



FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

FOLIO DE
BASES

0029

CÓDIGO
(uso interno)

C97-2-A-009

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE *Bombus terrestris* COMO POLINIZANTE DE TOMATES EN INVERNADERO

Línea de Innovación:

MP

Sector:

A

Subsector:

HO

Región(es) de Ejecución:

QUINTA

Fecha de Inicio:

1 - 8 - 97

18 meses

DURACIÓN:

31 - 1 - 99

Fecha de Término:

AGENTE POSTULANTE:

Nombre : XILEMA S. A.

Dirección : CORONEL SOUPER 4015 EST. CENTRAL - SANTIAGO

RUT : 96.721.370 - 5

Teléfono : 2 - 7784460 Fax: 2 - 7792143

AGENTES ASOCIADOS:

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE EJECUTOR:

Nombre: EDUARDO LÓPEZ LAPORT

Cargo en el agente postulante: GERENTE GENERAL

RUT: Firma:



COSTO TOTAL DEL PROYECTO :	\$	<input type="text" value="20.251.000.-"/>		
FINANCIAMIENTO SOLICITADO :	\$	<input type="text" value="12.858.000.-"/>	<input type="text" value="63,5"/>	%



2. EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

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

COORDINADOR DEL PROYECTO

NOMBRE EDUARDO LÓPEZ LAPORT	FIRMA
AGENTE XILEMA S. A.	SIGLA XIL
CARGO ACTUAL GERENTE GENERAL	CASILLA -
DIRECCIÓN CORONEL SOUPER 4015 EST. CENTRAL	CIUDAD SANTIAGO
FONO 2 - 7784460 FAX 2 - 7792143	E-MAIL -

COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO

NOMBRE CLAUDIA GUZMAN TORO	FIRMA
AGENTE XILEMA S.A.	SIGLA XIL
CARGO ACTUAL JEFE LABORATORIO DE CRIANZA	CASILLA -
DIRECCIÓN CORONEL SOUPER 4015 EST. CENTRAL	CIUDAD SANTIAGO
FONO 2 - 7784460 FAX 2 - 7792143	EMAIL -



3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

(Completar esta sección al finalizar la formulación del Proyecto)

El cultivo de tomate en invernadero presenta un potencial muy alto de acuerdo a la proyección de nuevos mercados de exportación (Estados Unidos, Brasil, Argentina, entre otros). En la obtención de altos rendimientos, el empleo de hormonas para el cuajado de frutos es ampliamente utilizado por los productores. Por otra parte, el manejo fitosanitario es muy exigente en el uso de agroquímicos, que dejan residuos tóxicos en el producto, provocan la aparición de nuevas plagas como la Mosquita Blanca de los Invernaderos y afecta la salud de los aplicadores o trabajadores.

Puede reducirse el uso de agroquímicos reemplazando el uso de hormonas por insectos polinizantes como *Bombus terrestris*, lo que trae aparejado el uso restringido de pesticidas selectivos y el empleo masivo de enemigos naturales para manejar plagas. Es decir, a partir de una innovación con polinizantes, se desencadena un cambio en los manejos hacia la obtención de un producto más sano, posible de comercializar en mercados exigentes. Se pretende introducir *Bombus terrestris* y evaluar su efectividad como polinizante, su comportamiento y la eficacia de pesticidas selectivos en el control de las plagas.

Para ello se evaluará la producción de tomates de primor y de otoño en invernaderos con *Bombus* v/s invernaderos con manejo tradicional. Se hará un monitoreo de plagas y se controlarán con insecticidas selectivos en invernaderos con *Bombus* y con insecticidas tradicionales en invernadero control. Se espera tener cosechas iguales o superiores y con una carga de pesticidas menor al utilizar *Bombus*. El impacto mayor del proyecto será el cambio hacia una agricultura limpia como ha ocurrido en España (Almería) al introducir el *Bombus terrestris*. Los resultados serán difundidos en el Día de campo, seminarios y publicaciones. El proyecto tiene un costo de \$20.251.000 para 18 meses de ejecución.



4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

La producción comercial de tomates en invernadero se desarrolla en dos épocas del año, cubriendo un año completo con producción de primores y de tomates de otoño.

En ambos casos, la obtención de rendimientos que hagan rentable su explotación, requiere de manejos tecnológicos que incluyen la aplicación de hormona para cuajado de frutos. Esta práctica es habitual y necesaria y se realiza sobre los racimos florales de la planta.

Su aplicación demanda el uso de mano de obra la que tiene una incidencia cada vez mayor en los costos de explotación del cultivo (aproximadamente 50% del costo de explotación, para labores como: podas desbrotes, cosecha, aplicaciones de agroquímicos, etc.). Por otra parte, el uso de productos químicos para la producción agrícola se hace cada vez más relevante, en relación a la percepción del consumidor que exige productos libres de agroquímicos.

A esta percepción general se añade una particular que dice relación con la investigación planteada y es el hecho de aplicar hormonas que, aún tratándose de hormonas vegetales, tienen en el consumidor una connotación especial que hace a este especialmente sensible a su uso.

La tendencia a producir con el mínimo de agroquímicos lleva a plantear el reemplazo del uso de hormonas en tomates de invernadero por el uso de insectos polinizantes como *Bombus terrestris*, especie de amplio uso comercial en países como España e Israel.

Este insecto polinizante no existe en Chile y se plantea su introducción, vía importación para ofrecerla a los usuarios si su factibilidad técnica y económica señalan que puede reemplazar el uso de hormonas en la producción de tomates.

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Aspectos Generales:

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es una planta perenne cultivada anualmente, de la familia de las Solanáceas CORFO, 1986; ESCAFF, 1993, citados por REAL, 1996.

Se adapta bien a una gran variedad de climas, pero es sensible a las heladas. Igualmente es conveniente la protección contra el viento. Los principales factores climatológicos que la afectan son la temperatura, la humedad y la luminosidad (RODRIGUEZ, TABARES Y MEDINA, 1984, citados por REAL, 1996).

Según estimaciones de ODEPA señalan que un 50% de la producción nacional de tomates corresponde al tomate industrial, cuyo cultivo se concentra en la VI y VII Regiones donde se encuentra un 82% de la producción, concentrándose en esas regiones las principales plantas elaboradoras de este producto. Un 40% de la producción corresponde a tomate para fresco al aire libre, siendo las regiones más representativas la metropolitana y la VII con un 20% de participación cada una de ellas. A continuación se encuentra la I región con un 12,5% de participación. Finalmente y con participaciones cercanas al 8-10% se ubican las regiones IV, V, y VII. Los tomates cultivados bajo invernaderos representan un 10% de la producción total de tomates en el país. La región más importante en esta forma de cultivo es la V, donde se concentra el 90% de estas plantaciones (INDAP, 1995, citado por REAL, 1996).

En los últimos años ha existido un aumento en superficie de tomates, que se ha debido principalmente al establecimiento de empresas procesadoras de tomate, pero también a la producción de tomate fuera de estación. Esta denominación se da a aquel producto cosechado entre mayo a diciembre, y corresponde a cultivos protegidos, o bien, a una adecuada condición agroclimática (FUNDACIÓN CHILE, 1993, citado por REAL, 1996).

