



DESARROLLO DE ESTRATEGIAS CON VISTAS A LA ERRADICACION DEL CARBÓN DE LA PAPA (*Angiosorus solani*) EN ÁREAS CUARENTENADAS Y SU CONTROL INTEGRADO EN AREAS ENDÉMICAS.

CODIGO PROYECTO	58 – 14 – 100	
AREA ESTRATEGICA (Ámbitos a los cuales se encuentra asociado el desarrollo del proyecto)	Control y erradicación de plagas cuarentenarias, vigilancia y defensa del patrimonio sanitario silvoagrícola y control integrado de plagas endémicas.	
ZONA GEOGRAFICA DE EJECUCION (Áreas geográficas en las cuales se desarrolla el proyecto)	Regiones IV, VIII y IX	
MONTO ASOCIADO (Monto propuesto para la ejecución del proyecto en pesos)	\$ 394.553.370	
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO (firma de contrato)	Diciembre, 2000	
FECHA DE TERMINO DEL PROYECTO	Diciembre 2004	
JEFE PROYECTO EJECUTOR	Nombre	Orlando Andrade Vilaró
	Teléfono	45 215706
	e-mail	oandrade@carillanca.inia.cl
CONTRAPARTE SAG	Nombre	
	Teléfono	
	e-mail	

I PARTICIPANTES

(Son los actores a nivel institucional que participan de forma directa o indirecta en la ejecución del proyecto)

NOMBRE (Empresas o Instituciones)	NATURALEZA (Publico, Privada, Publico-privada)	ROL DENTRO DEL PROYECTO (Responsable – Asociado – Beneficiarios)
Instituto de Investigaciones Agropecuarias. CRI La Platina (INIA)	Privado	Responsable
Centro de investigación y estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional.	Privado	Asociado
Biosonda S.A.	Privado	Asociado

II RESUMEN DEL PROYECTO

(Breve descripción sobre los contenidos tratados en el proyecto)

Ante los nuevos escenarios comerciales que Chile enfrentará en los próximos años y teniendo en cuenta que las condiciones naturales de nuestro país son óptimas para el cultivo de la papa, la presencia de la enfermedad conocida como “carbón de la papa” puede limitar severamente las posibilidades de producción y exportación de producto fresco para consumo y semilla, como también de productos procesados, especialmente deshidratados, chips y bastones, con las consecuentes implicancias económicas y sociales que esto tendría en el sector agrícola de nuestro país. Esta enfermedad puede afectar hasta un 85% el rendimiento del cultivo, puesto que los tubérculos infectados no tienen una utilización; por el contrario, estos deben ser eliminados. La zona sur es la principal productora de papas de Chile, además de ser la única autorizada por ley para producir los tubérculos de semilla de papas necesarias para renovar las simientes del cultivo en todo el país. Se estima que el valor anual de la producción de papas para semilla es aproximadamente de 15 millones de dólares.

La IX Región ha presentado un crecimiento sostenido de la superficie plantada con papa en los últimos años, alcanzando una superficie durante la temporada 1996/1997 de 20.767 hectáreas. Esta expansión del cultivo ha significado un mayor interés de los agricultores por el rubro, así como un mayor uso de papa para procesos agroindustriales. De acuerdo a estimaciones del programa Papa del INIA Remehue, el 15% del total de producción de papa se procesa, lo que genera el 64,9% del valor de la producción.

Esta situación auspiciosa se ha visto amenazada por la aparición de un foco de la enfermedad denominada Carbón de la Papa, enfermedad causada por el hongo del suelo *Angiosorus solani*, en el sector de los suelos de vega del río Imperial, en las comunas de Carahue y Puerto Saavedra de la IX Región. Esta enfermedad afecta fuertemente la producción e imposibilita la producción de semilla certificada y la exportación de papas. Si bien, las medidas tomadas por el SAG para evitar su diseminación han permitido mantener nuestra condición de zona libre de enfermedades cuarentenarias ante la comunidad nacional e internacional, el riesgo potencial de que esta enfermedad se propague a otros predios de la zona y a otras regiones aun existe. Por consiguiente, una solución a este problema es cada vez más una necesidad imperiosa de ser resuelta, por las implicancias socio-económicas que tiene una situación de esta naturaleza, por cuanto no sólo afectaría a la zona en cuestión, sino que a todo el país.

Por la connotación que esta enfermedad tiene para la producción de papas en la zona sur del país, su erradicación desde esta zona debe constituir el objetivo primario en la lucha contra la misma. Si bien la erradicación de un patógeno vegetal es un tema de significativa envergadura, particularmente en uno de transmisión a través del suelo, la reciente determinación de la presencia de la enfermedad, el lento desarrollo de la misma y la focalización de los sectores comprometidos, son todos aspectos que auguran buenas posibilidades de éxito en este desafío.

Paralelamente, es necesario abordar igualmente medidas de control integrado incluyendo las de tipo químicas, genéticas y culturales tendientes a eliminar o reducir el inóculo del suelo y la diseminación de la enfermedad desde las áreas endémicas, todas las cuales contribuirán a reducir el riesgo de nuevas infestaciones en áreas libres de la enfermedad.

III OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL O PROPOSITO DEL PROYECTO

(Meta que se desea alcanzar con el desarrollo del proyecto)

Desarrollar una metodología que permita implementar una estrategia de erradicación del agente causal de la enfermedad, desde el área actualmente infestada en la IX Región del país, y de sectores focalizados en la VIII Región. Generar información para establecer una estrategia de control integrado de la enfermedad en las áreas endémicas de la IV región

OBJETIVOS ESPECIFICOS

(Metas intermedias que se deben cumplir para lograr el objetivo general planteado para el proyecto)

- A. Determinar en forma precisa los predios y sectores actualmente afectados en las áreas cuarentenadas de la VIII y IX, a través de herramientas desarrolladas con el apoyo de técnicas inmunológicas y de biología molecular.
- B. Validar la efectividad de fumigantes de suelo en la eliminación del patógeno en aplicaciones semi comerciales sobre suelo infestado en la IX región.
- C. Conocer el potencial de daño de la enfermedad y el efecto del origen de la semilla en la expresión de la misma.
- D. Realizar estudios tendientes al desarrollo de estrategias de control integrado para disminuir el impacto de la enfermedad en el área endémica de la IV región.
- E. Educar y difundir ampliamente a nivel de agricultores y técnicos sobre la problemática que representa esta patología.

IMPACTO SOCIAL

(Efectos que el proyecto plantea sobre la comunidad en general)

Consumo

Velar por maximizar los bienes para el consumo (son todas aquellas mercancías producidas por y para la sociedad en el territorio del país o importadas para satisfacer directamente una necesidad como: alimentos, bebidas, habitación, servicios personales, mobiliario, vestido, ornato, etc.)

X

Crecimiento

Hace referencia al aumento de un sector o sectores en particular, que se verán beneficiados a través de la ejecución del proyecto. Es importante

X

	destacar que este sector es de interés social a nivel país.	
Empleo	Impactos sobre la creación y la transformación del empleo.	X
Redistribución de ingreso	Valoriza el alcance sobre la distribución de ingresos y riqueza, para lo cual es preciso identificar los agentes sobre los cuales recaen los efectos (positivos y negativos) de la ejecución y operación del proyecto.	
Necesidades meritorias	Corresponde a la mejora de bienes en el ámbito de la salud, educación, defensa, justicia, pureza del medio ambiente, etc. Determina que se haga tan sólo una mención cualitativa como complemento de la evaluación.	X
OBSERVACION: Sin Observaciones		

