



CÓDIGO
(uso interno)

--

FORMULARIO POSTULACIÓN

CONVOCATORIA NACIONAL DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN 2018

NOMBRE DE LA PROPUESTA
“Desarrollo y validación de un innovador paquete tecnológico, como herramienta para optimizar las aplicaciones de agroquímicos en cerezas de exportación, con miras a una mayor productividad y sustentabilidad ambiental”

SECCIÓN I: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES Y SU VINCULACIÓN CON LA PROPUESTA

La entidad postulante y asociados manifiestan su compromiso con la ejecución de la propuesta y a entregar los aportes comprometidos en las condiciones establecidas en este documento.

1. ENTIDAD POSTULANTE

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación. Adicionalmente, se debe adjuntar como anexos los siguientes documentos:

- Certificado de vigencia de la entidad postulante en Anexo 1.
- Documento que acredite iniciación de actividades en Anexo 2.

Razón Social del Postulante:	Martínez y Valdivieso S.A.
Nombre Completo Representante Legal:	Raúl Ignacio Venezian Barria
RUT:	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario:	
Aporte no pecuniario (valorizado):	

1.1. Indique la experiencia de la entidad postulante y su vinculación con la propuesta

Describa brevemente su experiencia y trabajos previos en la temática de la propuesta y la solución innovadora planteada, indicando sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir la propuesta.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Martínez y Valdivieso S.A., empresa líder en entregar soluciones integrales al mundo agrícola, que contribuyan al éxito comercial de sus clientes en forma segura e innovadora, a la fecha, ha realizado 12 trabajos en la misma línea temática de la propuesta, cuyo objetivo principal fue desarrollar la maquinaria VMA, tanto electrostática como no electrostática, en uva de mesa, el principal frutal de exportación de Chile.

El enfoque de estos ensayos fue la comparación entre la tecnología de pulverización VMA y las máquinas turbo-pulverizadoras convencionales, mediante distintas metodologías de trabajo. Las metodologías directas consistieron en la evaluación de la aplicación *per se*, de manera de determinar

la calibración óptima y el mojado adecuado para distintas condiciones, con el fin de maximizar la eficacia del producto y, a su vez, minimizar las pérdidas. Por su parte, las metodologías indirectas consistieron en la evaluación de la efectividad de la maquinaria a través del efecto de la aplicación realizada con ella, por lo que las evaluaciones se realizaron a nivel de planta.

Respecto a la capacidad de gestionar y conducir la propuesta, Martínez y Valdivieso S.A. cuenta, desde hace ya 9 años, con un equipo de I+D encargado de llevar a cabo la postulación y liderazgo de las iniciativas de interés para la compañía; de ahí que tiene una amplia trayectoria en la ejecución y coordinación de proyectos técnicos. A la fecha, ha participado en más de 10 proyectos, asumiendo el rol de beneficiario en la mitad de ellos.

Sumado a ello, Martínez y Valdivieso S.A. es una prestigiosa empresa del rubro, con 22 sucursales a lo largo del país, una amplia red de distribución y una gran capacidad de convocatoria, lo que no sólo le facilita el acceso a los predios agrícolas de interés y las distintas condiciones para el desarrollo del proyecto, sino que garantiza la difusión exitosa de los resultados.

2. IDENTIFICACION DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación.

Nombre completo:	MICHEL GÓMEZ, Lucía
RUT:	
Teléfono:	
Celular:	
Correo electrónico:	

SECCIÓN II: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

3. RESUMEN EJECUTIVO

Sintetizar con claridad el problema y/u oportunidad, solución innovadora, objetivos y resultados esperados de la propuesta.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

El uso de agroquímicos en la fruticultura resulta imprescindible en el marco de la agricultura actual. No obstante, un uso inadecuado y/o el desconocimiento de su manipulación pueden ocasionar problemas de contaminación, seguridad del operador, salud del consumidor y rentabilidad de los predios agrícolas, lo que representa un riesgo importante para la sociedad.

