	Corresponde a un huerto de frambuesa 1,5 has, en las cuales se realizaran las siguientes actividades: colecta de adultos y/o larvas de *A. superciliosus*, aplicaciones en terreno de los nemátodos seleccionados y evaluaciones de dichas aplicaciones. Aporte del Agricultor al proyecto.

15.3. Financiamiento Solicitado a FIA: Cuadro Resumen (utilizar valores reajustados por año según índice anual)

(desglosado por ítem y por año)

Ítem de Gasto	AÑO (2000)	AÑO (2001)	AÑO (2002)	AÑO (2003)	AÑO (2004)	TOTAL
Recursos Humanos						
Profesional ejecutor	596,290	7,441,694	7,739,362	8,048,936		23,826,282
Operarios	154,800	1,928,586	1,988,854	2,109,391		6,181,631
Equipamiento						0
Set micropipetas		372,232				372,232
Movilización, viáticos y combustibles						0
Viáticos		97,857	142,660	149,236		389,753
Bencina	22,800	340,375	359,345	379,074		1,101,594
Mantención vehículo	6,000	111,978	116,971	122,162		357,111
Materiales e insumos						0
Herramientas	200,000					200,000
Reactivos		500,000	520,000	540,800		1,560,800
Material de laboratorio		798,066	823,005	872,884		2,493,955
Material de campo		370,087	381,652	404,783		1,156,522
Otros insumos		595,979	614,603	651,851		1,862,433
Difusión						0
Materiales de difusión		222,940	229,907	243,840		696,687
Gastos Generales						0
Consumos básicos, fotocopias, material de oficina		789,120	813,780	863,100	714,000	3,180,000
TOTAL	979,890	13,568,914	13,730,139	14,386,057	714,000	43,379,000

15.4. Financiamiento solicitado a FIA: criterios y métodos de valoración

Detallar los criterios utilizados y la justificación para el presupuesto por ítem y por año, indicando los valores unitarios utilizados y el número de unidades por concepto.
(para cada uno de los ítems de gasto se deberán especificar los criterios y metodología de valoración utilizada)

15.4.1 Recursos Humanos (Miles de $)			
AÑO 2000	Cantidad de hr/hombre	Costo unitario ($/hr)	Costo total (M$)
Profesional ejecutor	172	3.466,80	596,29
Operario especializado	172	900,00	154,80
Tratos	67	900,00	60,30
TOTAL			811,39

AÑO 2001	Cantidad de hr/hombre	Costo unitario ($/hr)	Costo total (M$)
Profesional ejecutor	2064	3.605,47	7.441,69
Operario	2064	936,00	1.931,90
Tratos	335	936,00	313,56
TOTAL			9.687,15

AÑO 2002	Cantidad de hr/hombre	Costo unitario ($/hr)	Costo total (M$)
Profesional ejecutor	2064	3.749,69	7.739,36
Operario	2064	973,44	2.009,18
Tratos	335	973,44	326,10
TOTAL			10.074,64

AÑO 2003	Cantidad de hr/hombre	Costo unitario ($/hr)	Costo total (M$)
Profesional ejecutor	2064	3.899,68	8.048,94
Operario	2064	1.012,38	2.089,55
Tratos	198,2	1.012,38	200,65
TOTAL			10.339,14

15.4.2 Adquisición de maquinas y equipos (miles de $)				
Año 2000	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Costo total (M$)
Herramientas	Varios	1	200.000	200,00
TOTAL				200,00

Año 2001	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Costo total (M$)
Compresor	Unidad	1	136.344	136,34
Cámaras para cultivo celular	Unidad	50	3.330	166,50
Set de tamices y agitador	varios	1	374.288	374,29
Set micropipetas	varios	1	372.232	372,23
TOTAL				1.049,36

UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Año 2002	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Costo total ($)
Bomba de espalda	Unidad	3	41.265	123,80
TOTAL				123,80

15.4.3 Viajes o traslados en el país (miles de $)

Año 2001	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Costo total (M$)
Viáticos de 1 día	Salida	0	31.200	0
Viáticos de ½ día	Salida	25	4.784	119,60
TOTAL				119,60