IV DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DEL PROYECTO (Técnicas y conceptos empleados en el desarrollo del proyecto)	
TECNICAS Y/O CONCEPTOS	DESCRIPCION
Métodos inmunológicos basados en anticuerpos para la identificación de fitopatógenos	Método basado en la reacción antígeno-anticuerpo, la cual forma parte del sistema inmunológico de los invertebrados. Cuando un organismo se enfrenta a una sustancia extraña, se desarrolla una respuesta defensiva en donde son producidos anticuerpos que reconocen el agente extraño, uniéndose a ellas y gatillando su eliminación. El diagnóstico mediante técnicas inmunológicas suele realizarse en término de horas, además permite confirmar la sintomatología visible así como la identificación rápida de patógenos.
Identificación de microorganismos basados en análisis de ADN.	Esta técnica entrega una mejor descripción y comprensión de la variación genética y evolución de los organismos y son aplicadas para evaluar la diversidad genética entre y dentro de poblaciones, lo cual a su vez a permitido comprender como las poblaciones de microorganismos se estructuran. La masificación de esta técnica se debe en gran parte a las modificaciones que han sufrido desde la introducción de la reacción de polimerización en cadena o PCR. En esta reacción, se amplifica(n) una(s) secuencia(s) a partir de pequeñas cantidades de ADN, que es dirigida por partidores específicos para cada secuencia de ADN a amplificar. Esto es posible gracias a la disponibilidad de enzimas termoestables que sintetizan ADN.
Mapeo de la presencia de <i>A. solani</i> en aéreas cuarentenadas y de riesgo primario de la IX y VIII regiones.	El mapeo comprende una prospección visual al momento de la cosecha, efectuada por un equipo constituido por 3 supervisores y 12 evaluadores, como también a través de la colecta de suelo y tubérculos en estas mismas áreas y la aplicación de las técnicas de PCR y/o inmunología. En el primer caso, y posterior a la capacitación del equipo de prospección y definición de los sectores a su cargo en conjunto con el SAG, se efectuarán las prospecciones visuales al momento de cosecha, en todos los predios cultivados con papa ubicados dentro del área de riesgo primario de la IX región y sectores cuarentenados de la VIII región, en cada una de las 4 temporadas de duración del proyecto. La prospección visual consistirá en la observación del 100% de cada siembra, o del porcentaje de superficie basado en la experiencia obtenida por el SAG en la zona, directamente sobre la hilera de cosecha, detectando la presencia de agallas en plantas o tubérculos. Junto con lo anterior, en cada siembra se coleccionarán 1.000 tubérculos/ha, los cuales previo a la eliminación de la tierra por lavado, se evaluarán por la presencia de tumores, incluyendo la disección de los mismos en caso de dudas. En el caso de la detección de <i>A. solani</i> por PCR o inmunología, suelo proveniente de cada predio del área de riesgo primario, coleccionado en base a una muestra compuesta de 20 sub-muestras/ha, será tamizado, homogenizado en PBS + Tween 20 (Thorton <i>et al.</i> , 1993; Otten <i>et al.</i> , 1997), centrifugado, y sometido al procedimiento indicado en el punto anterior para la reacción PCR o inmunológica. La confección del mapa de la presencia de <i>A. solani</i> en los suelos prospectados se ejecutará sobre mapas a escala de la zona, indicando el rol del predio, localización de los potreros positivos y resultados cuantitativos de la prospección.
Validación de la efectividad de fumigantes de suelo bajo condiciones de aplicación semi comerciales en suelo infestado de la IX región	Una de los métodos de control de la enfermedad evaluados en otros países ha sido el control químico con aplicaciones de Basamid (Dazomet), Cloropiclina al 2% o Bromuro de Metilo al suelo. Estos tratamientos han resultado efectivos en disminuir las poblaciones del hongo y con ello obtener buenos rendimientos por varios años. Sin embargo, este tratamiento es de alto costo y difícil de practicar y solo se recomendaría en centros experimentales con fines preventivos o de erradicación (Torres y Henfling, 1984), ajustándose a lo propuesto en este proyecto. Como parte de este proyecto se validarán los resultados obtenidos en la evaluación de fumigantes realizados en la IV región, y aquellos obtenidos por parte del equipo de trabajo de este proyecto, en evaluaciones que se encuentran en proceso avanzado en un suelo infestado de la zona de Carahue.

	<p>Al momento de la cosecha, se evaluará visualmente cada hilera de siembra detectando tumores o agallas en plantas y en tubérculos. La evaluación de tubérculos comprenderá el lavado previo de los mismos y la detección de tumores incluyendo la disección del tejido en caso de dudas. Junto con lo anterior, se tomarán en cada suelo tratado 10 muestras compuestas de 10 submuestras cada una, para ser evaluadas con las técnicas de PCR e inmunológicas. Esta metodología se aplicará a todas las evaluaciones producto de prospecciones o ensayos contemplados en el proyecto.</p>
<p>Control Químico</p>	<p>Son escasos los antecedentes relacionados con el control químico de la enfermedad. Salvo los trabajos desarrollados por Torres y Henfling (1985), y las evaluaciones preliminares realizadas en la IX región por Andrade e Inostroza durante las temporadas 1998/99 y 1999/2000 (comunicación personal), no existen otros reportes sobre efectividad de productos químicos como tampoco sobre la rentabilidad de los mismos. En una etapa preliminar se establecerá en un ensayo de macetas en invernadero en el CRI La Platina, en suelo infectado, el efecto del ingrediente activo tetratiocarbonato de sodio (Enzone) sobre el hongo <i>Angiosorus solani</i>. Se evaluará el producto en dos concentraciones y tres épocas de aplicación (siembra, 15 y 25 días post siembra) sobre la variedad Cardinal.</p> <p>Por otra parte, se realizarán ensayos de campo en donde se seleccionarán agricultores representativos de tipos de suelos distintos en la IV región donde se evaluarán los agroquímicos disponibles en el mercado. Los productos utilizados se evaluarán en parcelas de 6 hileras por 10 m de largo con una separación entre hileras de 0.8 m, se utilizará un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones.</p> <p>Al momento de cosecha se evaluará, en cada parcela, el efecto de los tratamientos midiendo el número de plantas sanas y enfermas. Posteriormente en plantas enfermas, se determinará la presencia de agallas en estolones, el número de tubérculos sanos y enfermos, para finalmente en estos últimos determinar la presencia de tumores y protuberancias sospechosas de la enfermedad</p>
<p>Selección de materiales de mejoramiento segregantes con resistencia/tolerancia a <i>A. solani</i></p>	<p>Una de las formas con mayores expectativas de controlar la enfermedad es a través de variedades resistentes. En Chile los estudios se han realizado en las zonas costeras de la IV Región donde la enfermedad se presenta con mayor intensidad. Guglielmetti (1980) evaluó 12 variedades comerciales de las cuales Mirka presentó alta resistencia. Sin embargo, la distribución de la variedad en el ensayo como también la distribución del hongo en el suelo, permiten dudar de la resistencia de la variedad, tratándose más bien de un escape, según señala el autor.</p> <p>En el contexto de este proyecto, la determinación de resistencia/tolerancia a la enfermedad se realizará con materiales provenientes del programa de mejoramiento de papa de INIA (CRI Remehue, Osorno), de genotipos segregantes provenientes de cruzamientos y de variedades comerciales que han manifestado menor grado de susceptibilidad al carbón. Además se evaluarán materiales de cruzamientos del clon R-363 x Mirka, Amadeus x Mirka, Serrana x Mirka y C904 x Remehue 7, que se han comportado como resistentes en trabajos anteriores, y otros clones provenientes de material resistente del CIP (Centro Internacional de la Papa). El número total de clones a evaluar es de alrededor de 300. Por cada clon se evaluarán aproximadamente 20 plantas, lo cual representa un total de 6.000 plantas. Los ensayos se realizarán en suelos infestados de la IV y VIII región, para asegurar diferentes condiciones agroecológicas y determinar con seguridad la presencia de diferentes razas del hongo. Los ensayos se sembrarán con semilla sana en un diseño completamente al azar y el número de repeticiones estará determinado por la cantidad de material disponible.</p> <p>Las evaluaciones que se realizarán al momento de la cosecha son: número de plantas infestadas y sanas, número total de plantas, peso de tubérculos sanos y peso de hipertrofias en tubérculos. En plantas individuales se evaluará número de tubérculos infestados, número de tubérculos sanos y número total de tubérculos.</p>
<p>Difusión de los resultados</p>	<p>La difusión del problema del carbón de la papa es uno de los objetivos importantes de este proyecto. Toda medida que se desee implementar respecto de la prevención y control de una enfermedad, requiere del adecuado conocimiento de todos los actores involucrados.</p> <p>De esta forma se tiene contemplado la realización de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 charlas técnicas anuales, una en la IX y otra en la IV región, relacionadas con aspectos generales y específicos de la enfermedad (epidemiología, sintomatología, prevención, control), y con avances del proyecto. - 2 reuniones técnicas con el equipo de evaluación y prospección de terreno. - 2 seminarios el 4º año del proyecto para dar a conocer los resultados del mismo. - 2 presentaciones anuales a congresos científicos. - 2 boletines técnicos al 2º y 4º año del proyecto con descripción de la enfermedad, antecedentes de la enfermedad en Chile y avances del proyecto al año de edición de cada boletín. Cada edición contempla 1.500 ejemplares de distribución gratuita a agricultores y técnicos, especialmente de las zonas comprometidas.

V PLAN DE TRABAJO

(Procesos que se planificaron para el desarrollo del proyecto)

ACTIVIDADES (Actividades que comprende el desarrollo del proyecto)	DURACION (Tiempo que se emplea en el desarrollo de la etapa en meses)
Entrega de los informes técnicos de avance y administrativos-contable comprometidos	Diciembre 2001 – diciembre 2002 – diciembre 2003 – diciembre 2004 – diciembre 2005
Reuniones de trabajo con los equipos de investigación del proyecto.	Diciembre 2000 – diciembre 2001/ diciembre 2001 - diciembre 2002/ enero 2003 – diciembre 2003/ enero 2004 diciembre 2004
Otras actividades atingentes a la gestión del proyecto.(compra de equipos)	Diciembre 2000 – marzo 2001
Evaluar medios y condiciones de cultivo <i>in vitro</i> de <i>A. solani</i>	Febrero 2001 – junio 2001
<i>A solani</i> identificado mediante una reacción de PCR	Diciembre 2002
Sistema de detección inmunológico de <i>A. solani</i> . Empresa asociada BIOSONDA	Diciembre 2002
Contratación y capacitación de equipos de trabajo para prospecciones en la localidad Carahue-Puerto Saavedra, IX región, y en la localidad de Cañete, VIII región.	Noviembre 2001 – abril 2002/ octubre 2002 – abril 2003/ octubre 2003 – abril 2004/ octubre 2004 – mayo 2005
Prospecciones del área de riesgo primario de la IX región	Septiembre 2001 – abril 2002/ septiembre 2002 – julio 2003/ octubre 2003 – julio 2004
Establecimiento de siembra de papas para homogenizar la infección en el sitio de ensayos de Carahue	Octubre 2003 – diciembre 2003
Obtener a lo menos un fumigante de suelo con buena efectividad para eliminar el patógeno del suelo en tratamientos semi comerciales	Agosto 2005
Establecer un ensayo de evaluación de la pérdida de rendimiento en la zona de Carahue	Octubre 2001 – noviembre 2001/ noviembre 2002 – diciembre 2002
Conocimiento del efecto del origen de la semilla, en la expresión de la enfermedad	julio 2003
Establecimiento de un ensayo de invernadero en el CRI La Platina-INIA, para evaluar la efectividad del fumigante Enzone en el control de la enfermedad.	Diciembre 2000 – enero 2001
Conocimiento sobre la efectividad de diferentes fumigantes al suelo, en la disminución del daño producido por el carbón de la papa, bajo condiciones de parcelas experimentales en la IV región	Enero 2003
Establecimiento de un ensayo de almacenaje en las regiones IV y VIII	Diciembre 2000 – enero 2001
Establecimiento de un ensayo para conocer el efecto de tres distintas rotaciones de cultivo sobre el desarrollo de la enfermedad en la IV región	Abril 2001
Conocimiento del grado de tolerancia/resistencia de distinto germoplasma de papa frente a la enfermedad	Junio 2006
Realizar 2 charlas técnicas anuales, una en la IX y otra en la IV región, sobre aspectos generales y específicos de la enfermedad	Marzo 2001 – junio 2001/ abril 2002 – julio 2002/ abril 2003 – julio 2003/ abril 2004 – julio 2004
Edición de dos boletines técnicos programada para los años 2002 y 2004. Actividades comprometidas para ser cumplidas entre abril y noviembre 2002	Marzo 2002 – noviembre 2002/ julio 2004 – marzo 2005