El objetivo del presente proyecto es desarrollar un paquete tecnológico destinado a optimizar la calidad de las aplicaciones de agroquímicos en cerezo, especie frutícola de connotada importancia económica para el país.

El paquete tecnológico está integrado por: 1) un protocolo de monitoreo, 2) un *software* de análisis y 3) una nueva tecnología de pulverización.

El protocolo a elaborar será específico para cerezo y considerará 3 sistemas de conducción, 3 estados fenológicos y 3 tipos de pulverizadoras. Su finalidad es guiar al productor en el monitoreo y evaluación de sus pulverizaciones, de una manera práctica, sencilla y confiable.

El *software* CIR 1.5 procesará los papeles hidrosensibles y entregará variables conducentes a caracterizar y evaluar los parámetros clave de una pulverización, tales como cobertura, uniformidad, y volumen aplicado.

La nueva tecnología de pulverización supera a las convencionales porque permite aplicar cualquier tipo de producto y, dada la ausencia de boquillas, no presenta ninguno de sus inconvenientes. Trabaja con gotas muy pequeñas, logrando una mejor cobertura, depósito y distribución. Su calibración es muy sencilla y es posible incorporar carga electrostática al líquido, logrando aplicaciones exitosas con un menor volumen de agua.

El paquete tecnológico propuesto permitirá evaluar, analizar y corregir las pulverizaciones en los predios de cerezo, con el fin de ajustarlas a las características intrínsecas de la plantación, optimizando la calidad de las mismas y conduciendo, así, a la obtención de fruta de alta calidad e inocuidad, con destino a mercados cada vez más demandantes.

4. PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD

Identifique, describa y cuantifique¹ claramente el problema y/u oportunidad que dan origen a la propuesta. Se debe acotar el problema y/u oportunidad al territorio, rubro, mercado y/o industria al que apunta la solución innovadora de la propuesta.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos)

Anualmente, y a nivel mundial, el uso de agroquímicos supone un costo de producción superior a los US\$ 25 mil millones, y cerca de 2,25 mil millones de kilogramos de ingrediente activo se liberan en el medioambiente (Law, 2001). Esto se debe a que, cuando se aplica un agroquímico, sólo el 1% alcanza el objetivo, mientras que un 25% es absorbido por el follaje, un 44% pasa a la atmósfera y, el 30% restante, llega al suelo, sufriendo escorrentía o lixiviación (Ríos et al, 2010).

Una aplicación incorrecta puede significar la deriva de hasta un 90% del producto (Hang, 2010), aumentando entre un 10 y un 25% los costos de producción, al tener que repetir la aplicación para lograr el efecto buscado (Bruno, 2003). Asimismo, aumenta el riesgo de sobre y sub dosificación, ocasionando contaminación ambiental o pérdidas de producción, respectivamente.

Las pulverizaciones requieren maquinaria de buena calidad, y en buen estado, para conseguir la máxima efectividad y evitar casos de fitotoxicidad (Bongiovanni, 2003). El principal inconveniente de todas las pulverizadoras convencionales es que poseen boquillas, las cuales requieren cambios, calibración y mantenimiento frecuentes (Sayinci et al, 2012).

Así, bajo la premisa de que, actualmente, las aplicaciones de agroquímicos representan una práctica costosa, contaminante e ineficiente, resulta imperativo optimizar la calidad de las mismas, con el fin de lograr la máxima rentabilidad y sustentabilidad en los predios agrícolas.