Como es sabido existen diversos métodos de producción de tomates, los que a su vez representan muchas veces técnicas e infraestructura diferentes. De esta forma se puede encontrar en el país, diferentes formas de producción, como por ejemplo: tomate al aire libre, tomate bajo túneles y tomate bajo invernaderos, teniendo cada uno de éstos varias alternativas para llevar a cabo el cultivo (DIUMOVIC, 1995, citado por REAL, 1996)

Las zonas que producen tomate fuera de estación y/o bajo invernadero son: Azapa (I Región), con un cultivo colgado y regado por goteo con producción invernal para mercado interno; Copiapó (III Región) con cultivos al aire libre y bajo invernaderos para mercado interno; Ovalle, La Serena (IV Región), Limache y Quillota (V Región) con tomates bajo invernaderos y producciones en distintas épocas del año para abastecer el mercado nacional e internacional; Colina (Región Metropolitana); Rengo (VI Región) y Talca (VII Región) con producción desde noviembre y en plena temporada. (FUNDACIÓN CHILE, 1993; ESCAFF, 1993, citado por REAL, 1996).

En cuanto a la producción nacional, ésta ha crecido notablemente por la mayor superficie y mejora en los rendimientos. Es así que en 1975 se consideraba un buen rendimiento 30 a 40 ton/ha, y actualmente es factible sobrepasar las 60 toneladas, e incluso las 100 ton/ha según el tipo de cultivo. Sin embargo bajo condiciones especiales de invernaderos en zonas de alta radiación promedio, se puede alcanzar las 200 Ton/ha (KRARUP, 1992, citado por REAL, 1996).

La forma de comercialización es muy variada y depende fuertemente del tipo de tomate del que se esté hablando. Es así como la mayoría del tomate producido al aire libre llega a las ferias mayoristas de Santiago, mientras que el tomate producido bajo condiciones de forzado, llega directamente a supermercados, a bodegas mayoristas como la bodega de la Feria Municipal de Mapocho, Lo Valledor y la Vega, o bien, se exporta (CORFO, 1986, citado por REAL, 1996).

En cuanto a los mercados internacionales, Chile exporta tomates a diversos países, siendo el principal importador Argentina. Los tratados bilaterales que Chile pretende conseguir en un plazo no muy lejano, facilitaría la entrada de nuestros tomates a un espectro más amplio de mercados, pero también podría significar la entrada de tomates de otros países a Chile. el que ocurra una u otra posibilidad dependerá de dos factores: que se superen las barreras sanitarias que existen hoy día; y sin lugar a dudas el más importante, dice relación con los costos unitarios; aquellos países que logren producir tomates de buena calidad a bajos precios, serán los que podrán abastecer a los diferentes mercados integrantes de los tratados (REAL, 1996).

El tomate en invernadero presenta la mayor rentabilidad, incluso comparándolo con otras hortalizas cultivadas en igual condición y gracias a la alta tecnología utilizada se puede repetir su cultivo por varios años (INDAP, 1995, citado por REAL, 1996)

Dados los costos fijos de operación se busca no dejar de cultivar el invernadero. para el cultivo de tomates bajo invernadero, el número de meses con el cultivo en el suelo, es decir, desde el transplante al arranque de las plantas después de la cosecha, depende del objetivo de producción: para primor, para otoño, para doble cultivo o de ciclo largo (DIUMOVIC, 1994, citado por REAL, 1996).

De esta forma, en un año se produce en una de las divisiones tomate primor (establecimiento en junio y cosecha hasta mediados de Diciembre), y en la otra, tomate de otoño (establecimiento en enero y cosecha hasta fines de junio) seguido de un segundo cultivo (establecimiento en julio y cosecha hasta mediados de enero) (REAL, 1996)

Dentro de las técnicas utilizadas en la producción de tomates en invernadero existe el uso de hormonas correspondiendo a auxinas, giberelinas y citoquininas las cuales son compuestos orgánicos que regulan algunos procesos del crecimiento y desarrollo en la planta, es así como, su uso se ha limitado fundamentalmente a la aplicación de auxinas a los ramilletes florales para producir cuaja de frutos en condiciones ambientales adversas.

Por otra parte, dentro de los manejos se tiene el control de plagas y enfermedades, las cuales se combaten básicamente con el control químico. El uso de insecticidas en la agricultura se inició en el mundo en 1946 con el uso del DDT y el HCL, productos clorados que se conocían años antes. Los fosforados se introducen en 1947 con paratión, y los carbamatos en 1952 con carbaril. Posteriormente, a principios de los años 70 se agrega a esta oferta los piretroides sintéticos. Estos



son los cuatro grupos que siguen constituyendo en la actualidad el arsenal fitosanitario para el control de plagas de insectos y ácaros (GARCÍA, 1991, citado por REAL, 1996).

Situación Actual:

Según estimaciones de ODEPA el área total cultivada con tomates en el país aumentó de 12.185 hectáreas en 1988/89 a 22.914 hectáreas en 1994/95, es decir, un 88% de crecimiento en 6 temporadas de cosecha y este último el valor más alto de producción en ese período (INDAP, 1996).

El tomate en invernadero, con 2.242 hectáreas cultivadas, significa cerca del 10% de la superficie total de tomate del país. Su producción se destina fundamentalmente para consumo en fresco cuando el tomate tradicional no se encuentra en el mercado (INDAP, 1996).

Durante los últimos años, el tomate en invernadero ha presentado un incremento sostenido en superficie y producción. Este aumento en la oferta ha tenido el efecto de deprimir sus precios, aunque a niveles aún atractivos para los agricultores. El tomate desarrollado bajo invernadero presenta la mayor rentabilidad respecto a otras hortalizas cultivadas en igual condición (INDAP, 1996).

La estacionalidad de la oferta de tomate de invernadero y el aumento del consumo en la época de primavera, en que hay pocas hortalizas frescas en el mercado, normalmente provocan un incremento en los precios entre septiembre a octubre, inicio de los primores en el mercado, los que se reducen hacia diciembre y enero, momento en el cual entra al mercado el tomate cultivado al aire libre. A partir de abril los precios vuelven a recuperarse (INDAP, 1996).

El cultivo de esta hortaliza en invernadero debe manejarse de modo que la cosecha se obtenga en primavera o desde el otoño en adelante, cuando los precios son más altos. No se justifica producir este tomate entre enero y marzo.

La alternativa de exportación de tomate abre una nueva demanda para este producto que, dependiendo de sus volúmenes, puede influir en sus precios internos. dados el clima y la tecnología utilizada, nuestro país presenta ventajas en la producción de este tomate respecto al mercado argentino (INDAP, 1996).

En 1994/95 la producción de tomate en invernadero se estimó en 157 mil toneladas, lo que representa el 12% de la producción de tomate nacional, incluido el industrial, y sobre el 30% del tomate destinado al consumo en fresco.

Durante 1995 se exportaron 3.520 ton de tomate en estado fresco, lo que representó un significativo aumento, de 27%, respecto del año anterior. En términos de valor se obtuvieron US\$ 2,9 millones, la cifra más elevada de los últimos cinco años. El precio medio FOB fue de US\$ 831/ton, 27% más que el del año anterior. El incremento en el volumen exportado y en los precios significó un 62% de aumento en los retornos por concepto del tomate en fresco respecto a 1994.

Las exportaciones de tomates en Chile se destacan principalmente en otoño (marzo a junio : 63% del total) y en diciembre, mes de menores precios en la primavera. La mayor parte de estos tomates exportados proviene de invernaderos, donde se produce un microclima

especial para cosechar fuera de temporada (INDAP, 1996).