VI RESULTADOS ESPERADOS

(Son los logros que se proyectaba alcanzar mediante el desarrollo del proyecto)

1. Metodología de alta especificidad y sensibilidad en la detección del agente causal de la enfermedad, a través de técnicas inmunológicas y/o PCR. Estas mismas herramientas de última generación podrán ser utilizadas en los procedimientos de control fitosanitario
2. Mapeo de la presencia del agente causal de la enfermedad en las áreas cuarentenadas de la VIII región y de riesgo primario de la IX región
3. Contar con al menos un fumigante de suelo de alta efectividad en la eliminación del hongo patógeno
4. Haber obtenido información sobre le potencial de daño de la enfermedad bajo las condiciones del área de Carahue y el efecto del origen de la semilla sobre la expresión de la misma
5. Contar con al menos un producto químico que aplicado al suelo permita disminuir el daño producido por la enfermedad en las zonas endémicas
6. Conocimiento de la expresión y desarrollo de la enfermedad bajo condiciones de almacenaje
7. Conocimiento del efecto de 3 distintas rotaciones de cultivo en la expresión y desarrollo de la enfermedad bajo condiciones de campo
8. Conocimiento del grado de tolerancia/resistencia de distinto germoplasma de papa frente a la enfermedad
9. Haber realizado una amplia difusión del problema entre agricultores y técnicos de las áreas afectadas, habiendo traspasado el conocimiento necesario para reconocer e identificar la enfermedad, y prevenir su diseminación
10. Edición de al menos dos boletines técnicos conteniendo los resultados de este proyecto y las normas de manejo resultantes para prevenir la pérdidas de productividad y calidad del cultivo de la papa en las área afectadas

Observación: la numeración empleada en este punto, se utilizara en las siguientes etapas de la evaluación para hacer referencia a cada uno de estos resultados.

VII EVALUACIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVOS ESPECIFICOS

(Contraste de los objetivos específicos propuesto versus los resultados obtenidos al final del proyecto)

OBJETIVO A: Determinar en forma precisa los predios y sectores actualmente afectados en las áreas cuarentenadas de la VIII y IX, a través de herramientas desarrolladas con el apoyo de técnicas inmunológicas y de biología molecular

RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo)	1 y 2	GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)	100%
INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)	Aislamiento por primera vez de <i>A. solani</i> exitoso, se observa crecimiento del hongo libre de contaminantes. Se obtuvo esporas desde tumores de papa, las cuales cultivadas en medios específicos generan sólo micelios de <i>A. solani</i> . Identificación genética del patógeno a través de PCR, las pruebas de especificidad fueron altamente efectivas en la identificación exclusiva del patógeno. Se dispone de un método altamente sensible y específico para la detección de <i>T. solani</i> tanto en suelo, como en planta y tubérculos. En cuanto al desarrollo de la metodología inmunológica, se logró obtener anticuerpos poli y monoclonales a partir de reacciones inmunológicas en ratas inyectadas con teliosporas purificadas, logrando obtener una señal específica a <i>A. solani</i> . Por último, la prospección y mapeo se ejecutó durante todo el desarrollo de proyecto en forma exitosa en todas las áreas cuarentenadas de las VIII y IX regiones, se logró generar un mapa con presencia/ausencia del patógeno.		
DEFASES	No se observa desfase dentro del objetivo, sin embargo, cabe señalar que existió una baja y lenta germinación de las teliosporas, esto dado quizás por el grado de madurez de las agallas.		

<p style="text-align: center;">CONCLUSIONES</p> <p>(Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)</p>	<p>El resultado logrado en función al objetivo planteado, están estrechamente relacionados y aportan al logro del proyecto. El uso de herramientas en base a técnicas inmunológicas y moleculares permite obtener información altamente específica con la cual identificar el patógeno estudiado. Por otra parte, la determinación de los sectores afectados por este hongo permitirá implementar de forma más precisa los resultados obtenidos. Cabe señalar que se realizó estudio complementario para conocer la diversidad genética de <i>T. solani</i> a partir de una colección de teliosporas. La metodología contempló el análisis a través de RAPD complementado con el análisis de dos regiones de ADN ribosomal, los resultados señalaron una alta homología entre los aislamientos desarrollados <i>in vitro</i>.</p>
--	---

OBJETIVO B: Validar la efectividad de fumigantes de suelo en la eliminación del patógeno en aplicaciones semi comerciales sobre suelo infestado en la IX región			
<p style="text-align: center;">RESULTADO ASOCIADO</p> <p>(1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo)</p>	3 y 5	<p style="text-align: center;">GRADO DE LOGRO [%]</p> <p>(Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)</p>	100%
<p style="text-align: center;">INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO</p> <p>(Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)</p>	<p>Se logró contar con al menos 1 producto fumigante (Basamid G) de suelo con buena efectividad en eliminar en el patógeno, reduciendo la expresión y desarrollo del carbón sobre un 90% en suelos infestados de la zona de Carahue.</p>		
<p style="text-align: center;">DESFASES</p>	<p>No hubo.</p>		
<p style="text-align: center;">CONCLUSIONES</p> <p>(Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)</p>	<p>El resultado obtenido guarda estrecha relación con el propósito del proyecto. El determinar al menos 1 fumigante efectivo para el control y erradicación del patógeno permitirá aumentar la superficie productiva en IX región. Cabe señalar que además se realizó una evaluación de 9 productos desinfectantes de semilla sobre la disminución del daño causado por el carbón de la papa. Sólo tres productos lograron reducir en forma estadísticamente significativa tanto el número como el peso de agallas de carbón.</p>		

OBJETIVO C: Conocer el potencial de daño de la enfermedad y el efecto del origen de la semilla en la expresión de la misma.			
<p style="text-align: center;">RESULTADO ASOCIADO</p> <p>(1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo)</p>	4 y 6	<p style="text-align: center;">GRADO DE LOGRO [%]</p> <p>(Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)</p>	100%
<p style="text-align: center;">INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO</p> <p>(Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)</p>	<p>Se obtuvo datos respaldados estadísticamente provenientes de ensayos en terreno que respaldan la disminución de la productividad y calidad de los tubérculos afectados por el patógeno. Estos datos permiten comparar la situación con o sin enfermedad, demostrando el potencial destructivo de ésta en la zona sur del país. Se logró obtener antecedentes relevantes en relación a la transmisión de la enfermedad vía tubérculos infectados con lo cual se propagaría la enfermedad entre zonas productoras, como también se logró además determinar que <i>T. solani</i> es el agente causante de las agallas en Chamico y Tomatillo. En cuanto a la evaluación de la diseminación de la enfermedad en condiciones de almacenaje, no se detectó transmisión del patógeno.</p>		
<p style="text-align: center;">DESFASES</p>	<p>No hubo.</p>		
<p style="text-align: center;">CONCLUSIONES</p> <p>(Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)</p>	<p>El resultado obtenido guarda estrecha relación con el propósito del proyecto. A partir de los ensayos realizados se puede conocer la magnitud de la transmisión de la enfermedad a una primera y segunda generación de plantas, con lo cual determinar el grado de severidad de infestación. Dicho trabajo se complementó con la evaluación de malezas presentes en un suelo altamente infestado</p>		

OBJETIVO D: Realizar estudios tendientes al desarrollo de estrategias de control integrado para disminuir el impacto de la enfermedad en el área endémica de la IV región.