¹ Se refiere a cifras que evidencien dicho problema y/u oportunidad

5. SOLUCION INNOVADORA			
5.1. Tipo de innovación propuesta en: Seleccione una o más opciones marcando con una X la casilla(s) correspondiente(s).			
Producto/Servicio	☒	Proceso	☐
		Modelo de negocio/gestión	☐
5.2. Describa la solución innovadora que se pretende desarrollar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado.			
(Máximo 3.500 caracteres, espacios incluidos) La solución innovadora consiste en un paquete tecnológico destinado a optimizar las aplicaciones de agroquímicos en los huertos de cerezo de Chile, por ser ésta una de las principales especies frutales de importancia económica para la agricultura nacional. El paquete tecnológico está compuesto por: 1) un protocolo de monitoreo, 2) un <i>software</i> de análisis y 3) una nueva tecnología de pulverización. El PROTOCOLO DE MONITOREO corresponde a la descripción detallada de una metodología práctica y sencilla para evaluar la calidad de una pulverización puntual. Esta metodología será específica para el cerezo y considerará 3 sistemas de conducción (KGB, UFO y eje central moderno SSA), 3 estados fenológicos (receso invernal, floración-cuaja y maduración) y 3 pulverizadoras (hidroneumática, nebulizadora electrostática y nebulizadora no electrostática). El protocolo incluirá, entre otros aspectos clave, el número de papeles hidrosensibles, la posición exacta en que deben colocarse y el volumen de mojamiento a utilizar para cada situación. El <i>SOFTWARE</i> DE ANÁLISIS corresponde a un programa informático diseñado para caracterizar el espectro de pulverización, mediante la observación, análisis y cálculo computarizado de los papeles hidrosensibles. De los <i>software</i> disponibles, el denominado CIR 1.5 es el que logra un mejor conteo individual de impactos, análisis de diámetros y estimación del volumen aplicado (Leiva y Cordeiro, 2010). Los principales parámetros que entrega el <i>software</i> son: número y densidad gotas, diámetro volumétrico medio, diámetro numérico medio, factor de dispersión, amplitud relativa, área de cobertura y volumen de aplicación. La ventaja de usar esta tecnología radica en que no sólo acelera el proceso de cálculo y garantiza resultados equivalentes y repetibles, sino que permite al usuario corregir los errores en las próximas pulverizaciones. La NUEVA TECNOLOGÍA DE PULVERIZACIÓN corresponde a dos máquinas nebulizadoras que, a diferencia de las convencionales, no sólo permiten variar ampliamente el volumen de mojamiento (80-2000 L/ha), sino que cuentan con un sistema de toberas y palmas, en lugar de boquillas. Así, se trata de una tecnología versátil, al permitir la aplicación de cualquier tipo de producto, y práctica, al facilitar la salida del químico y evitar los cambios, calibraciones y mantenimientos requeridos por las boquillas. Sumado a ello, por la formación de las gotas mediante sistema Venturi, el cual reduce el líquido a gotas muy pequeñas, se logra una mejor cobertura, depósito y distribución en la planta, tanto en altura como en profundidad. Por último, su calibración es muy sencilla y una de ellas permite			

incorporar carga electrostática al líquido, es decir que las gotas reciben una carga que facilita su atracción por el objetivo, logrando aplicaciones exitosas usando un menor volumen de agua.

Por otro lado, dada la escasez de información actualizada, cuantificada y fidedigna, que indique la situación de los predios agrícolas en materia de: (1) efectividad de sus pulverizaciones, (2) edad y estado de la maquinaria utilizada, y (3) conocimiento y dominio de los operarios sobre la calibración y mantenimiento de la misma, se propone elaborar un diagnóstico en los huertos de cerezo de la VI y VII Región, principales zonas productoras del país. El análisis de estos antecedentes permitirá identificar los potenciales nichos de mercado para el paquete desarrollado y los sectores donde habrá que dirigir la difusión de los resultados.

5.3. Explique qué se ha hecho recientemente para el desarrollo de la innovación propuesta (estado del arte) a nivel nacional e internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan en Anexo 5.

(Máximo 3.500 caracteres, espacios incluidos)

A nivel nacional, uno de los proyectos destacados del último tiempo, dentro de la misma línea temática, fue el realizado por el INIA en el año 2013, y está relacionado con la temática de diagnóstico, regularización y calibración de las máquinas pulverizadoras en las especies de uva de mesa y manzano. La principal conclusión del estudio fue que gran parte de los agricultores y técnicos no regula sus equipos, o lo hace equivocadamente, principalmente por la falta de conocimientos técnicos y de metodologías acordes a las necesidades del huerto frutícola. Al calibrar, la mayoría sólo calcula el gasto por hectárea, así como cuánto producto utilizar. Sin embargo, desconocen protocolos y prácticas imprescindibles para mejorar la efectividad de los equipos de aplicación. Los agricultores tienden a sobreproteger los cultivos con exceso de agua y agroquímicos.