El aumento en los volúmenes de primores y producción tardía, por la obtención de mejores precios a la cosecha respecto del precio del tomate cultivado al aire libre, hace probable que a futuro continúe incrementándose la superficie y producción del tomate cultivado bajo invernadero, y que se expanda a otras regiones. Ello llevaría a sobrepasar los niveles actuales de producción, estimados en 157.000 ton (INDAP, 1996)

La producción que se espera para la temporada 1996/97 podría ser absorbida por la demanda nacional y las exportaciones, lo que permitiría que los precios tiendan a mantenerse o bajar sólo levemente, en relación a los de 1995 (INDAP, 1996).

En todo caso es poco probable que la tendencia al incremento exhibida por la superficie y la producción de tomate de invernadero varíe a corto plazo, esperándose leves aumentos anuales.



A fines de 1995, la I Región fue declarada libre de la mosca de la fruta. Esto significa que ya no necesita fumigar sus envíos a la zona central, lo que desmejoraba la calidad del producto. Con ello es probable que abastezca con una mayor cantidad de tomate a partir de los meses de invierno y primavera de 1996. Este hecho limitará los precios en las épocas de escasez y será una competencia de importancia para los productores de invernaderos de las regiones centrales del país.

6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

El cultivo de tomate en invernaderos constituye una alternativa económica interesante para áreas geográficas con condiciones climáticas que le dan el carácter de microclimas. Su rentabilidad requiere de la aplicación de una tecnología muy exigente para obtener rendimientos adecuados a la inversión realizada.

Dentro del país, constituye uno de los pocos rubros que agrupa a productores en una organización que busca promover y desarrollar el cultivo así como explorar nuevos mercados. La primera agrupación se da en la formación de Agro - 9 que lidera el rubro bajo plástico. De mas reciente formación es el Comité de Tomates en que se incluye Agro - 9 y otras agrupaciones similares en Copiapó y Limache.

bajo el alero de este Comité se están explorando actualmente mercados externos como Brasil, Canadá y Argentina, promoviendo tecnologías nuevas a través de fondos de investigación y desarrollo, capacitación en comercialización y estrategias de promoción.

Todo lo anterior hace pensar que en los próximos años el cultivo de tomate en invernadero podría experimentar un fuerte desarrollo por lo que se requiere adecuar técnicas de producción que no sólo asegure volúmenes rentables sino también una calidad acorde con las exigencias de los mercados externos, especialmente referido a residuos de insecticidas.

En tal sentido, por haber constituido fundamentalmente un rubro de mercado interno, los pesticidas utilizados no han debido sortear restricciones externas. El uso de *Bombus terrestris* debería constituir el detonante que lleve a un cambio importante en las estrategias de manejo y control de plagas como lo ha demostrado la experiencia española e israelita. El cambio posterior hacia el uso de insectos benéficos para el control de plagas y el de insecticidas selectiva compatibles con los polinizantes y con los insectos benéficos resultan un producto comercial capaz de incursionar exitosamente en los mercados que se exploran actualmente (MERCOSUR y NAFTA)



7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

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

El proyecto será realizado en la Estación Experimental "La Palma" perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

Dicha Estación Experimental se ubica en la ciudad de Quillota, Quinta Región, en la localidad rural de La Palma, distante a ocho kilómetros al oriente de la ciudad de Quillota, comuna de Quillota.

El predio tiene una superficie de 60 hectáreas destinadas a la investigación en especies frutales, especialmente subtropicales, como palto, chirimoyo, lúcumo, cítricos y níspero; frutales de hoja caduca como kiwi, perales y nectarines y cultivos de invernadero como tomate, pimiento y flores.



8. OBJETIVOS DEL PROYECTO

8.1. GENERAL:

Reemplazar el uso de hormonas para cuajado de frutos en la producción comercial de tomate en invernadero por el polinizante *Bombus terrestris*.

8.2 ESPECÍFICOS:

- 1.- Evaluar el comportamiento de *Bombus terrestris* bajo las condiciones de manejo de invernadero de tomate en Chile.
- 2.- Evaluar su capacidad polinizante en la producción comercial de tomate en invernadero.
- 3.- Evaluar la incidencia de plagas y enfermedades del cultivo al utilizar productos químicos compatibles con el uso de *Bombus terrestris*.
- 4.- Evaluar la factibilidad técnica y económica del uso de *Bombus terrestris* en invernadero de tomate en Chile.
- 5.- Transferir la tecnología de uso del *Bombus Terrestris* al sector productivo y académico.





9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

(Mencionar y "Detallar" la metodología y procedimientos a utilizar en la ejecución del proyecto)

Se utilizarán dos módulos de invernadero de 800 m² cada uno, de estructura de madera y recubierto con polietileno. Uno será destinado a producción de tomates utilizando los manejos propios del cultivo en la zona de Quillota y utilizando los pesticidas tradicionales. En este invernadero se aplicarán hormonas para el cuajado de frutos.

En el segundo invernadero, la producción se basará en el uso de *Bombus terrestris* como polinizante y el manejo sanitario se basará en el uso de productos compatibles con la presencia de polinizantes.

Respecto a la estructura y a la aislación, en este invernadero se utilizará malla rushel para cubrir lucarnas, ventanas y puerta.

En ambos invernaderos se registrarán diariamente la temperatura máxima y mínima y la humedad relativa para comparar parámetros al modificar las aberturas de los invernaderos con malla y sin ella.

El cultivo se realizará en las dos épocas tradicionales de plantación de tomate en invernadero, es decir, en otoño - invierno para primor y en verano para producción en otoño.

El cultivo se establecerá a partir de almácigo y transplante sobre mesas o platabandas con riego tecnificado.

Los manejos del cultivo serán los tradicionales respecto a riego, fertilización, control de malezas, enfermedades, desbrote, guiado de plantas, etc.; excepto en la aplicación de insecticidas y de hormonas para el cuajado de frutos. Respecto a estos manejos se plantea la diferencia entre ambos sistemas de producción.

El proyecto será desarrollado utilizando invernaderos ya construidos y que se utilizan en investigación en la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

Se habilitarán los módulos a utilizar reparando las estructuras de madera, preparando las mesas sobre las que se establece el cultivo y cubriendo los invernaderos con polietileno. Para el caso del módulo que ocuparán los polinizantes (*Bombus terrestris*), tanto las puertas, ventanas laterales como lucarnas, serán cerradas con malla rushell de color blanco con el propósito de impedir la salida de los insectos polinizantes (cuarentena).

Luego se realizará el transplante de tomate desde los almácigos en speedling al invernadero. A partir de ese momento y hasta el inicio de floración, los manejos sanitarios serán similares en ambos sistemas.

En cada invernadero se registrará la temperatura máxima, mínima y la humedad relativa de modo de utilizar estos antecedentes en la interpretación de los resultados no sólo de comportamiento de *Bombus terrestris* bajo las condiciones chilenas, sino además, en la interpretación del comportamiento e incidencia de plagas y enfermedades al influirlas con la malla rushell.

Respecto a la incidencia de plagas, se colocarán trampas de color amarillo tanto a la entrada del invernadero y los costados de ellos, como sobre las hileras en el interior de ellos. Mediante estas trampas, que se revisarán semanalmente, se pretende relacionar la presión de plagas como Mosquita Blanca de los invernaderos, Pulgones y Trips capturadas en el entorno de los invernaderos, con las poblaciones capturadas en el interior de ellos. Se postula que la malla rushell puede frenar la presión de plagas en el interior del módulo con *Bombus terrestris* y con ello el uso de pesticidas.