<p>RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo)</p>	<p>7 y 8</p>	<p>GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)</p>	<p>50%</p>
<p>INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)</p>	<p>Los estudios realizados con el objetivo de disminuir el impacto de la enfermedad en la IV región del país, indicaron que los fumigantes evaluados no fueron capaces de reducir la enfermedad a nivel de campo, aún cuando hubo uno que entregó resultados satisfactorios en invernadero (Enzone) no obtuvo igual resultado a nivel de campo.</p>		
<p>DEFASES</p>	<p>Los productos químicos evaluados entregaron resultados disímiles, todos bajo el porcentaje de efectividad establecido. Se sospecha que el resultado se explicaría mejor por las condiciones físico – químicas o biológicas del suelo de la IV región, más que un control deficiente de los productos utilizados. Ningún producto logró superar el 30% de efectividad planteado inicialmente. El único producto eficaz en el control de la enfermedad (Basamid G) uso es casi nulo a nivel comercial dado su alto costo. Por otra parte, se determinó que la estrategia de rotación de cultivos (papa 2 a 4 años) no entrega una solución concreta al problema, esto dado por una permanencia constante del inoculo en el suelo. Por último, se determinó que existe un alto grado de resistencia a la enfermedad, material con el cual a futuro será posible obtener variedades de papa resistente a dicho patógeno.</p>		
<p>CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)</p>	<p>Si bien el porcentaje de logro del objetivo planteado es deficiente, los resultados obtenidos entregan un aporte significativo al desarrollo del proyecto, pues aclara dudas y define nuevas líneas de trabajo, con las cuales establecer futuras investigaciones con respecto al tema que den solución a los problemas observados.</p>		

OBJETIVO E: Educar y difundir ampliamente a nivel de agricultores y técnicos sobre la problemática que representa esta patología.

<p>RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo)</p>	<p>9 y 10</p>	<p>GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)</p>	<p>100%</p>
<p>INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)</p>	<p>Se realizaron las charlas técnicas comprometidas, a las cuales asistieron en total 570 personas, entre agricultores, técnicos y profesionales. Además se realizó 3 seminarios de difusión. Durante la ejecución del proyecto se programaron 3 días de campo en las zonas estudiadas. En cuanto a la difusión científica, se hicieron 11 presentaciones orales y posters en congresos de fitopatología. Por otro lado, se difundió a través de publicaciones en la revista Tierra Adentro, junto con esto se diseñaron cartillas divulgativas, entrevistas radiales y un reportaje con respecto al tema el cual fue transmitido por el canal nacional.</p>		
<p>DEFASES</p>	<p>No hubo.</p>		
<p>CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)</p>	<p>Se concluye que el resultado obtenido guarda estrecha relación con el propósito del programa. Parte importante de una investigación es la difusión y transferencia de los resultados obtenidos, tanto a la comunidad científica, como también a los productores relacionados al cultivo involucrado.</p>		

OBJETIVO GENERAL: Desarrollar una metodología que permita implementar una estrategia de erradicación del agente causal de la enfermedad, desde el área actualmente infestada en la IX Región del país, y de sectores focalizados en la VIII Región. Generar información para establecer una estrategia de control integrado de la enfermedad en las áreas endémicas de la IV región

<p>GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)</p>	<p>90%</p>
<p>INTERPRETACION DE RESULTADO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)</p>	<p>Se desarrolló una metodología efectiva que permite implementar una estrategia de erradicación del agente causal de la enfermedad desde el área infestada en la IX región del país y sectores focalizados en la VIII región, a partir de técnicas inmunológicas y moleculares (PCR). Aun cuando no se contó con la obtención de un fumigante efectivo para la zona de la IV región, si se pudo obtener al menos 1 fumigante eficaz de controlar la enfermedad, como también se determinó que la rotación de cultivos no es efectiva en el control de la enfermedad, más aun cuando el inóculo persiste en el suelo.</p>
<p>CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)</p>	<p>Los resultados obtenidos guardan estrecha relación con el propósito general del proyecto. La posibilidad de desarrollar una metodología capaz de controlar eficazmente la enfermedad <i>A. solani</i> generará un incremento en la producción de papa tanto para consumo como semilla, reduciendo progresivamente la superficie productiva infestada.</p>

OTRAS OBSERVACIONES

No hay observaciones

VIII ANALISIS METODOLOGIA EMPLEADA

(Verificación de la metodología propuesta versus la empleada para el proyecto)

<p>Métodos inmunológicos basados en anticuerpos para la identificación de fitopatógenos</p>	<p>GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)</p>	<p>100%</p>
<p>INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO</p>	<p>La metodología planteada a partir de métodos inmunológicos basados en anticuerpos para la identificación de fitopatógenos se cumplió sin problemas y en los plazos establecidos. Se realizaron los ensayos inmunológicos propuestos en ratas inoculadas con teliosporas de <i>A. solani</i>, junto con esto se ejecutaron cada una de las mediciones preestablecidas.</p>	
<p>VALIDEZ DE LA METODOLOGIA</p>	<p>La metodología planteada es válida y pertinente con respecto al cumplimiento de los objetivos del proyecto. Los métodos inmunológicos basados en anticuerpos para la identificación de fitopatógenos es una técnica probada y validada con la cual obtener anticuerpos capaces de identificar el fitopatógeno en cuestión (<i>A. solani</i>) obteniendo una respuesta específica del agente patógeno. Al igual que la técnica molecular (PCR), el método inmunológico permite identificar y caracterizar el hongo a nivel experimental a partir de un asilamiento y su posterior inoculación en individuos de ensayo.</p>	
<p>OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)</p>	<p>No hay observaciones</p>	

Identificación de microorganismos basados en análisis de ADN.		GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	La metodología planteada a partir de la identificación de microorganismos basados en análisis de ADN se realizó satisfactoriamente y en los plazos establecidos. Cada paso del protocolo estipulado para la identificación genética del patógeno a través de la <i>reacción en cadena de la polimerasa</i> (PCR), como las pruebas de especificidad (RAPD), se ejecutaron en cada paso señalado.		
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	La metodología planteada es válida y pertinente con respecto al cumplimiento de los objetivos del proyecto. La identificación genética del patógeno a través de PCR, como las pruebas de especificidad fueron altamente efectivas en la identificación exclusiva del patógeno. A partir de esta metodología de trabajo se puede disponer de un método altamente sensible y específico para la detección de <i>T. solani</i> tanto en suelo, como en planta y tubérculos.		
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencias detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	No hay observaciones.		

Mapeo de la presencia de <i>A. solani</i> en áreas cuarentenadas y de riesgo primario de la IX y VIII regiones.		GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	La metodología planteada para establecer mapeo de presencia de <i>A. solani</i> en áreas cuarentenadas y de riesgo primario de la IX y VIII regiones se realizó exitosamente y dentro de los plazos establecidos. La confección del mapa de la presencia de <i>A. solani</i> en los suelos prospectados se ejecutó sobre mapas a escala de la zona, indicando el rol del predio, localización de los potreros positivos y resultados cuantitativos de la prospección. No se registró ningún tipo de imprevisto que afectase el cumplimiento de lo establecido.		
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	La metodología planteada es válida y pertinente con respecto al cumplimiento de los objetivos del proyecto. La prospección y mapeo se ejecutó durante todo el desarrollo del proyecto en forma exitosa en todas las áreas cuarentenadas de las VIII y IX regiones, a partir de lo cual se generó mapa con presencia/ausencia del patógeno.		
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencias detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	No hay observaciones.		

Validación de la efectividad de fumigantes de suelo bajo condiciones de aplicación semi comerciales en suelo infestado de la IX región		GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
--	--	---	-------------

INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	La metodología planteada para la validación de la efectividad de fumigantes de suelo bajo condiciones de aplicación semi comerciales en suelo infestado de la IX región se realizó completamente y dentro de los plazos establecidos. Al momento de la cosecha, se evaluó visualmente cada hilera de siembra detectando tumores o agallas en plantas y en tubérculos. La evaluación de tubérculos comprendió el lavado previo de los mismos y la detección de tumores incluyendo la disección del tejido en caso de dudas. Junto con lo anterior, se tomaron en cada suelo tratado 10 muestras compuestas de 10 submuestras cada una, para ser evaluadas con las técnicas de PCR e inmunológicas. Esta metodología se aplicó a todas las evaluaciones producto de prospecciones o ensayos contemplados en el proyecto.
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	La metodología planteada es válida y pertinente con respecto al cumplimiento de los objetivos del proyecto. La determinación de al menos 1 fumigante efectivo para el control y erradicación del patógeno permitirá aumentar la superficie productiva en IX región. Junto con esto se realizó una evaluación de 9 productos desinfectantes de semilla sobre la disminución del daño causado por el carbón de la papa. Sólo tres productos lograron reducir en forma estadísticamente significativa tanto el número como el peso de agallas de carbón.
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	No hay observaciones.

Control Químico	GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	60%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	La metodología planteada para desarrollar el control químico de la enfermedad se realizó completamente y dentro de los plazos establecidos, sin embargo, parte del manejo establecido no cumplieron lo estipulado en el inicio del proyecto. Se sospecha que el resultado se explicaría mejor por las condiciones físico – químicas o biológicas del suelo de la IV región, más que un control deficiente de los productos utilizados.	
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	La metodología planteada es válida y pertinente con respecto al cumplimiento de los objetivos del proyecto, siempre y cuando la metodología de trabajo reformule las condiciones bajo las cuales se deben realizar los ensayos de los productos a evaluar. Por otra parte, se determinó que la estrategia de rotación de cultivos (papa 2 a 4 años) no entrega una solución concreta al problema, esto dado por una permanencia constante del inoculo en el suelo.	
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	No hay observaciones.	