Por su parte, el académico Ian Homer de la Universidad de Chile, ha realizado diversos estudios relacionados con la determinación del volumen óptimo de aplicación, efecto de la utilización de diferentes boquillas anti deriva y comparación del nivel de depósito entre diferentes métodos de aplicación de pulverizadoras, entre otros, los cuales han permitido, de alguna manera, evitar una gran pérdida de producto durante las pulverizaciones en los huertos frutícolas del país.

A nivel internacional, De la Peña (2006), en México, evaluó la uniformidad de aplicación de 5 tipos de boquillas, bajo condiciones controladas de presión y alturas de aplicación. Luego, eligió las de mejor resultado y evaluó, en campo, aquellas de mejor calidad de pulverización en base al tamaño de gota idóneo para aplicar fungicidas e insecticidas de manera eficiente. Para ello, utilizó el software de análisis CIR 1.5. Sus resultados indicaron que la mejor boquilla es la de cono hueco, puesto que permite aumentar la presión y regular la separación de las boquillas para obtener el tamaño de gota deseado.

Por otro lado, Riso y Sellanes (2013), en Uruguay, evaluaron la deposición efectiva del producto pulverizado en diferentes estratos del cultivo de soja con distintas tasas de aplicación aérea (5, 10 y 15 L/ha), usando como indicador la recuperación del trazador fluorescente Tinopal. Asimismo, caracterizaron la población de gotas, mediante el uso de papeles hidrosensibles y el programa e-

Sprinkle. A pesar de las limitantes metodológicas, encontraron que la deposición fue mayor en el tratamiento de 15 L/ha.

Por su parte, Álvarez (2016) validó técnicas de pulverización terrestre y aérea para lograr la llegada al follaje interno e inferior del cultivo de soja, con la cantidad de activo suficiente. Para ello, determinó el efecto de diferentes tasas de aplicación sobre el tamaño, distribución y homogeneidad del espectro de gotas en diferentes estratos de la canopia, determinó el adecuado tamaño, distribución y homogeneidad de la gota y evaluó la distribución de colorante depositado en los diferentes estratos. En sus conclusiones destaca que, para lograr el número y tamaño correcto de gotas, como primera medida, es crucial calibrar el equipo hasta encontrar la configuración deseada y trabajar con condiciones ambientales que no arriesguen la viabilidad de las gotas.

5.4. Detalle de qué manera la solución innovadora satisface la necesidad y/u oportunidad del mercado objetivo o beneficiario (propuesta de valor).

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos)

El paquete tecnológico propuesto tiene el potencial necesario para garantizar, bajo su correcta implementación, una pulverización de óptima calidad en cerezo. Su valor agregado radica en el hecho de que, actualmente, no existe en el mercado chileno un producto con atributos similares. Esto se debe a que sus componentes no sólo destacan individualmente del resto de las alternativas, sino que se complementan de tal manera, que facilitan su implementación, análisis e interpretación.

De los diversos *software* de análisis disponibles en el mercado, CIR 1.5 ha demostrado ser el mejor en el conteo individual de gotas, análisis de diámetros y estimación del volumen aplicado.

La nueva tecnología de pulverización supera a las convencionales en que: 1) es sumamente versátil, al ser capaz de aplicar cualquier tipo de producto; 2) posee un sistema de toberas y palmas, evitando los inconvenientes asociados a las boquillas; 3) logra un tamaño de gota muy pequeño, asegurando la adecuada cobertura, depósito y distribución en la planta; 4) incorpora carga electrostática al líquido, resultando eficaz con menores volúmenes de agua; 5) es de rápida y sencilla calibración.