En relación a la polilla del tomate, se harán recuentos semanales de brotes y folíolos dañados en ambos módulos así como de frutos dañados a la cosecha.

Para la evaluación de la incidencia de las plagas y la toma de decisiones de control, se hará recuento de ninfas de Mosquita Blanca en folíolos y de larvas de Polilla del Tomate en folíolos.



Previo al inicio de la floración se importará, desde Israel, colonias de *Bombus terrestris* las que serán llevadas directamente al módulo correspondiente para su evaluación y cuarentena.

Las colmenas del polinizante se distribuirán en el invernadero colocándolas sobre soportes de madera y en el interior de bandejas plásticas cosecheras que le servirán de protección, según lo utilizado en España.

A partir de la colocación de las colmenas en el invernadero, los manejos sanitarios serán diferentes en el módulo de producción tradicional y el módulo con el polinizante. En este último se realizarán aplicaciones selectivas de insecticidas y fungicidas para evitar el daño a los polinizantes. En el invernadero tradicional, el uso de agroquímicos será el convencional al igual que la aplicación de hormonas.

La selección de pesticidas para el invernadero con *Bombus terrestris* se hará en base a los antecedentes de toxicidad y selectividad de productos aportados por la empresa israelita que produce comercialmente los polinizantes.

En relación a su aplicación, no se descarta la posibilidad de uso de algunos agroquímicos que requieran el cierre de las colmenas y su traslado a un recinto anexo.

Para ello se dispondrá de un módulo de invernadero, contiguo al de producción con *Bombus terrestris* en el cual se colocarán, provisoriamente las colmenas, mientras se realizan aplicaciones de insecticidas o fungicidas tóxicos a los polinizantes. Pasado la aplicación y su efecto residual sobre éstos, serán nuevamente incorporados al invernadero de producción.

Para evaluar el comportamiento de *Bombus terrestris* en invernadero bajo las condiciones climáticas del cultivo en Chile, se hará una observación y descripción de su actividad referida a horas de vuelo diario desde inicio a fin, comportamiento del vuelo en término de observación de visitas a flores del cultivo, sobrevivencia de los polinizantes a las variaciones térmicas y de humedad del invernadero y cualquier otro aspecto que parezca relevante para ser registrado.

La evaluación técnica respecto a su potencial como polinizante se hará en base a la cosecha u obtención de frutos. Para ello se comparará la producción total entre los módulos.

Tradicional y con polinizante, la producción por racimos y las características propias del producto obtenido como calibres, formas y presencia de semillas en los frutos.

Toda la metodología descrita se repetirá para las dos épocas de establecimiento del cultivo.

Finalmente, para un análisis comparativo de la rentabilidad se compararán los costos y los rendimientos de cada modalidad de producción para las dos temporadas.

Con el propósito de dar a conocer todos los antecedentes sobre manejo del *Bombus terrestris* en invernadero; proyección de su uso en otros cultivos y resultado de las evaluaciones efectuadas, se ha contemplado una serie de acciones de transferencia tanto a productores como a investigadores y académicos. Se incluirán dos días de campo, uno en cada temporada de cultivo dirigida a extensionistas y productores. En ello se mostrarán las colmenas, se explicará el comportamiento de los *Bombus* y la forma de evaluar su eficacia.

Se contempla además charlas a productores, académicos y extensionistas reeeeeespècto al proyecto en sí, como aspectos técnicos del manejo de los *Bombus*.

Finalmente se contemplan presentaciones de resultados en congresos de entomología y congresos agronómicos, así como artículos de difusión y extensión.



10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

AÑO 1

Objetivo especific.	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1	Preparación de los invernaderos	junio'97	junio'97
	2	Establecimiento del cultivo de otoño	junio'97	junio'97
	3	Registro diario de T° y H°R	Sept.'97	diciembre'97
	4	Importación de <i>Bombus terrestris</i>	agosto'97	agosto'97
	5	Instalación de las colmenas	agosto'97	agosto'97
	6	Registro diario de su actividad	agosto'97	noviembre'97
2	1	Importación de colmenas	agosto'97	agosto'97
	2	Instalación de colmenas	agosto'97	agosto'97
	3	Aplicación de hormonas	agosto'97	noviembre'97
	4	Cosecha de tomates y evaluación	octubre'97	diciembre'97
	5	Análisis de resultados	enero'98	enero'98
3	1	Preparación de los invernaderos	junio'97	junio'97
	2	Establecimiento del cultivo	junio'97	junio'97
	3	Instalación de trampas amarillas	Sept.'97	Sept.'97
	4	Monitoreo semanal	Sept.'97	diciembre'97
	5	Aplicaciones de tratamientos	Sept.'97	diciembre'97
	6	Evaluación de daños	Sept.'97	diciembre'97
	7	Análisis de resultados	enero'98	enero'98



10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

AÑO 2

Objetivo especific.	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1	Preparación de los invernaderos	enero'98	enero'98
	2	Establecimiento del cultivo de verano	enero'98	enero'98
	3	Registro diario de T° y H°R	enero'98	mayo'98
	4	Importación de <i>Bombus terrestris</i>	febrero'98	febrero'98
	5	Instalación de las colmenas	febrero'98	febrero'98
	6	Registro diario de su actividad	febrero'98	mayo'98
2	1	Importación de colmenas	febrero'98	febrero'98
	2	Instalación de colmenas	febrero'98	febrero'98
	3	Aplicación de hormonas	febrero'98	mayo'98
	4	Cosecha de tomates y evaluación	abril'98	mayo'98
	5	Análisis de resultados	junio'98	junio'98
3	1	Preparación de los invernaderos	enero'98	enero'98
	2	Establecimiento del cultivo	enero'98	enero'98
	3	Instalación de trampas amarillas	enero'98	enero'98
	4	Monitoreo semanal	enero'98	mayo'98
	5	Aplicaciones de tratamientos	enero'98	mayo'98
	6	Evaluación de daños	enero'98	mayo'98
	7	Análisis de resultados	junio'98	junio'98



12. IMPACTO DEL PROYECTO

12.1. Económico

El costo del hormoneo es del orden de \$600.000/ha por cultivo el cual puede reducirse en un X% al utilizar *Bombus terrestris*. Esta diferencia puede incrementarse en el tiempo pues en la aplicación de hormona la incidencia la tiene el costo de la mano de obra que es creciente. Un efecto adicional es el menor uso de insecticidas al tener que manejar las plagas con monitoreo y menos aplicaciones químicas. Por último, al usar menos pesticidas y además productos selectivos, los riesgos de residuos son menores para exportación.

12.2. Social

El alto uso de pesticidas en el interior de los invernaderos constituye un riesgo que en ocasiones llega a provocar intoxicaciones en aplicadores o en trabajadores al ingresar a los trabajos habituales post-aplicación.

Por otra parte, por ser actualmente una hortaliza de consumo interno, no es controlado respecto a los residuos de insecticidas que tiene el producto final. Todo esto se reduce al cambiar el paquete tecnológico actual por el propuesto. La menor demanda en mano de obra es en un sentido un impacto negativo pero que tiene menos riesgos de daños por pesticidas.