Selección de materiales de mejoramiento segregantes con resistencia/tolerancia a <i>A. solani</i>	GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	La metodología planteada para la selección de materiales de mejoramiento de segregantes con resistencia/tolerancia a <i>A. solani</i> se realizó completamente y dentro de los plazos establecidos. Las evaluaciones que se realizaron al momento de la cosecha, constatando número de plantas infestadas y sanas, número total de plantas, peso de tubérculos sanos y peso de hipertrofias en tubérculos. En plantas individuales se evaluó número de tubérculos infestados, número de tubérculos sanos y número total de tubérculos.	
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	La metodología planteada es válida y pertinente con respecto al cumplimiento de los objetivos del proyecto. Dicha metodología permitió determinar que existe un alto grado de resistencia a la enfermedad, material con el cual a futuro será posible obtener variedades de papa resistente a dicho patógeno.	

OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencias detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	No hay observaciones.
---	-----------------------

Difusión de los resultados	GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	La metodología planteada para la difusión de los resultados se realizó completamente y dentro de los plazos establecidos. Se llevaron a cabo las charlas técnicas comprometidas, a las cuales asistieron en total 570 personas, entre agricultores, técnicos y profesionales. Además se realizó 3 seminarios de difusión. Durante la ejecución del proyecto se programaron 3 días de campo en las zonas estudiadas. En cuanto a la difusión científica, se hicieron 11 presentaciones orales y posters en congresos de fitopatología. Por otro lado, se difundió a través de publicaciones en la revista Tierra Adentro, junto con esto se diseñaron cartillas divulgativas, entrevistas radiales y un reportaje con respecto al tema el cual fue transmitido por el canal nacional.	
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	La metodología planteada es válida y pertinente con respecto al cumplimiento de los objetivos del proyecto. Parte importante de una investigación es la difusión y transferencia de los resultados obtenidos, tanto a la comunidad científica, como a los productores relacionados al cultivo de la papa. Toda medida que se desee implementar respecto de la prevención y control de una enfermedad, requiere del adecuado conocimiento de todos los actores involucrados. Las estrategias de difusión son las adecuadas para generar una transferencia exitosa de los conocimientos generados.	
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencias detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	No hay observaciones.	

IX ANALISIS PLAN DE TRABAJO			
ACTIVIDADES (Actividades que comprende el desarrollo del proyecto)	CUMPLIMIENTO PLAZOS (Indica si se cumplen o no los plazos propuestos para la actividad)	CUMPLIMIENTO DE CONTENIDOS (Indica si se cumplen o no los contenidos propuestos para la actividad)	OBSERVACIONES (Explicar los motivos de los problemas detectados en el análisis)
Entrega de los informes técnicos de avance y administrativos-contable comprometidos	Si	Si	_____
Reuniones de trabajo con los equipos de investigación del proyecto.	Si	Si	_____
Otras actividades atinentes a la gestión del proyecto.	Si	Si	_____
Evaluar medios y condiciones de cultivo <i>in vitro</i> de <i>A. solani</i>	Si	Si	_____
<i>A solani</i> identificado mediante una reacción de PCR	Si	Si	_____
Sistema de detección inmunológico de <i>A. solani</i> . Empresa asociada BIOSONDA	Si	Si	_____
(actividad no programada inicialmente) Estudio de la estructura poblacional de <i>T. solani</i> por medio de AFLP	Si	Si	_____

Contratación y capacitación de equipos de trabajo para prospecciones en la localidad Carahue-Puerto Saavedra, IX región, y en la localidad de Cañete, VIII región.	Si	Si	_____
Prospecciones del área de riesgo primario de la IX región	Si	Si	_____
(actividad no programada inicialmente) Evaluación de métodos de inducción artificial de agallas en plantas de papa	Si	Si	_____
(Actividad no programada inicialmente) Aislamiento de <i>T. solani</i> desde tomatillo	Si	Si	_____
Establecimiento de siembra de papas para homogenizar la infección en el sitio de ensayos de Carahue	Si	Si	_____
Obtener a lo menos un fumigante de suelo con buena efectividad para eliminar el patógeno del suelo en tratamientos semi comerciales	Si	Si	_____
(actividad no programada inicialmente) Evaluación de 9 desinfectantes de semilla en el control del carbón de la papa, en el sitio de ensayos de Carahue.	Si	Si	_____
Establecer un ensayo de evaluación de la pérdida de rendimiento en la zona de Carahue	Si	Si	_____
Conocimiento del efecto del origen de la semilla, en la expresión de la enfermedad	Si	Si	_____
(actividad no programada inicialmente) Identificación de hospederos de <i>T. solani</i> en Chile	Si	Si	_____
(actividad no programada inicialmente) Evaluación de la dilución de un suelo infestado con carbón de la papa, a la cual la enfermedad pierde capacidad de expresarse	Si	Si	_____
Establecimiento de un ensayo de invernadero en el CRI La Platina-INIA, para evaluar la efectividad del fumigante Enzone en el control de la enfermedad.	Si	Si	_____
Conocimiento sobre la efectividad de diferentes fumigantes al suelo, en la disminución del daño producido por el carbón de la papa, bajo condiciones de parcelas experimentales en la IV región	Si	No	No se detectaron productos técnica y comercialmente efectivos.
(actividad no programada inicialmente) Evaluación de desinfectantes de semilla, bajo condiciones de campo.	Si	Si	_____
(actividad no programada inicialmente) Cuantificación de las pérdidas causadas por el carbón de la papa en suelos infestados de la IV región	Si	Si	_____
Establecimiento de un ensayo de almacenaje en las regiones IV y VIII	Si	Si	_____
Establecimiento de un ensayo para conocer el efecto de tres distintas rotaciones de cultivo sobre el desarrollo de la enfermedad en la IV región	Si	No	Ninguna de las rotaciones evaluadas logró disminuir el efecto de la enfermedad en forma significativa, respecto del monocultivo.
Conocimiento del grado de tolerancia/resistencia de distinto germoplasma de papa frente a la enfermedad	Si	Si	_____
(actividad no programada inicialmente) Evaluación de cultivares comerciales de papa frente a la enfermedad	Si	Si	_____
Realizar 2 charlas técnicas anuales, una en la IX y otra en la IV región, sobre aspectos generales y específicos de la enfermedad	Si	Si	_____
Edición de dos boletines técnicos programada para los años 2002 y 2004. Actividades comprometidas para ser cumplidas entre abril y noviembre 2002	No	Si	Se solicitó aplazar el compromiso, postergándolo para el año 2004, una vez publicado los artículos.

X RESULTADOS

(Son los logros que se proyectaba alcanzar y los que efectivamente se obtuvieron mediante el desarrollo del proyecto)

ESPERADO (Ver punto VI)	OBTENIDO (Resultados conseguidos al final del proyecto)	CONCLUSION
1	Aislamiento por primera vez de <i>A. solani</i> exitoso. Identificación genética del patógeno a través de PCR. Desarrollo de la metodología inmunológica, obtención de anticuerpos poli y monoclonales.	A partir del resultado obtenido se concluye que la detección del agente causal del carbón de la papa es posible a través de la aplicación de técnicas moleculares (PCR), siendo esta altamente específica en su identificación. Al igual que la anterior, la metodología inmunológica, es capaz de detectar el agente causal a partir de anticuerpos poli y monoclonales. Ambas técnicas posibilitan un avance relevante en el manejo y control de esta enfermedad.
2	Prospección y mapeo exitoso en todas las áreas cuarentenadas de las VIII y IX regiones.	Gracias al resultado obtenido se puede identificar qué zonas de las áreas cuarentenadas de las VIII y IX regiones presentan focos del agente causal, o bien reconocer los sectores en donde no existe su presencia, con lo cual se podrá incrementar el área de producción.
3	Se logró contar con al menos 1 producto fumigante (Basamid G) de suelo con buena efectividad en eliminar en el patógeno.	A partir del resultado obtenido se concluye que existe un fumigante capaz de reducir la expresión y desarrollo del carbón sobre un 90% en suelos infestados, con lo cual existe la posibilidad real de aumentar la superficie sana comprometida a la producción de papa semilla y consumo en la zona de Carahue.
4	Se obtuvo datos respaldados estadísticamente que indican la disminución de la productividad y calidad de los tubérculos afectados por el patógeno. Se logró obtener antecedentes relevantes en relación a la transmisión de la enfermedad vía tubérculos.	A partir del resultado obtenido se concluye que el ataque del agente causal del carbón de la papa reduce significativamente la productividad y calidad de los tubérculos afectados. Con esto es posible determinar el potencial destructivo del patógeno en la zona sur, y con lo cual establecer líneas de acción. Por otra parte la detección de la transmisión del patógeno a través de la semilla permite conocer cómo se disemina la enfermedad entre zonas productoras, con lo cual generar barreras y sistemas de control.
5	Se logró contar con al menos 1 producto fumigante (Basamid G) de suelo que permita disminuir el daño producido por la enfermedad.	A partir del resultado obtenido se concluye que existe un fumigante capaz de reducir el daño de la enfermedad, con lo cual existe la posibilidad real de aumentar la superficie sana comprometida a la producción de papa semilla y consumo en las zonas endémicas.
6	No se detectó transmisión del patógeno en condición de almacenaje.	Gracias al resultado obtenido, se pudo determinar que no existe diseminación del agente causal de la enfermedad en condiciones de almacenaje, por lo que la transmisión del patógeno se realiza en condiciones de campo, más que en poscosecha. La expresión de la enfermedad en almacenaje se debe a tubérculos ya infestados, y no sanos almacenados.
7	Estrategia de rotación de cultivos (papa 2 a 4 años) no entrega una solución concreta al problema.	A partir del resultado obtenido se concluye que la estrategia de rotación de cultivos no entrega una solución concreta al problema, pues el inoculo persiste en el suelo, incluso después de 4 años realizando rotación. Se desprende que la alternativa más viable para la erradicación del hongo es la fumigación del suelo con el producto antes mencionado.
8	Se determinó que existe material vegetal con un alto grado de resistencia a la enfermedad.	A partir del resultado obtenido se desprende que existe material vegetal suficiente con alto grado de resistencia a la enfermedad. A partir de trabajos posteriores se podrá obtener nuevas variedades con algún grado de resistencia al patógeno, con las cuales incrementar la superficie productiva sana de las zonas cuarentenadas.
9	Se realizó charlas técnicas y seminarios de difusión de carácter masivo a agricultores, técnicos y profesionales como también presentaciones de difusión científica.	A partir del resultado obtenido se concluye que la difusión y transferencia de los conocimientos generados a través de presentaciones orales fue exitosa. Se realizaron las charlas técnicas comprometidas, a las cuales asistieron en total 570 personas, entre agricultores, técnicos y profesionales. Además se realizó 3 seminarios de difusión. Durante la ejecución del proyecto se programaron 3 días de campo en las zonas estudiadas. En cuanto a la difusión científica, se hicieron 11 presentaciones orales y posters en congresos de fitopatología.
10	Difusión de los resultados a través de 2 publicaciones divulgativas, 2 cartillas divulgativas y 1 boletín técnico.	A partir del resultado obtenido se concluye que la difusión y transferencia de los conocimientos generados a través de presentaciones escritas fue exitosa. Se realizó la difusión a través de publicaciones en la revista Tierra Adentro, junto con esto se diseñaron cartillas divulgativas, boletín técnico, entrevistas radiales y un reportaje con respecto al tema el cual fue transmitido por el canal nacional.