Por último, los productores de cerezo no disponen de una metodología útil, práctica y sencilla para monitorear y evaluar la calidad de sus pulverizaciones y, a partir de ello, realizar las correcciones necesarias para optimizarlas, lo que será resuelto mediante la elaboración de un protocolo específico para cada situación.

5.5. Describa y cuantifique quiénes son los clientes/beneficiarios potenciales de la solución innovadora y cómo se relacionará con ellos.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos)

Los principales clientes del paquete tecnológico propuesto son todos los productores de cerezo de Chile. Actualmente existe un total de 2.454 productores, de los cuales el 82% se encuentra en la categoría de pequeño y mediano (≤ 50 has) y, el 18% restante, en la categoría de grande (> 50 has). Estos productores abarcan un total de 25.109 has, lo que representa un 8% de la superficie frutícola nacional. El 88% está distribuida entre las regiones Metropolitana, de O'Higgins y del Maule (ODEPA, 2017). No obstante, las regiones sureñas (Biobío hacia el sur) expanden anualmente la superficie de cerezos, incrementando su participación a un ritmo acelerado.

En la temporada 2017/18, el cerezo aportó US\$ 839.5 millones (Valor FOB) a la exportación nacional, equivalente al 18% de las exportaciones frutícolas, con un volumen de 184.809 toneladas (alrededor de un 21% del total de fruta exportado ese año) (ODEPA, 2017). Así, el mercado a abordar con este proyecto no sólo es relevante para la industria frutícola, sino también para la economía del país.

La relación con los clientes será comercial. Las distintas instancias de difusión de los resultados serán aprovechadas como oportunidad para el lanzamiento del nuevo paquete tecnológico; asimismo, se anunciará la fecha aproximada de su salida al mercado. Respecto a la comunicación con los potenciales clientes, se realizará a través de la propia empresa, dado que cuenta con una amplia red de contactos y gran capacidad de convocatoria.

5.6. Indique si existe alguna restricción legal o condición(es) normativa(s) que pueda(n) afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación y cómo será abordada.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos)

No existe ninguna restricción o condición normativa que impida o afecte el normal desarrollo, y posterior implementación, de la innovación aquí propuesta. Esto se debe a que los recursos y las tecnologías, que se utilizarán para llevar a cabo la metodología propuesta, serán adquiridos dentro de un marco legal. Asimismo la comercialización del producto resultante del proyecto será lanzado al mercado bajo los estándares exigidos.

6. PLAN DE TRABAJO² Defina un objetivo general y a partir de éste desglose entre 3 a 5 objetivos específicos. Por cada objetivo específico, determine qué resultados se esperan obtener para verificar su cumplimiento y describa cómo se logrará alcanzar cada objetivo específico (método).
6.1. Objetivo general³ <i>(Máximo 250 caracteres, espacios incluidos)</i> Desarrollar y validar un innovador paquete tecnológico, conducente a optimizar la calidad de las aplicaciones de agroquímicos en cerezas de exportación, con miras a una mayor productividad y sustentabilidad ambiental.

² El **plan de trabajo** ordena y sistematiza información relevante para realizar la propuesta. Es una guía que interrelaciona los recursos tecnológicos, materiales, humanos, financieros, disponibles a fin de lograr determinados resultados y cumplir con los objetivos planteados.

³ El **objetivo general** debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con la propuesta. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