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



13.EFECTOS AMBIENTALES

13.1. Descripción (tipo de efecto y grado)

El uso de *Bombus terrestris* como polinizante de tomate en invernadero implica, necesariamente, un cambio en el manejo fitosanitario del invernadero. Se debe limitar el empleo de pesticidas para no dañar a los polinizantes por lo que las plagas pasan a manejarse con insecticidas selectivos (ambientalmente "amigables") o con insectos benéficos. Con esto disminuyen los riesgos de contaminaciones a usuarios y consumidores.

13.2. Acciones propuestas

Junto al uso de *Bombus terrestris* se seleccionarán insecticidas biológicos como *Bacillus thuringiensis*, inhibidores de quitina, repelentes, etc. que sean compatibles con *Bombus terrestris*. Del mismo modo, se estudiará la alternativa de introducir enemigos naturales para Polilla del Tomate y Mosquita Blanca.

13.3.Sistemas de seguimiento (efecto e indicadores)

Se evaluará la incidencia de plagas como Polilla del Tomate y Mosquita Blanca mediante indicadores como número de capturas en tarjetas con pegamento, ninfas por unidad de superficie foliar, número de brotes dañados y número de frutos dañados por Polilla. Se elaborará un registro de productos utilizados en ambos sistemas (ingrediente activo, dosis y número de aplicaciones, toxicidades de cada ingrediente activo y registro en el país y posibles mercados externos).

14. COSTOS TOTALES DEL PROYECTO

14.1. Cuadro Resumen

(completar este cuadro una vez preparado el cuadro de costos desglosado por ítemes y por año)

Ítem de Gasto	AÑO (1)	AÑO (2)	AÑO ()	AÑO ()	TOTAL
1. Equipos					
Registro de datos	2.900.000				2.900.000
Bomba de espalda (2)	91.000				91.000
Director General	1.665.600	834.400			2.500.000
Coordinador	480.000	240.000			720.000
Ejecutivo de Proyecto	2.400.000	1.200.000			3.600.000
Investigador Responsable	1.980.000	990.000			2.970.000
Consultor Hortalizas	360.000				360.000
Obrero Agrícola	240.000				240.000
Secretaria	240.000	120.000			360.000
Memorante	240.000				240.000
Viajes Santiago-Quillota	636.000	318.000			954.000
Colmenas	420.000				420.000
Trajes Aplicadores	7.000				7.000
1. Mascarillas	10.000				10.000
Guantes	2.000				2.000
Botas	10.000				10.000
Recipientes Plásticos	3.000				3.000
Malla rushel	120.000				120.000
Diapositivas	15.000				15.000
Arriendo Invernadero	2.218.000				2.218.000
Día de Campo	200.000				200.000
Seminarios		325.000			325.000
Experto Israelí		816.000			816.000
Artículo Extensión		100.000			100.000
Artículo Científico		200.000			200.000
Difusión TV		100.000			100.000
Congreso		200.000			200.000
Gastos Generales	380.000	190.000			570.000

14. COSTOS TOTALES DEL PROYECTO																
Item de Gasto/mes	sptbre.97	octbre97	novbre97	dcbre97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	oct-98	novbre98	TOTAL
Registro de datos	2.900.000															2.900.000
Bomba de espalda(2)	91000															91.000
Dir. General	277600	277600	277600	138800	138800	138800	138800	138800	138800	138800	138800	138800	138800	138800	140400	2.500.000
Coordinador	80000	80000	80000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	720.000
Ejec de proyecto	400000	400000	400000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	3.600.000
Invest. responsable	330000	330000	330000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	2.970.000
Consultor Hortalizas	60000	60000	60000	30000	30000	30000	30000	30000	30000							360.000
Obrero agrícola	40000	40000	40000	20000	20000	20000	20000	20000	20000							240.000
Secretaria	40000	40000	40000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	360.000
Memorante	40000	40000	40000	20000	20000	20000	20000	20000	20000							240.000
Viajes Stgo-Quillota	106000	106000	106000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	954.000
Colmenas	420000															420.000
Trajes Aplicadores	7000															7.000
Mascarillas	10000															10.000
Guantes	2000															2.000
Botas	10000															10.000
Recipientes plástico	3000															3.000
Malla rusel	120000															120.000
Diapositivas	15000															15.000
Arriendo Invernadero					1109000					1109000						2.218.000
Día de campo			100000						100000							200.000
Seminario													325000			325.000
Experto Israelí			816000													816.000
Artículo Extensión												100000				100.000
Artículo científico															200000	200.000
Difusión TV			100000													100.000
Congreso														100000	100000	200.000
Gastos Generales	63332	63332	63332	31667	31667	31667	31667	31667	31667	31667	31667	31667	31667	31667	31667	570.000
TOTALES	5.014.932	1.436.932	2.452.932	718.467	1.827.467	718.467	718.467	718.467	818.467	1.757.467	648.467	748.467	973.467	748.467	950.067	20.251.000

14.2. Detalle del cálculo de los costos del proyecto
(Detallar los criterios utilizados y la justificación para la presupuestación por ítem y por año, indicando los valores unitarios utilizados y el número de unidades por concepto)

1.- Maquinaria y Equipos

Se ha contemplado la compra de un equipo de registro automático de temperatura máximas y mínimas y de humedad relativa. El comportamiento de los polinizantes es altamente dependiente de las condiciones climáticas al interior del invernadero. Se hace necesario registrar estos antecedentes para interpretar los resultados al comparar con invernaderos tradicionales con aquellos en que se modifica la ventilación con malla. De acuerdo a las especificaciones técnicas de equipos cotizados se ha propuesto el equipo Data logger de 8 canales, marca Lufft, modelo OPUS2 con Display por 2.900.000.

Por otra parte, se requiere de dos Bombas de Espalda para la aplicación de pesticidas. Una para el invernadero con *Bombus* debido a las especificaciones del SAG respecto a la cuarentena de los polinizantes, que exige herramientas y utensilios exclusivos para este invernadero. El costo comercial de una Bomba de Espalda marca Parada es de \$45.500 cada una.

2.- Personal

Se contempla la participación de un Director General, gerente general de Xilema S.A., con una dedicación de dos días al mes durante el proyecto. Es el director del proyecto y cumple, por lo tanto, la función de supervisar la ejecución del proyecto bajo los acuerdos comprometidos entre Xilema y FIA. Su aporte al proyecto equivale a \$138.800 por mes.

Como Coordinadora del proyecto y además formando parte del equipo técnico, se contempla la participación de la jefe de laboratorio de crianza de Xilema, quién destinará dos días al mes durante el proyecto a funciones de evaluación y discusión técnica de las actividades de campo. Su aporte se estimó en \$40.000 por mes.

Como ejecutivo de proyecto se ha considerado la participación de una profesional del Área de Entomología de la Facultad de Agronomía. Su función será organizar la ejecución del proyecto en los recursos y la oportunidad con que se ejecuten las actividades. Su dedicación será de un día a la semana con una remuneración de \$200.000 mensuales.

Como investigador responsable de la parte técnica se contempla la participación de un experto en Entomología quien ha planteado la metodología y evaluación del tema propuesto. Su dedicación al proyecto será de un día a la semana con una remuneración de \$165.000 por mes.

Se ha estimado necesario incorporar a un experto en el cultivo de tomate en invernaderos para el manejo general. Su participación será durante los doce meses que cubren las dos épocas del cultivo. Su remuneración será de \$30.000 por mes.