Año 2002	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Costo total (M$)
Viáticos de 1 día	Salida	2	32.448,00	64,90
Viáticos de ½ día	Salida	25	4.975,36	99,51
TOTAL				164,41

Item 2003	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Costo total (M$)
Viáticos de 1 día	Salida	2	33.745,92	67,49
Viáticos de ½ día	Salida	20	5.174,37	103,49
TOTAL				170,98

15.4.4 Insumos y suministros (miles de $)

Año 2000	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Costo Total (M$)
Nitrógeno líquido	litros	20	1800	36,00
Gasolina	$/Km	600	38	22,80
Mantención vehículo	$/Km	600	10	6,00
TOTAL				64,80

Año 2001	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Costo Total (M$)
Reactivos	varios	1	500.000,00	500,00
Material de laboratorio	varios	1	566.900,00	566,90
Material de oficina y difusión	varios	1	160.000,00	160,00
Otros materiales	varios	1	150.000,00	150,00
Nitrógeno líquido	litros	200	1.872,00	374,40
Plantas de frambuesa	planta	500	93,60	46,80
Gasolina	Km	12000	39,52	474,24
Mantención vehículo	Km	12000	10,40	124,80
TOTAL				2.397,14

Año 2002	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Costo Total (M$)
Reactivos	varios	1	520.000,00	520,00
Material de laboratorio	varios	1	589.576,00	589,58
Material de oficina y difusión	varios	1	166.400,00	166,40
Otros materiales	varios	1	156.00,00	156,00
Nitrógeno líquido	litros	200	1.946,88	389,38
Plantas de frambuesa	Unidad	1000	97,34	97,34
Gasolina	$/Km	12000	41,10	493,21
Manutención vehículo	$/Km	12000	10,82	129,79
TOTAL				2.541,70

Año 2003	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Costo Total (M$)
Reactivos	varios	1	540.800,00	540,80
Material de laboratorio	varios	1	613.159,04	613,16
Material de oficina y difusión	varios	1	263.056,00	263,06
Otros materiales	varios	1	162.240,00	162,24
Nitrógeno líquido	litros	200	2.024,76	404,95
Plantas de frambuesa	Unidad	1000	101,24	101,24
Gasolina	Km	12000	42,74	512,94
Manutención vehículo	Km	12000	11,25	134,98
TOTAL				2.733,37

15.4.5 Servicios de terceros (miles de $)				
Año 2001	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	CostoTotal (M$)
Uso de invernadero	día	150	1.622,40	243,36
Administración INIA (10%)	unidad	1	853.030,00	853,03
TOTAL				1.096,39

Año 2002	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	CostoTotal (M$)
Uso de invernadero	día	150	1.687,30	253,09
Administración INIA (10%)	unidad	1	664.138,00	664,14
TOTAL				917,23

Año 2003	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	CostoTotal (M$)
Uso de invernadero	día	45	1.754,79	78,97
Administración INIA (10%)	unidad	1	695.571,00	695,57
TOTAL				774,54

Año 2004	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	CostoTotal (M$)
Administración INIA (10%)	unidad	1	713.968,00	713,97
TOTAL				713,97

Item	**Justificación :**
Profesional ejecutor	Responsable de la colecta de los insectos, evaluación y selección de aislamientos de nemátodos entomopatógenos criopreservados, multiplicación y realización de ensayos de dosis letales, efecto de aplicaciones masivas, supervivencia del nemátodo en terreno, planificación y evaluación de ensayos en laboratorio y terreno, eficacia de control, elaboración de informes y publicaciones.
Operario especializado	Colabora en la preparación de medios de cultivo, producción masiva de hongos, lavado de material, colecta de larvas de terreno, cuidado de insectos, instalación de ensayos, aplicaciones dl biopesticidas y tareas diversas.
Tratos	Labores puntuales y repetitivas, tales como recuentos de insectos, toma de temperaturas, revisión de trampas, colecta de muestras, etc., las cuales erán realizadas en el lugar de ensayo.
Compresor	Equipo de uso intensivo en multiplicación de nemátodos, ya que es clave en la utilización de las cámaras para cultivo celular.
Cámaras apilables	Necesaria para la multiplicación en masa de nemátodos entomopatógenos, los