Observación: en caso que se obtengan resultados no esperados, su situación esperada se identificará como "NE" (No esperado)

XI EVALUACION ECONOMICA			
VAN			OBSERVACIONES
PROPUESTO	OBTENIDO	VARIACION PORCENTUAL	
8.833.399	No especificado	-----	El VAN propuesto contempla una estructura clara y un cálculo limpio. Es posible observar un trato cuidadoso de los datos utilizados y una explicación clara de la utilización de los mismos. La única observación posible de realizar sobre este indicador financiero, es NO haberlo calculado luego de ejecutado el proyecto, para tener en referencia los desfases experimentados.
TIR			OBSERVACIONES
PROPUESTO	OBTENIDO	VARIACION PORCENTUAL	
62%	No especificado	-----	La tasa interna de retorno es calculada sobre flujos claros con fuentes de procedencia explícitas, el cálculo del mismo no presenta observaciones al respecto. Solo es posible tomar a consideración la ausencia del calculo posterior del mismo luego de ejecutado el proyecto, para tener en referencia los desfases experimentados.

XII EVALUACION SILVOAGROPECUARIA			
<small>(Establecer el impacto que tiene el proyecto sobre los recursos del sector silvoagropecuario)</small>			
RECURSO: Fitosanitario			
SIN PROYECTO <small>(Situación inicial del recurso)</small>	Enfermedad de carácter cuarentenario, cuyo desconocimiento en aspectos básicos de epidemiología y control, junto con la carencia de síntomas visuales en la parte área de la planta, han generado una diseminación descontrolada en las zonas productora de papa.	CON PROYECTO <small>(Situación final del recurso)</small>	Generación de conocimientos suficientes y necesarios que permitirán implementar un sistema de erradicación de la enfermedad en todas las áreas críticas del país. Se podrá difundir entre los agricultores los métodos de prevención de daño del carbón de la papa.
EFECTO <small>(Cambio que genera en el entorno agrícola la nueva situación del recurso)</small>	Se podrá detectar y diagnosticar en forma temprana la presencia de la enfermedad, con lo cual establecer un plan de intervención a tiempo. A su vez, se contribuirá al desarrollo de la producción de papa al difundir los conocimientos generados a agricultores de las zonas afectadas.		
OBSERVACIONES	No hay observaciones		

RECURSO: Legal			
SIN PROYECTO <small>(Situación inicial del recurso)</small>	Gran parte de los predios detectados como positivos a <i>Angiosorus solani</i> en las zonas críticas deben ser sellados siguiendo la regulación legal establecida	CON PROYECTO <small>(Situación final del recurso)</small>	Se implementará un sistema de detección efectivo de la enfermedad en el suelo y tubérculos, el cual será utilizado en todos los controles fitosanitarios, con lo cual evitará así la dispersión del agente causal.
EFECTO <small>(Cambio que genera en el entorno agrícola la nueva situación del recurso)</small>	En consecuencia se podrá disminuir el número de predios productores de papa detectados con la enfermedad. La implementación del sistema de detección permitirá abrir las puertas para el desarrollo de metodologías similares aplicadas a otras patologías cuarentenarias, mejorando significativamente la actividad de vigilancia fitosanitaria del SAG.		

OBSERVACIONES	No hay observaciones
----------------------	----------------------

RECURSO: Producción

SIN PROYECTO (Situación inicial del recurso)	La presencia de <i>Angiosorus solani</i> en las zonas productoras de papa para consumo y semilla generan pérdidas significativas en zonas endémicas de entre 70 a 90% de tubérculos.	CON PROYECTO (Situación final del recurso)	Una vez aplicado los resultados del proyecto se estipula que las pérdidas de papa para consumo y semilla se reducirán en aproximadamente en 20%.
--	--	--	--

EFFECTO (Cambio que genera en el entorno agrícola la nueva situación del recurso)	La situación actual del recurso refleja un incremento en la zona productiva sana de alrededor de 19.0057 hectáreas, lo que se traduce en un aumento del beneficio neto en 180.000 pesos por hectárea.
---	---

OBSERVACIONES	No hay observaciones
----------------------	----------------------

XIII EVALUACION SOCIAL PROPUESTA DEL PROYECTO

Proceso de identificación, medición y valorización de los beneficios y costos de un proyecto desde el punto de vista del bienestar social (sociedad en su conjunto)

BENEFICIOS (Considerada beneficios en áreas tales como: Consumo, crecimiento, empleo, redistribución del ingreso y necesidades meritoria)	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo: El proyecto hace referencia al fomento de los producciones de la papa, considerada esta como un bien de consumo fundamental para las familias chilenas • Crecimiento: Fomentar el crecimiento del sector agricultura de la papa en las regiones IV, VIII y IX. • Empleo: Se generan impactos sobre la creación y la transformación del empleo en el área agricultura. • Necesidades meritorias: Se propone la realización de actividades informativas y educativas charlas teórico-práctico y la protección fitosanitaria nacional
---	--

DESCRIPCION (Explicación sobre como es presentado el beneficio dentro del proyecto)	<p>El proyecto impactará positivamente la zona de cultivo de papa de las regiones IV, VIII y IX, la papa es considerado un bien de consumo para las familias chilenas, las cuales a su vez se verán afectadas positivamente dado que este cultivo estratégico que constituye la base alimenticia de las mismas. El cultivo de la papa, junto con representar un rubro en el cual se sustenta la forma de vida de un gran grupo de pequeños y medianos agricultores, contribuye además en forma importante a dar trabajo a un gran contingente de mano de obra agrícola por sus requerimientos de manejo.</p> <p>El crecimiento de sector agrícola se verá directamente impactado por la connotación que esta enfermedad tiene para la producción de papas en la zona sur del país, su erradicación desde esta zona debe constituir el objetivo primario, el cual contribuirá al incremento de la competitividad de la agricultura de estos tubérculos en la zona sur del país.</p> <p>Otro beneficio del proyecto de gran significado está relacionado con la protección fitosanitaria nacional. El desarrollo de una metodología que permita un alto grado de sensibilidad y especificidad en la detección de un patógeno cuarentenario, el cual sólo cuenta en la actualidad con métodos visuales de baja efectividad, representa un significativo aporte en esta materia. Otro importante resultado del proyecto es la entrega de un acabado conocimiento para la identificación y prevención de la enfermedad entre agricultores y técnicos, a través de una amplia difusión en días de campo, charlas técnicas, reuniones de trabajo y boletines divulgativos.</p>
---	---

METODOLOGIAS DE CALCULO Y/O ANALISIS (Comprende la revisión de las técnicas de evaluación social propuestas y utilizadas)	<p>Línea base definida: Aproximadamente 50.000 has de papas (83% de la superficie nacional) que se encuentran actualmente libres de la enfermedad (V a la VII regiones, IX y X regiones). La IX Región ha presentado un crecimiento sostenido de la superficie plantada con papa en los últimos años, alcanzando una superficie durante la temporada 1996/1997 de 20.767 hectáreas. Esta expansión del cultivo ha significado un mayor interés de los agricultores por el rubro, así como un mayor uso de papa para procesos agroindustriales. De acuerdo a estimaciones del programa Papa del INIA Remehue, el 15% del total de producción de papa se procesa, lo que genera el 64,9% del valor de la producción.</p> <p>Se realizó una estimación del Impacto Social del Proyecto proyectando el número de familias beneficiarias por año, a partir del año 5 donde se estima comenzará a verse reflejados los logros del proyecto. La cantidad total de familias que se impactará es de 96.476. Lo anterior se determinó en base a hectáreas productivas sanas incrementales con proyectos, de lo cual se beneficiaran en 5% los pequeños productores, en un 32% pequeño a mediano, 59% mediano a grande y en un 4% grandes</p> <p>Metodología: Es propuesta la realización de un análisis estadístico sobre la variación y tendencia del crecimiento de hectáreas infectadas productivas y hectáreas infectadas improductivas en las regiones IV, VIII y IX, además se plantea la ejecución de experimentos y proyecciones que proporcionen evidencia sobre el impacto que tendría sobre la tasa de infección luego de aplicado el proyecto.</p> <p>Calculo y análisis: Según estudios estadísticos y del entorno realizado la tasa de crecimiento de las zonas infectadas improductivas antes de la realización del proyecto era de 35,5% por año, lo que provocaba un 40% de pérdidas por superficie improductiva.</p>
---	---