Las labores propias del cultivo serán ejecutadas por un obrero agrícola al que se asignará el cuidado y ejecución de labores en el proyecto, con un bono mensual de \$20.000 durante los doce meses que cubre las dos épocas de cultivo.

La correspondencia entre los participantes, organización de las actividades de difusión y extensión y la elaboración de los informes será desarrollada por una secretaria de Xilema cuyo aporte se ha valorado en \$20.000 mensuales.

Por último, se ha valorado el aporte de un estudiante memorante por un año quien registrará la información, preparará informes técnicos y la difusión. Su aporte se ha evaluado en \$20.000 mensuales.

3.- Viajes y Viáticos



Para una segura y correcta interacción entre Xilema y la Facultad de Agronomía como ejecutora del proyecto, se ha contemplado la necesidad de un total de dos días al mes para desarrollo del proyecto. Cada uno de estos viajes representa un costo de \$26.500 por viaje para cubrir costos de bencina, peajes, viático, otros.

4.- Insumos y Equipamiento

- Colmenas: 4 colmenas a 105.000 cada una, cantidad necesaria para un módulo de tomate.
- Los ítem que se señalan corresponde al equipamiento necesario para aplicar pesticidas:
 - Traje Aplicador: 2 por \$3.500 cada uno
 - Mascarilla: 2 por \$5.000 cada uno
 - Guantes: 2 por \$1.000 cada uno
 - Botas: 2 por \$5.000 cada una
- Recipientes plásticos para colocar las colmenas: 3 por \$1.000 cada una
- Muselina - malla, para cubrir ventanas puertas y lucarnas del invernadero: 1 rollo de \$120.000.
- Diapositivas: 3 rollos por \$5.000 cada uno.

5.- Arriendo del Invernadero:

- Valorado como el costo operacional de 600 m² de invernadero en \$629.000 y el 85% de la utilidad alternativa del uso del invernadero, en \$480.000 ; para dos invernaderos se multiplica todo por dos, dando el valor del arriendo de \$2.218.000.

6.- Difusión y Extensión

Este ítem comprende los siguientes ítem:

- Días de Campo: 2 días de campo a \$100.000 cada uno, a realizarse uno al mes número 12 y el otro al mes número 18.
- Seminario: se consideró realizar un seminario con un costo de \$325.000 en el segundo año.
- Experto israelí: se consideró traer a un experto, gerente general de la empresa productora de Bombus, para el seminario, con una estadía de cuatro días, lo que representa un costo total de \$816.000.
- Artículos de Extensión: se consideró escribir dos artículos de extensión con un monto de \$50.000 cada uno.
- Artículo Científico: escribir un artículo científico se valoró en \$200.000.
- Difusión TV: realizar una difusión del tema por televisión se valoró en \$100.000.
- Congreso: se valoró una ida a un congreso en donde se gastaría alrededor de \$200.000.

15. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

15.1. Aportes de fondos de contrapartida: Cuadro Resumen

(si hay más de una institución que aporta fondos de contrapartida se pueden presentar los valores en forma separada)



Ítem de Gasto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	TOTAL
Bomba de Espalda (2)	91.000				91.000
Director General	1.665.600	834.400			2.500.000
Coordinador	480.000	240.000			720.000
Secretaria	240.000	120.000			360.000
Memorante	240.000				240.000
Viajes Santiago-Quillota (36)	667.800	286.200			954.000
Colmenas (4)	420.000				420.000
Trajes aplicadores (2)	7.000				7.000
Mascarillas (2)	10.000				10.000
Guantes (2)	2.000				2.000
Botas (2)	10.000				10.000
Recipientes (3)	3.000				3.000
Malla Rushel (1 rollo)	120.000				120.000
Diapositivas	15.000				15.000
Días de Campo (2)	200.000				200.000
Seminario (1)		325.000			325.000
Visita experto		816.000			816.000
Artículos ext. (2)		100.000			100.000
Artículos científicos (1)		200.000			200.000
Difusión T.V.		100.000			100.000
Congresos (2)		200.000			200.000

15. APORTE DE FONDOS DE CONTRAPARTIDA																
Item de Gasto/mes	sptbre.97	octbre9	novbre97	dcbre97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	oct-98	ovbre9	TOTAL
Bomba de espalda(2)	91000															91.000
Dir. General	277600	277600	277600	138800	138800	138800	138800	138800	138800	138800	138800	138800	138800	138800	140400	2.500.000
Coordinador	80000	80000	80000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	720.000
Secretaria	40000	40000	40000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	360.000
Memorante	40000	40000	40000	20000	20000	20000	20000	20000	20000							240.000
Viajes Stgo-Quillota	106000	106000	106000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	53000	954.000
Colmenas	420000															420.000
Trajes Aplicadores	7000															7.000
Mascarillas	10000															10.000
Guantes	2000															2.000
Botas	10000															10.000
Recipientes plástico	3000															3.000
Malla rusel	120000															120.000
Diapositivas	15000															15.000
Día de campo			100000						100000							200.000
Seminario													325000			325.000
Experto Israelí			816000													816.000
Articulo Extensión												100000				100.000
Articulo científico															200000	200.000
Difusión TV			100000													100.000
Congreso														100000	100000	200.000
TOTALES	1.221.600	543.600	1.559.600	271.800	271.800	271.800	271.800	271.800	371.800	251.800	251.800	351.800	576.800	351.800	553.400	7.393.000



15.2. Valoración de los aportes: criterios y métodos de valoración
(para cada uno de los tipos de aporte se deberá especificar los criterios y metodología de valoración utilizada)

Ver punto 14.2

15.3. FINANCIAMIENTO SOLICITADO																
Item de Gasto/mes	sptbre.97	octbre97	novbre97	dcbre97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	oct-98	novbre98	TOTAL
Registro de datos	2.900.000															2.900.000
Ejec de proyecto	400000	400000	400000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	3.600.000
Invest. responsable	330000	330000	330000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	2.970.000
Consultor Hortalizas	60000	60000	60000	30000	30000	30000	30000	30000	30000							360.000
Obrero agricola	40000	40000	40000	20000	20000	20000	20000	20000	20000							240.000
Arriendo Invernadero					1109000					1109000						2.218.000
Gastos Generales	63332	63332	63332	31667	31667	31667	31667	31667	31667	31667	31667	31667	31667	31667	31667	570.000
TOTALES	3.793.332	893.332	893.332	446.667	1.555.667	446.667	446.667	446.667	446.667	1.505.667	396.667	396.667	396.667	396.667	396.667	12.858.000



15.4. Reembolso parcial: (indicar porcentaje estimado, indicadores físicos y financieros)

Para hacer toda esta investigación, se tomará bajo el control del grupo investigador, 600 m² de producción de tomate en invernadero, cuyo costo de producción está cubierto en el ítem arriendo del invernadero.

De ser exitoso el resultado de producir con *Bombus*, debería obtenerse al menos la misma producción de tomate que en un invernadero de explotación tradicional y que de acuerdo a los antecedentes entregados por la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, sería de 7.200 kilos.

Considerando un precio promedio de venta de productor de \$142 el kilo, SP debería obtener un ingreso de \$1.022.000 en cada una de las dos temporadas, lo que significa un total de \$2.044.000.

Esto representa un 15,9% respecto al aporte solicitado al FIA y que sería el reembolso parcial.