para cultivo celular	cuales se utilizaran para aplicaciones masivas tanto en laboratorio como en terreno.
Set de tamices y agitador	Utilizados para la separación de nemátodos entomopatógenos de otros materiales ajenos a estos.
Herramientas	Tijeras podadoras manuales, rastrillos y palas para la colecta de larvas y adultos del cabrito de los frutales, martillos, serruchos, etc., para la elaboración de cajas de crianza.
Set micropipetas	De variados tamaños, se utilizaran para la aplicación de nemátodos tanto en forma individual para las larvas.
Bomba de espalda	Se utilizaran en las aplicaciones en terreno de los nemátodos entomopatógenos.
Viáticos	La cantidad de días viáticos se desglosa por años de la siguiente manera: • Año 2 (25 de ½ día). 25 salidas de colecta de larvas y adultos del cabrito de los frutales y prospecciones de otros huertos en la zona infestados por este insecto. Establecimiento de ensayos, toma de muestras, colecta de datos, etc. • Año 3 (20 ½ día y 2 de 1 día). Salidas de colecta de larvas y adultos del cabrito de los frutales y mediciones de población en el huerto. Además salidas de transferencia a los agricultores. • Año 4 (20 de ½ día y 2 de 1 día). Salida de establecimiento de los ensayos, aplicación en terreno de los nemátodos y muestreo sucesivo de las zonas aplicadas.
Reactivos	Medios de cultivo para nemátodos entomopatógenos, agar, suplementos nutritivos, ácidos, bases, osmoacondicionantes, buffers, dietas para insectos, etc.
Material de laboratorio	Matraces, placas Petri, vasos precipitado, envases de vidrio y metálicos, dispensadores, filtros bacteriológicos, etc.
Material de oficina y difusión	Papel para impresoras, fotocopias, cartuchos de tinta, cuadernos, lápices, marcadores, huinchas pegajosas, destacadores, etc.
Otros materiales	Delantales, botas, guantes, gorros para el personal de investigación y ropa de protección para aplicaciones en terreno, recopilación bibliográfica, fotocopias, transparencias, material fotográfico y de impresión, etc.
Nitrógeno liquido	Utilizado en la mantención del criopreserevador, donde están contenidos los nemátodos entomopatógenos.
Plantas de frambuesa	Se utilizaran en la crianza de poblaciones puras libres de contaminaciones externas de larvas del cabrito de los frutales y reposición de parte del huerto.
Gasolina	Para salidas a terreno, evaluación de ensayos y transporte de materiales.
Mantención vehículo	Cambios de neumático, aceites y otros lubricantes para mantención del motor. (imprevistos)
Uso invernadero	Se utilizara para la mantención de macetas contenedoras de poblaciones nuevas del cabrito de los frutales, ensayos de dosis y tiempo letal, efectividad de nemátodos y almacenaje de muestras de campo.
Administración INIA	Corresponde a la proporción del 10% de los costos solicitados al FONDO SAG y efectivamente utilizados por INIA, descontado personal y maquinarias y equipos.

16. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

16.1. Criterios y supuestos utilizados en el análisis

Indicar criterios y supuestos utilizados en el cálculo de ingresos (entradas) y costos (salidas) del proyecto

Horizonte de análisis (número de años)
Se considera un análisis de 9 años, ya que una tecnología de esta envergadura necesita unos seis años para ser adoptada, ya que corresponde principalmente a una tecnología no utilizada en forma masiva, por el desconocimiento que existe, sin embargo mediante los mecanismos de transferencia descritos se estima que los impactos esperados se logren en 6 años.

Descripción de los beneficios y su crecimiento durante el período del proyecto

Actualmente la agricultura nacional está enfrentada a desafíos técnicos derivados de la necesidad de mejorar la calidad de los productos hortofrutícolas.