6.2. Objetivo específico⁴ N°1 <i>(Máximo 200 caracteres, espacios incluidos)</i> Caracterizar y contrastar cualitativa y cuantitativamente la aplicación 'tipo' realizada por una pulverizadora hidroneumática, una nebulizadora electrostática y una nebulizadora no electrostática.		
6.3. Resultados esperados⁵ (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°1	Indicador de resultado⁶	Fecha de alcance RE (mes de ejecución)
Cumplimiento etapa de evaluaciones en terreno.	100% cumplimiento en las mediciones de terreno, según protocolo	Mes 4
Caracterización cualitativa y cuantitativa de las 3 pulverizadoras en estudio y la comparación entre ellas.	Informe completo y detallado	Mes 6
6.4. Describa el método para cumplir el objetivo específico N°1: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros. <i>(Máximo 3.000 caracteres, espacios incluidos)</i> El cumplimiento del objetivo específico N°1 se realizará mediante un ensayo en campo. Luego de elaborar el protocolo definitivo, se buscará el predio de cerezos para realizar el ensayo. El predio estará ubicado en la VI Región y, el cuartel en cuestión, debe ser de plantas adultas, en plena		

⁴ Los **objetivos específicos** (OE) constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general de la propuesta. Cada objetivo específico debe conducir a un resultado cuantificable y verificable. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

⁵ Considerar que el conjunto de **resultados esperados** (RE) debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta. Un objetivo específico puede requerir del logro de uno o más resultados esperados para asegurar y verificar su cumplimiento.

⁶ Definir qué se medirá para cada resultado esperado. Corresponde a unidades, elementos o características que nos permiten medir aspectos cuantitativos o cualitativos. Siempre deben ser cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo. Existen indicadores de eficiencia, eficacia, calidad, productividad, rentabilidad, comercialización, sustentabilidad, sostenibilidad (medioambiental), organizacional, cultural, de difusión, etc.

producción, con un marco de plantación promedio y adecuadas condiciones hídricas, nutricionales y fitosanitarias. La combinación variedad/patrón y sistema de conducción quedan por definirse.

Una vez elegido el huerto, se diseñará experimentalmente el ensayo. Para ello, se considerarán 3 tratamientos, cada uno representado por una maquinaria: pulverizadora hidroneumática, nebulizadora electrostática y nebulizadora no electrostática. Cada tratamiento tendrá 4 repeticiones. Es probable que la repetición corresponda a una hilera de plantación.

Para el montaje del ensayo, se utilizarán cintas de peligro para delimitar el ensayo y cintas de colores para diferenciar los tratamientos.

Las evaluaciones se realizarán con aplicaciones de agua. Se evaluará:

- ✓ Cobertura (densidad de gotas: n° gotas/cm²).
- ✓ Uniformidad de la aplicación (uniformidad del tamaño de la gota).
- ✓ Deriva aérea y al suelo.

Esto se realizará mediante el uso de papeles hidrosensibles y su posterior escaneo y análisis con el software informático CIR 1.5.

- ✓ Uniformidad espacial de la cobertura.

Esto se realizará mediante agua con colorante fluorescente Tinopal CBS-X y un panel de personas evaluadoras.

- ✓ Rango de viento óptimo para la aplicación.
- ✓ Mapeo de isovelocidad de la máquina.

Esto se realizará mediante pruebas con distintas condiciones de velocidad de avance y de viento, y puesta a punto de la condición óptima.

Las evaluaciones se realizarán en 3 días distintos, para reducir el error experimental ocasionado por las condiciones ambientales del día de la evaluación.

Una vez finalizadas las evaluaciones, se realizará el análisis estadístico de los resultados.

Finalmente, se elaborará un informe con los resultados, el cual incluirá la caracterización cualitativa y cuantitativa de una aplicación 'tipo' para cada pulverizadora evaluada. Esta caracterización describirá y detallará las propiedades intrínsecas y extrínsecas de cada una, con el fin de conocer sus condiciones óptimas de uso, sus capacidades y limitantes.