Reembolso Parcial - Cantidad de kilos obtenidos x Precio Promedio a Productor.



16. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

16.1. Criterios y supuestos utilizados en el análisis

(indicar criterios y supuestos utilizados en el cálculo de factibilidad económica del proyecto)

Horizonte de análisis (número de años)

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

Los siguientes son los principales supuestos utilizados en la evaluación económica del proyecto:

- Número de colmenas por Há.

De acuerdo a lo recomendado por los productores de Bombus, es necesario utilizar 5 colmenas por hectárea plantada, (más o menos 200 plantas) para cubrir el periodo de 12 semanas que dura la polinización.

- Precio de Venta.

El costo de la polinización vía hormonas es bastante variable entre productores, dependiendo del sistema utilizado y varía entre \$320.000 y los \$800.000 por temporada y por hectárea.

Para efectos de evaluación, se supondría un precio de venta de \$60.000 por colmena, es decir \$ 300.000 por hectárea.

Por lo tanto, el ahorro de costos y la mayor producción obtenida, será el beneficio obtenido por el productor.

- Mercado.

Se espera una introducción lenta del producto en el mercado a pesar que los grandes productores de tomate en invernadero conocen el producto.

En un escenario bastante pesimista se espera la siguiente evolución de las hectáreas contratadas.

Año 1	50 Há.
Año 2	100 Há.
Año 3	200 Há.
Año 4	300 Há.
Año 5	500 Há.

- Costos Directos.

De acuerdo a lo convenido con los productores, el costo puesto en nuestras oficinas en Santiago alcanzará los US \$110 por colmena, lo que incluye valor CIF, derechos, gastos de aduana y flete local.-



Es decir, \$231.000 por Hectárea.

- **Costos Ventas.**

Se supone un gasto de publicidad de \$ 4, 5 millones en el año, concentrado en los dos meses anteriores a cada temporada y \$0,5 millones en gastos de envíos de las colmenas a los productores.

- **Costo de personal.**

Se requeriría del incrementado de 1 persona los dos primeros años y una segunda a partir del tercer año, sobre todo, originado en la carga administrativa que el negocio implica.

- **Impuesto a la renta** : 15 %

- **Derechos de Aduana** : 11 %

Es necesario recordar que en cada año el invernadero es utilizado dos veces, lo cual es relevante para cálculo de ingresos y costo de venta.

Otros aspectos relevantes del análisis

En el análisis de la situación actual, sin proyecto, se proyecta la situación de Xilema a partir de su actual producto " Cryptolaemus ", y no considera nuevos ingresos y costos de futuros productos que están actualmente en etapas de investigación.



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

I. PROYECCIÓN SITUACIÓN SIN PROYECTO

ITEM	AÑOS DE LA PROYECCIÓN					
	1	2	3	4	5	6
1. ENTRADAS						
Situación actual	24.000	30.000	36.000	48.000	60.000	
Proyecto	30.000	60.000	120.000	180.000	300.000	
Subtotal Entradas	54.000	90.000	156.000	228.000	360.000	
2. SALIDAS						
2.1. Inversiones						
Costo del proyecto año 0 : \$20.201.-						
2.2. Gastos de Operación						
- Actual	14.940	14.940	15.040	17.600	17.600	
- Proyecto:						
- Costo Directo	23.100	46.220	92.400	138.600	231.000	
- Costo de Ventas	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	
- Personal	3.000	3.000	6.000	6.000	6.000	
2.3. Otros						
Impuestos:						
Actual	865	1.765	2.650	4.066	6.315	
Proyecto	(165)	702	2.490	4.560	8.700	
Subtotal Salidas *	46.740	71.627	123.580	175.826	274.915	
3. BENEFICIOS NETOS	7.260	18.373	32.420	52.174	85.085	
TOTALES (1-2)						



II. PROYECCIÓN SITUACIÓN CON PROYECTO

Miles de pesos

ITEM	AÑOS DE LA PROYECCIÓN					
	1	2	3	4	5	6
1. ENTRADAS	24.000	30.000	36.000	48.000	60.000	
Subtotal Entradas	24.000	30.000	36.000	48.000	60.000	
2. SALIDAS						
2.1. Inversiones						
2.2. Gastos de Operación						
Mano de obra	8.460	8.460	8.460	10.260	10.260	
Materia Prima	1.680	1.680	1.680	2.240	2.240	
Arriendos	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	
Gastos Generales	1.200	1.200	1.300	1.500	1.800	
2.3. Otros						
Impuestos	865	1.765	2.650	4.066	6.315	
Subtotal Salidas	15.805	16.705	17.690	21.666	24.215	
3. BENEFICIOS NETOS	8.195	13.295	18.310	26.334	35.785	
TOTALES (1-2)						



ITEM	AÑOS DE LA PROYECCIÓN					
	1	2	3	4	5	6
1. SUBTOTAL ENTRADAS SIN PROYECTO	24.000	30.000	36.000	48.000	60.000	
2. SUBTOTAL ENTRADAS CON PROYECTO	54.000	90.000	156.000	228.000	360.000	
3. ENTRADAS TOTALES (2-1)	30.000	60.000	120.000	180.000	300.000	
4. SUBTOTAL SALIDAS SIN PROYECTO	15.805	16.705	17.690	21.666	24.215	
5. SUBTOTAL SALIDAS CON PROYECTO	46.740	71.627	123.580	175.826	274.915	
6. SALIDAS TOTALES (5-4)	30.935	54.922	105.890	154.160	250.700	
7. BENEFICIOS NETOS INCREMENTALES DEL PROYECTO (3-6)	(935)	5.078	14.110	25.840	49.300	
8. BENEFICIOS NETOS TOTALES CON PROYECTO (2-5)	7.260	18.373	32.420	52.174	85.085	
9. BENEFICIOS NETOS TOTALES CON PROYECTO DESPUÉS DEL IMPUESTO	7.260	18.373	32.420	52.174	85.085	
VAN (12%)	37.452					
TIR	44.5%					

17. RIESGOS ENFRENTADOS POR EL PROYECTO

17.1. Técnicos

No se visualiza mayores problemas técnicos y lo único que puede representar un problema es la poca superficie que estará en estudio, lo que puede influir en los niveles de ventilación del invernadero, lo que a su vez repercute especialmente en el grado de humedad y temperatura ambiente.

Es por ello que el control de estas variables será fundamental en el éxito de la investigación.

En la fase comercial, el principal problema técnico está representado por la necesidad de cambio de los hábitos de manejo de pesticidas y por los requerimientos de cuidados especiales que se le debe prestar a la colonia de Bombus.

Sobre todo esto último, requerirá de un gran esfuerzo de educación para lograr el éxito del proyecto.

Por último, un riesgo que siempre estará presente, es la posible aparición de plagas cuyo control sea necesario hacerlo con productos químicos no compatibles con el Bombus. Aunque es algo que no se visualiza en el futuro cercano, es un riesgo siempre presente y al cual hay que estar atento para solucionarlo vía control biológico o agroquímico compatible.

17.2. Económicos

- Competencia.

En la etapa comercial, el riesgo siempre presente es la competencia, aunque en este producto, ésta es muy restringida ya que sólo existen 3 productores en el mundo.

Xilema pertenece a un grupo de empresas que se han desarrollado en mercados muy competitivos y donde el éxito logrado se debe al grado de eficiencia con que hace las cosas. Es el mismo esquema que pondremos a funcionar este negocio. Contamos además con una ventaja respecto a otro competidor.