Los beneficios derivados del proyecto, están dadas en enfrentar el problemas de control de cabrito en frutales con un sistema que permite más eficiente. Los principales beneficios están dados en disminuir las pérdidas de producción, mejorar la calidad de los productos al estar libres de residuos químicos, disminuir la contaminación ambiental y los problemas de salud relacionados con los pesticidas. Además, la posibilidad de obtener productos agrícolas sin el uso de pesticidas conlleva un mejor precio. Estos últimos beneficios no han cuantificados económicamente, pero sin lugar dudas significa un alto beneficio socio-ambiental para el país y los productores.

De esta forma, una tecnología de esta envergadura permita realizar transformaciones en los procesos productivos, logrando una mayor productividad.

Otros aspectos relevantes del análisis

Como este es un proyecto con un alto impacto social y ambiental, para realizar la evaluación económica, el proyecto se insertó en el sector frutícola en el cual se busca transferir la tecnología, de este modo la inversión en investigación y desarrollo es compartida por INIA y FIA, y los beneficios corresponden a agricultores y fruticultores.

La curva de adopción de la tecnología está dada en función de la superficie que se puede ir incorporando a la utilización de control biológico para controlar cabritos.

Para la evaluación económica se utilizó como modelo berries, ya que existe una mayor cantidad de datos cuantificados en cuanto al daño.

En la situación sin proyecto, significa un alto reemplazo de plantaciones y producciones más bajos. En cambio en la situación con proyecto se obtiene un sistema de producción de producción que no significa replante de superficie y a la vez duradero en el tiempo.

La información para realizar la evaluación económica y todos sus supuestos se encuentran en anexo.

16.2. Flujo de Fondos del Proyecto e Indicadores de Rentabilidad (calcular el VAN y la TIR dependiendo del tipo de proyecto)

I. PROYECCIÓN SITUACIÓN SIN PROYECTO (MM$)

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ingreso proyectado	13,200	13,200	17,600	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800
Costo operación	13,500	14,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
Inversión	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280
Beneficio	**-1,580**	**-2,080**	**320**	**2,520**	**2,520**	**2,520**	**2,520**	**2,520**	**2,520**

II. PROYECCIÓN SITUACIÓN CON PROYECTO (MM$)

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ingreso proyectado	13,200	13,200	17,600	20,020	20,240	20,680	21,120	21,560	22,000
Costo operación	13,500	14,000	16,000	16,160	16,320	16,640	16,960	17,280	17,600
Inversión	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	0	3,200
I&D	15	29	29	31	3				
Beneficio	**-1,595**	**-2,109**	**291**	**2,549**	**2,637**	**2,760**	**2,880**	**4,280**	**1,200**

III. FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO (MM$)

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ingreso proyectado	0	0	0	220	440	880	1,320	1,760	2,200
Costo operación	0	0	0	160	320	640	960	1,280	1,600
Inversión	0	0	0	0	0	0	0	-1,280	1,920
I&D	15	29	29	31	3	0	0	0	0
Beneficio	**-15**	**-29**	**-29**	**29**	**117**	**240**	**360**	**1,760**	**-1,320**
VAN (MM$)	1,022.80								
TIR	100.98%								

17. RIESGOS POTENCIALES Y FACTORES DE RIESGO DEL PROYECTO

17.1. Técnicos

La colecta de larvas y adultos está expuesta a que la población sea pequeña debido a las condiciones climáticas y estado de los huertos donde se colectarán .

La crianza de los nemátodos en laboratorio está sometida a diversos riesgos de contaminación, como ácaros y hongos, lo que podría reducir el nivel de producción de larvas para los ensayos.

17.2. Económicos

No hay mayores riesgos durante la ejecución del proyecto. A futuro existen riesgos de una baja aceptación del uso de biopesticidas por parte de los agricultores, lo que se podría deber a que el control por parte de los organismos entomopatógenos no se visualiza en forma tan rápida y evidente como con los pesticidas químicos. Esta situación podría superarse mediante una adecuada transferencia tecnológica, para que los productores conozcan el modo de acción de los biopesticidas y los beneficios a futuro.

17.3. Gestión

Estos posibles riesgos se ven disminuidos por reuniones periódicas entre los integrantes del proyecto, además de existir un buen complemento entre la empresa solicitante y los investigadores.