	<p>Es propuesta a través de la ejecución del proyecto una disminución de esa tasa de crecimiento de zonas infectadas improductivas a un 20% y una disminución del 2% sobre el valor original propuesto del 40% de pérdida por superficie infectada por año, no manteniéndose constante este último sino más bien disminuyendo en el tiempo gracias a la ejecución del proyecto en cuestión. Según lo anterior fue realizado el cálculo de la disminución de la tasa de crecimiento desde un 35,5 % a un 20%, considerando las superficies actuales de cultivos en las regiones IV, VIII y IX. Los ítems considerados para el cálculo señalado fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficie total de la Región (ha) • Superficie Infectada Improductiva (ha) (aumento del 20% anual) (2) • Superficie infectada productiva(ha) • % perdidas en superficie improductiva • RENDIMIENTO • Producción superficie infectada Productiva (qqm) • producción superficie infectada Improductiva. (qqm) <p>A raíz de lo anterior es calculado el VAN y TIR presentado por el proyecto, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inversión inicial: La requerida para la ejecución del proyecto y una inversión definida para la continuidad del proyecto. • Flujos futuros (+): La disminución de perdidas pro fruta rechazada • Flujos futuros (-): Sueldos y honorarios, Servicios de terceros, Pasajes y traslados, Viático, Insumos y suministros, Gastos de administración, Costos de continuación. <p>En los casos supuestos para la evaluación, se tiene que al disminuir la propagación de la enfermedad se tendrá un incremento en las superficie productiva (19.057 hectáreas) cuya producción tendrá destino de acuerdo al análisis de mercado de la papa y por lo tanto aumento en los ingresos de las regiones que en este momento están afectadas. Al disminuir las pérdidas por efecto de la enfermedad en superficies infectadas aumentara el rendimiento por hectárea, lo cual se refleja en un beneficio neto por hectárea promedio de \$ 180.000.</p>
<p>OBSERVACIONES (Sugerencias alcances y salvedades identificadas)</p>	<p>Beneficios propuestos: En cuanto a los beneficios propuestos por los ejecutores del proyecto estos son planteados de manera clara con fuentes fidedignas, se encuentran estructurados y ordenados de manera explícita dejando poco espacio a supuestos que escapen a la realidad o den paso a dudas al respecto, son precisos concisos y autoexplicativos.</p> <p>Línea base: La línea base propuesta aporta información fundamental sobre el impacto en el cultivo de la papa en las regiones IV, VIII y IX y por ende sobre el impacto económico que tiene esta enfermedad sobre los productores y exportadores de la misma. La información proporcionada es clara con fuentes y una explicación puntual sobre cada una.</p> <p>Metodología: La metodología fue planteada y ejecutada de manera clara y estructurada, esta fue bastante explicativa en sí misma no presentando grandes problemas de análisis y cada una de sus etapas iba siendo enunciada y explicada para facilitar su entendimiento. Como fue mencionado anteriormente esta última se centra en la realización de análisis estadísticos y la obtención y posterior análisis de datos obtenidos a través de experimentos realizados, estos dos procedimientos fueron realizados y presentados en una planilla Excel, donde fue posible analizar cada uno de los cálculos realizados, los cuales fueron realizados en forma prolija y clara, exponiendo cada una de los escenarios propuestos. Un punto a tomar en consideración es el que no se presentan escenarios alternativos en cuanto al comportamiento de la disminución de las hectáreas contagiadas no productivas, un análisis de este tipo es de vital importancia dado que las múltiples incertidumbres que sobre todo pesan a largo plazo en el contexto general. Un análisis así hubiera aportado en el esclarecimiento de las opciones posibles y una disminución en el error esperado de la estimación.</p> <p>Cálculo y análisis: Es importante destacar la claridad y estructuración de cada uno de los procedimientos de cálculos realizados los cuales fueron precisos y entregaban información puntual, sin ir más allá de lo abordado por el proyecto. Además fueron realizadas proyecciones a 15 años, situación que pone claramente en evidencia la conciencia económico-social que existió sobre la ejecución del mismo.</p>
<p>Observación: Sin observaciones</p>	

<p>XIV PROYECCION DEL BENEFICIO SOCIAL (Estimación del impacto que tendrá el proyecto a nivel social para los 5 años posteriores a su finalización)</p>	
<p>BENEFICIOS (Considerada beneficios en áreas tales como: Consumo, crecimiento, empleo, redistribución del ingreso y necesidades meritoria)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo: El proyecto hace referencia al fomento de las producciones de la papa, considerada esta como un bien de consumo fundamental para las familias chilenas • Crecimiento: Fomentar el crecimiento del sector agricultura de la papa en las regiones IV, VIII y IX. • Empleo: Se generan impactos sobre la creación y la transformación del empleo en el área agricultura. • Necesidades meritorias: Se propone la realización de actividades informativas y educativas charlas teórico-práctico y la protección fitosanitaria nacional
<p>DESCRIPCION</p>	<p>El proyecto impactará positivamente la zona de cultivo de papa de las regiones IV, VIII y IX, la papa es considerado un bien de consumo para las familias chilenas, las cuales a su</p>

(Explicación sobre cómo se presentado el beneficio dentro del proyecto)

vez se verán afectadas positivamente dado que este cultivo estratégico que constituye la base alimenticia de las mismas. El cultivo de la papa, junto con representar un rubro en el cual se sustenta la forma de vida de un gran grupo de pequeños y medianos agricultores, contribuye además en forma importante a dar trabajo a un gran contingente de mano de obra agrícola por sus requerimientos de manejo.

El crecimiento de sector agrícola se verá directamente impactado por la connotación que esta enfermedad tiene para la producción de papas en la zona sur del país, su erradicación desde esta zona debe constituir el objetivo primario, el cual contribuirá al incremento de la competitividad de la agricultura de estos tubérculos en la zona sur del país. Otro beneficio del proyecto de gran significado está relacionado con la protección fitosanitaria nacional. El desarrollo de una metodología que permita un alto grado de sensibilidad y especificidad en la detección de un patógeno cuarentenario, el cual sólo cuenta en la actualidad con métodos visuales de baja efectividad, representa un significativo aporte en esta materia. Otro importante resultado del proyecto es la entrega de un acabado conocimiento para la identificación y prevención de la enfermedad entre agricultores y técnicos, a través de una amplia difusión en días de campo, charlas técnicas, reuniones de trabajo y boletines divulgativos.

METODOLOGIAS DE CALCULO Y/O ANALISIS

(Comprende la ejecución de técnicas de evaluación social)

Línea base: Aproximadamente 50.000 has de papas (83% de la superficie nacional) que se encuentran actualmente libres de la enfermedad (V a la VII regiones, IX y X regiones). La IX Región ha presentado un crecimiento sostenido de la superficie plantada con papa en los últimos años, alcanzando una superficie durante la temporada 1996/1997 de 20.767 hectáreas. Esta expansión del cultivo ha significado un mayor interés de los agricultores por el rubro, así como un mayor uso de papa para procesos agroindustriales. De acuerdo a estimaciones del programa Papa del INIA Remehue, el 15% del total de producción de papa se procesa, lo que genera el 64,9% del valor de la producción.

Metodología: La metodología propuesta en base a la línea base otorgada por el proyecto comprende tres etapas, propuestas

- Estimación de la variación experimentada por la reducción de la tasa de diseminación de la enfermedad por las hectáreas disponibles para la plantación de estos tubérculos, tomando como referencia la disminución enunciada luego de un profundo estudio realizado por los especialistas de un 35,5% a un 20%.
- Calcular el indicador financiero VAN y TIR (social) a fin de estimar los impactos derivados de la ejecución del proyecto.
- Determinar el grado de relación entre la disminución de los rechazos por la presencia de este hongo y el beneficio sobre las familias del sector y los agricultores, empleo en, además se plantea la estimación de los cambios sobre las familias y el sector en cuestión, si resultara significativa la relación entre las variables antes nombradas.
- Enunciar y calificar cada una de las actividades orientadas a la protección del patrimonio sanitario y educación de la población al respecto.

Por otro lado se pretende obtener el impacto social dada la generación del proyecto, a través de un análisis realizado a la información entregada por los ejecutores del proyecto, en la evaluación económica presentada en formato Excel y los datos encontrados en las estadísticas de la ODEPA 2010:

Superficie en producción de papa en Chile

Cultivo	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07 ^s	2007/08	2008/09	2009/10
Papa	59.957	63.110	61.360	56.000	59.560	55.620	63.200	54.528	55.976	45.078	50.771

Rendimiento de producción de papa en Chile

Cultivo	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07 ^s	2007/08	2008/09	2009/10
Papa	59.957	63.110	61.360	56.000	59.560	55.620	63.200	54.528	55.976	45.078	50.771

El impacto se evaluará de acuerdo al comportamiento obtenido por los rendimientos en el país, los cuales serán analizados durante los primeros cinco años luego de ejecutado el proyecto (2005-2010) ya que es después de realizado este, que se comienzan a ver los resultados del estudio. Por otra parte, para este análisis se establecerá como supuesto que los resultados del proyecto fueron implantados y difundidos de manera exitosa, de modo que el impacto social obtenido finalmente, sea consecuencia de la ejecución de este. Así mismo, dado que estos datos son a nivel país, se considerará efectiva la realización de la existencia de información que permita erradicar a nivel país la presencia de esta plaga cuarentenaria, siendo beneficiadas más directamente las regiones en estudio.