Muchos de los productores ya nos conocen pues son clientes nuestros con el Control Biológico y saben de nuestros proyectos en el tema para el manejo de los invernaderos.

- Precios.

Una disminución de precios sólo afectaría el proyecto en la medida que la producción de tomate en invernadero dejará de ser rentable o al menos, comparativamente menos rentable que otros cultivos, situación que no se vislumbra en los próximos años.

17.3. Gestión

El que los Bombus sean producidos en Israel, obviamente plantea un riesgo de eventual desabastecimiento, producto del clima de confrontación que se vive en la zona.

Por ello y por motivos económicos, ya se tiene convenido que en un futuro muy cercano, se debería producir en Chile y desde acá abastecer a todo el mercado latinoamericano y algo más si es posible.



17.4. Otros



17.5. Riesgo y Dependencia de resultados

Nº	Objetivo o Resultado	Riesgo Identificado	Nivel Esperado	Acciones
1	Evaluación del comportamiento del Bombus	Humedad y temperatura	Bajo	Medición y Control de estas variables
4	Evaluación factibilidad económica	Cambio de hábitos de manejo	Medio	Educación y formación
4	Factibilidad económica	Nuevas plagas	Bajo	Control biológico y pesticidas selectivos
4	Factibilidad Económica	Competencia	Media	Eficiencia prestigio
4	Factibilidad Económica	Disminución de Precios	Bajo	Disminución de Costos y Precio de Venta
4	Factibilidad Económica	Desabastecimiento de materia prima	Bajo	Producir en Chile



18. ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Se proponen acciones directas de transferencias al sector privado interesado en el uso de los resultados si estos son factibles técnica y económicamente. Entre ellas, se contempla la realización de dos días de campo antes del término de cada temporada de cultivo. En ella se espero discutir con los productores de tomate en invernadero tanto los resultados como las dificultades ue se deberán enfrentar al cambiar la estrategia general de polinización y de manejo de plagas.

Con la traída a Chjile de un experto en la producción y comercialización de *Bombus terrestris*, se pretende realizar un seminario en que participen como expositores representantes de Xilema y de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso . En este seminario se mostrarán los resultados del proyecto y la experiencia extranjera en su uso.

Como acciones indirectas orientadas a un público más amplio y no sólo a usuarios potenciales, se contempla la presentación de los resultados en Congresos Agronómicos y de entomología, charlas de divulgación y artículos de extensión y científicos.



19. CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

19.1. Antecedentes y experiencia del agente postulante

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

Xilema S.A., es una nueva empresa perteneciente al grupo Murialdo, empresas con un capital de más de \$1.600 millones, que fue creada en 1994, con el fin de desarrollar comercialmente el Control Biológico en Chile.

Desde entonces y al amparo de un convenio de colaboración con la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso (FAUCV), comenzó en sus laboratorios, la multiplicación y posterior comercialización del " Cryptolaemus ", chinita que es controladora del Chanchito Blanco, plaga que ataca a cítricos, chirimoyos, lúcumos, kakis, paltos, olivos y otros.

La temporada 96 -97 fue su primer año de venta comercial logrando una gran acogida de los empresarios agrícolas adscritos al programa, de tal forma que la mayoría de ellos ya ha confirmado su continuación en el programa y con una mayor cantidad de superficie a tratar con Control Biológico.

Xilema, postula que para que su fin se cumpla con éxito, se debe desarrollar armónicamente 3 áreas en nuestro país:

- 1) **Investigación:** Donde se investigue y se logre llegar a tener los enemigos naturales que la agricultura en nuestro país requiere.
- 2) **Docencia:** Instruir a los profesionales del área de tal forma que sepan aplicar el Control Biológico como una herramienta efectiva en el control de plagas.
- 3) **Comercial:** Alguien debe desarrollar la parte comercial del Control Biológico y es lo que está haciendo Xilema.

En Chile, existen excelentes centros de Investigación, con excelentes profesionales y equipos, por lo que a nuestro entender, no se justifica que Xilema desarrolle su propio centro de Investigación. Por tal motivo, tiene firmado un convenio de colaboración con la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso. Un primer resultado objetivo es que tomó de ella la metodología de crianza del Criptolaemus, ya definido.

Dentro de este convenio, la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, está investigando para su posterior explotación comercial de Xilema, diferentes controladores para conchuelas, escamas y arañita roja y además, un polinizante de chirimoyos.

Agregado a lo anterior, Xilema espera firmar prontamente un convenio con el INIA de semejantes fines generales, convenio que está en la fase de borrador.



En este esuema, es que Xilema S.A. ha solicitado a la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso el desarrollo de la investigación que motiva esta postulación.

A la amplia experiencia en lo concerniente a Entomología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, una su capacidad productora de tomate bajo invernaderos ya que cuenta con una Estación Experimental adjunto al Campus de la Facultad, donde tiene alrededor de 1 Há. de este cultivo, desde hace más de 10 años.

En general se ha convenido con la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, que de todos sus invernaderos, de ser aprobado el proyecto por vuestra institución, 800 m² serán administrados bajo un esquema de producción compatible con el Bombus.

Por lo tanto, a pesar que la actividad en los invernaderos ya se inició, de ser aprobado el proyecto la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso nos cobraría el costo operacional, cuya diferenciación comienza ya a partir del 1º de Agosto más los gastos de la investigación propiamente tal.

Por nuestra parte, nosotros fiscalizaremos los gastos y estremos presentes en los invernaderos y en la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso de tal forma de controlar el avance de la investigación.



19.2. Facilidades físicas, administrativas y contables

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

La Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso posee una Estación Experimental (La Palma) dedicada a la investigación de nuevas tecnologías. Para ello dispone de 60 Há. en las cuales se encuentran invernaderos de tomates. Esta infraestructura y la experiencia en el cultivo serán puestas al servicio del proyecto.

Por su parte, Xilema S.A. cuenta con un equipo profesional y técnico capacitado para administrar adecuadamente al proyecto. Actualmente Xilema S.A. se encuentra ligado a la Facultad de Agronomía en proyecto de investigación de FONDEF y FONTEC con exigencias similares a las que demanda el presente proyecto.

2. Capacidad de gestión administrativo-contable.

Tal como se señaló, Xilema S.A. pertenece al grupo de empresas Murialdo, que se ha desarrollado y destacado por su capacidad de gestión.

La Gerencia General y Administración General, es común a todas las empresas formando Consejos de Administración. Esto ha posibilitado una alta eficiencia que se mide en los siguientes ejemplos:

- Con sólo 10 personas, ha logrado vender el 12 % de los camiones Mercedes Benz que se venden en Chile. (Kaufmann, representante de la misma vende el otro 88 %).
- Con sólo 8 personas, ha llegado a tener el 35% del mercado del plástico de embalaje.
- Desde su creación, sólo una persona ha presentado su renuncia al grupo de empresas.

En cuanto a sus capacidades contables, además de las capacidades de sus ejecutivos, podemos señalar, que nuestros Auditores Externos, ACONA, son los mismos auditores que tiene el Senado de la República.



ANEXO A

ANTECEDENTES DEL EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO



ANEXO B

ANTECEDENTES DEL AGENTE POSTULANTE



ANEXO C PRECIOS Y COTIZACIONES