17.4. Otros

No hay

17.5. Nivel de Riesgo y Acciones Correctivas		
Riesgo Identificado	**Nivel Esperado**	**Acciones Propuestas**
Condiciones climáticas adversas en la colecta de insectos	medio	Utilizar crianza de larvas de laboratorio
Contaminación de medios de cultivos	medio	Mantener pureza de material

18. ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

El proyecto basa su transferencia en el trabajo con agricultores, cuya participación será activa en las etapas de control y evaluación en terreno. También se tiene contemplado al menos dos días de campo en el mismo huerto infectado con cabritos de los frutales. Los resultados se utilizarán en charlas y transferencia directa de tecnología, actividades que se realizarán al menos tres veces durante el desarrollo del proyecto.

Junto a lo anterior, se contempla realizar al menos una publicación científica y dos divulgativas, asistencia a dos congresos y seminarios, de manera de difundir aún más la tecnología desarrollada.

El hecho de realizar evaluaciones de control en campos de agricultores, aparte de comprometerlos directamente, significará que el agricultor internalizará la tecnología a través del proceso de aprender haciendo.

19. CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

19.1. Antecedentes y experiencia del agente postulante y agentes asociados

(Adjuntar en Anexo B el Perfil Institucional y documentación que indique la naturaleza jurídica del agente postulante)

EL Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) es una organización de Derecho Privado, dependiente del Ministerio de Agricultura cuya misión es crear, captar, adaptar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos desarrollando un activo papel como agente de innovación agropecuaria. Entre sus objetivos destacan: generar nuevas opciones productivas, mejorar la calidad y competitividad de la agricultura, cuidar el medio ambiente e identificar los problemas relevantes del sector.

En todo el país, INIA cuenta con 294 profesionales (incluidos producción y administración de la investigación). La mayoría de los investigadores poseen títulos en el área agronómica (234 agrónomos) además de biólogos, bioquímicos, médicos veterinarios, ingenieros comerciales, civiles industriales, asistentes sociales y bibliotecarias. De este grupo un 20% posee título de doctor, 17 % título de Magister y 63% no posee título de post grado. Estos investigadores están repartidos en 5 Centros Regionales de Investigación (CRI) mayores (Intihuasi en La Serena; La Platina en Santiago; Quilamapu en Chillán; Carillanca en Temuco y Remehue en Osorno); 2 CRI menores (TamelAike en Coyhaique y Kampenaike en Punta Arenas) y varios Sub Centros Regionales y Oficinas Técnicas repartidos en distintas localidades desde Vallenar a Chiloé

Desde su creación, el INIA ha trabajado en todas las áreas temáticas de la investigación agropecuaria. En sus CRI se han ejecutado proyectos financiados por el Estado y el sector privado, con fondos obtenidos de ODEPA, fondos concursables, fondos privados y organismos internacionales. Las últimas memorias, que están en poder del FIA, detallan los proyectos ejecutados y en ejecución en cada CRI. De hecho, los investigadores de INIA que colaboran en este proyecto mantienen proyectos FIA y han participado de las capturas tecnológicas del FIA, lo cual permite valorar mejor su idoneidad para este tipo de proyecto.

19.2. Instalaciones físicas, administrativas y contables

1. Facilidades de infraestructura y equipamiento importantes para la ejecución del proyecto.

Se dispone de:
Siete cámaras de crianza para nemátodos e insectos de condiciones controladas
Laboratorio de Patología y entomología equipados.
Dos invernaderos de campo (Tul).
Sistemas computacionales.
Biblioteca.
Secretaria.
Oficinas de Contabilidad.
Un Vehículo (camioneta Toyota, año 1998).

2. Capacidad de gestión administrativo-contable.

Se cuenta con un equipo de contabilidad y finanzas de expertos en manejo de fondos estatales.

20. OBSERVACIÓN SOBRE POSIBLES EVALUADORES

(Identificar a el o los especialistas que estime inconveniente que evalúen la propuesta. Justificar)

Nombre	Institución	Cargo	Observaciones