Cálculo y análisis: A continuación se ilustra la tabla de flujos netos del proyecto y su proyección a 15 años.

FLUJO NETO

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ingresos	0	0	0	0	13.289	269.485	191.098	1.102.271	1.609.674	2.217.639	2.972.750	3.925.364	5.261.656	7.022.749	9.369.709
Costos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión	93.355	114.384	88.369	98.446	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficio neto	-93.355	-114.384	-88.369	-98.446	13.289	269.485	191.098	1.102.271	1.609.674	2.217.639	2.972.750	3.925.364	5.261.656	7.022.749	9.369.709

Según la proyección a 10 años es posible calcular los siguientes indicadores financieros.

VAN= M\$ 10.897.042 (TRMA 10%)

TIR= 62%

En cuanto al impacto registrado en las familias y pequeños, medianos y grandes agricultores de las regiones aludidas es posible identificar la siguiente participación por hectárea

Tipo Agricultor	Rango ha.	% Participación	Nº familias /ha
Pequeño	>1 a 10	23%	1,2
Pequeño-Mediano	10 a 100	50%	3,2
Mediano-grande	100 a 1,000	24%	12,2
Grande	1.000 a 2.000 y más	2%	8,7

Las proyecciones por familia y agricultor beneficiados son ilustradas a continuación:

Años →	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	3,5	9,3	24,7	49,1	91,1	154,2	266,8	431,4	696,8	1.073,7	1.604,6
	7,6	20,3	53,7	106,8	198,0	335,3	580,4	938,3	1.515,4	2.335,3	3.489,9
	3,7	9,8	26,0	51,7	95,8	162,2	280,8	453,9	733,1	1.129,7	1.688,3
	0,3	0,9	2,4	4,9	9,0	15,3	26,4	42,7	69,0	106,3	158,8

El cultivo de la papa, junto con representar un rubro en el cual se sustenta la forma de vida de un gran grupo de pequeños y medianos agricultores, contribuye además en forma importante a dar trabajo a un gran contingente de mano de obra agrícola por sus requerimientos de manejo. Proyectando el número de familias beneficiarias por año, a partir del año 5 donde se estima comenzará a verse reflejados los logros del proyecto. La cantidad total de familias que se impactará es de 96.476. Lo anterior se determinó en base a hectáreas productivas sanas incrementales con proyectos, de lo cual se beneficiaran en 5% los pequeños productores, en un 32% pequeño a mediano, 59% mediano a grande y en un 4% grandes.

En cuanto a las necesidades meritorias es posible destacar el desarrollo de una metodología que permita un alto grado de sensibilidad y especificidad en la detección de un patógeno cuarentenario. El desarrollo y difusión en el país de tecnologías modernas de detección abrirá las puertas para el desarrollo de técnicas similares aplicables para la detección de otras patologías de carácter cuarentenario. Esto sin duda que debería facilitar la tarea del SAG en cuanto a su rol en el resguardo del patrimonio fitosanitario nacional.

Para la obtención del impacto social a nivel país nos encontramos con los siguientes resultados:

- Según el aumento de la superficie productiva presentada en la evaluación, esta comienza a presentar incrementos a partir del año 5 solamente en la IX Región y a partir del año 8 la X Región también comienza a incrementar su superficie productiva pero en menor proporción que la IX. En este periodo se presenta un incremento promedio de 0,42% anual, sin embargo al considerar los resultados obtenidos en los años posteriores este porcentaje aumenta a un 5,76% promedio anual.
- En el caso del aumento de los rendimientos en las áreas infestadas presentados en la evaluación para las IV y VIII Regiones, se obtiene un aumento promedio anual de este de un 6,92% en los cinco primeros años luego de ejecutado el proyecto. Hay que recordar que estas zonas representan el 36% del total de las superficies de papa en estas regiones, por lo que el incremento resultante no es menor.
- De los datos encontrados en la ODEPA, estos reflejan cifras a nivel nacional las cuales serán tomadas en consideración ya que se mantendrá el supuesto de que el proyecto logrará beneficios a nivel país siendo más directos para las regiones en estudio las cuales han sido las últimas afectadas en los últimos años y siendo particularmente la IX Región una de las mayores productoras de papa en el país.
- Con las cifras mencionadas anteriormente se trabajó con la obtención del rendimiento en kilos/hectárea ya que la erradicación de la plaga o disminución de su propagación conlleva a un aumento de las superficies productivas, disminuyendo las pérdidas y aumentando el rendimiento por hectárea productora de papa, así durante los 5 primeros años luego de ejecutado el proyecto el rendimiento en el país aumentó anualmente en un 3,67% promedio. Para este caso no se obtendrá la variación acumulada en el periodo ya que el incremento obtenido no es gradual, por el contrario el comportamiento de esta variable presenta grandes fluctuaciones pasando de ser negativa a positiva sucesivamente. Por otro lado, el valor obtenido no es representativo como resultado del proyecto, ya que existen otros factores que restan mérito al resultado logrado, entre estas se encuentran; el riego, la poda, fertilización utilizada, el control de malezas y la disminución de otras plagas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Para la obtención final del impacto social se ha estimado que los otros factores mencionados anteriormente poseen un 65% de responsabilidad en los aumentos del rendimiento de papa en el país, por lo tanto el 35% de estos incrementos se debe a la ejecución del proyecto. Con esto se puede decir que el proyecto ha permitido incrementar en promedio un 1,29% anual el rendimiento de la papa a lo largo del país. - Este resultado discrepa del 6,92% obtenido con los datos presentados en la evaluación económica, pero este resultado sólo abarca la IV y VIII región, las cuales fueron beneficiadas más directamente por el proyecto al ser unas de las últimas regiones infectadas. - Por último cabe destacar que a partir del año 1999 la superficie productiva ha ido en retroceso, esto porque es probable que una gran proporción de los suelos destinados a los cultivos de papa han sido reconvertidos a otros cultivos de mayor rentabilidad como frutales.
<p>CONCLUSIONES</p>	<p>El proyecto presenta una metodología clara y bien estructura. Es posible apreciar cada uno de los impactos enunciados a principio del mismo. Además fueron realizadas proyecciones que cuantifican y califican cada uno de los beneficios enunciados, no dejando nada al azar.</p>
<p>OBSERVACIONES (Sugerencias alcances y salvedades identificadas)</p>	<p>Cabe mencionar, que la estrategia de erradicación del carbón de la papa y el control de áreas endémicas, puede verse mejorado si es que el sistema de detección de patógenos contempla la creación de un Kit comercial a disposición de los productores de papa, que permita hacer un diagnóstico en terreno de la enfermedad.</p> <p>Sin duda alguna, el desarrollo de este producto vendrá a complementar los resultados del proyecto facilitando la tarea del SAG en cuanto a su rol en el resguardo del patrimonio fitosanitario nacional.</p>

XV CONCLUSION FINAL DEL PROYECTO

Proposición final, a la que se llega después de la consideración de la evidencia, de las discusiones o de las premisas identificadas en el proyecto evaluado

En base a los análisis realizados sobre el proyecto “Desarrollo de estrategias con vistas a la erradicación del carbón de la papa (*Angiosorus solani*) en áreas cuarentenadas y su control integrado en áreas endémicas.”, es posible mencionar que:

- El proyecto presenta una metodología de trabajo clara y consecuente con los objetivos planteados. La estructuración de las actividades sigue una pauta lógica y enmarcada dentro de los plazos cronológicos acordes al desarrollo del patógeno. El componente científico dentro desde el punto de vista investigativo es ajustado a las necesidades técnicas del proyecto.
- El proyecto presenta una clara estructuración social, es decir, otorga la base necesaria para que sea definida la situación del país con la ejecución del proyecto versus sin la ejecución del proyecto en cuestión, dado que son realizados análisis profundos con respaldo tras los mismos que permitieron demostrar que la inversión impactara de forma positiva a la sociedad. Por esto se han analizado los rendimientos a nivel nacional y se ha obtenido el impacto logrado por el proyecto correspondiente en promedio al 1,29% de los incrementos anuales en el país, esto bajo los supuestos indicados en el punto anterior (XIV) validando la ejecución del proyecto.
- La evaluación económica realizada sobre el proyecto es clara, y aporta obtención de elementos de juicios necesarios para la toma de decisiones de ejecutar o no el proyecto, respecto a las condiciones que ofrece dicho proyecto, dado lo anterior es posible dar fe sobre la viabilidad del proyecto.
- Finalmente es posible concluir que la estructura de presentación final del proyecto es precisa, clara y acorde con la formulación inicial de postulación del proyecto y la presentación final del mismo. Si bien es claro que este tipo de proyectos está sujeto o condicionado en gran medida a los cambios en el entorno, fue respetada una cierta estructura de presentación que otorgo orden y flexibilidad a la presentación del proyecto.