6.5. Objetivo específico N°2 <i>(Máximo 200 caracteres, espacios incluidos)</i> Elaborar un protocolo de monitoreo, evaluación y análisis de la calidad de una pulverización, específico para el cerezo, 3 sistemas de conducción, 3 estados fenológicos y 3 tipos de pulverizadoras.		
6.6. Resultados Esperados (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°2	Indicador de resultado	Fecha de alcance RE (mes de ejecución)
Finalización de la revisión bibliográfica.	Informe completo y detallado	Mes 4
Cumplimiento etapa de evaluaciones en terreno.	100% cumplimiento en las mediciones de terreno, según protocolo	Mes 10
Protocolo de monitoreo, evaluación y análisis de la calidad de una aplicación de agroquímicos, específico para el cerezo, 3 sistemas de conducción, 3 estados fenológicos y 3 tipos de pulverizadoras.	Informe completo y detallado	Mes 12
6.7. Describa el método para cumplir el objetivo específico N°2: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.		
<i>(Máximo 3.000 caracteres, espacios incluidos)</i> El cumplimiento del objetivo específico N°2 se realizará mediante 3 ensayos en campo, uno por cada sistema de conducción considerado. Previo a la elaboración de los protocolos, se realizará una revisión bibliográfica que permita conocer las diferentes técnicas de monitoreo para aplicaciones de agroquímicos que aparezcan en la literatura. Luego, con el asesoramiento de los profesionales de apoyo técnico, se elegirá la alternativa más atingente. Una vez elaborado el protocolo definitivo, se buscarán los predios de cerezos para realizar los ensayos. Los predios estarán ubicado en la VI Región y, los cuarteles en cuestión, debe ser de plantas adultas, en plena producción, con un marco de plantación promedio y adecuadas condiciones hídricas, nutricionales y fitosanitarias. Se trabajará con los sistemas de conducción KGB, UFO y eje central moderno SSA. Las combinaciones variedad/patrón quedan por definirse. Una vez elegido los huertos, se diseñarán experimentalmente los ensayos. Para ello, se considerarán 3 tratamientos, cada uno representado por una maquinaria: pulverizadora hidroneumática, nebulizadora electrostática y nebulizadora no electrostática. Cada tratamiento tendrá 4 repeticiones. Es probable que la repetición corresponda a una hilera de plantación.		

Para el montaje de los ensayos, se utilizarán cintas de peligro para delimitar el ensayo y cintas de colores para diferenciar los tratamientos.

Las evaluaciones del ensayo se realizarán mediante las aplicaciones con agua, y consistirán en:

- 1) Ubicación estratégica de papeles hidrosensibles, de acuerdo al protocolo preliminar elaborado.
- 2) Procesamiento de los papeles mediante escáner.
- 3) Análisis de los papeles mediante el software CIR 1.5.

Algunos de los parámetros de interés entregados por el software son: número y densidad de gotas, diámetro volumétrico medio, diámetro numérico medio, factor de dispersión, amplitud relativa, área de cobertura y volumen de aplicación.

Estas evaluaciones deberán repetirse para 3 estados fenológicos: receso invernal, floración-cuaja y maduración. En cada uno de ellos, se definirá y ajustará el volumen de mojamiento idóneo para la aplicación, de acuerdo a la cantidad de follaje y fruta presente.

Una vez finalizadas las evaluaciones, se realizará el análisis estadístico de los resultados.

Finalmente, se elaborará un informe con los resultados, el cual incluirá un protocolo detallado de monitoreo, evaluación y análisis específico para el cerezo, los 3 sistemas de conducción, los 3 estados fenológicos y los 3 tipos de pulverizadoras evaluados. Este protocolo describirá y detallará el procedimiento óptimo para monitorear, evaluar y analizar los parámetros que componen una pulverización (cobertura, volumen, depósito, etc.), e incluirá las instrucciones para el uso del software CIR 1.5.

6.8. Objetivo específico N°3		
<i>(Máximo 200 caracteres, espacios incluidos)</i>		
Evaluar y contrastar la eficacia y eficiencia de la aplicación entre una pulverizadora hidroneumática una nebulizadora electrostática y una nebulizadora no electrostática, para 8 tipos de productos.		
6.9. Resultados Esperados (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°3	Indicador de resultado	Fecha de alcance del RE (mes de ejecución)
Cumplimiento etapa de evaluaciones en terreno.	100% cumplimiento en las mediciones de terreno, según protocolo	Mes 8 (mes 23 del proyecto)

Eficacia y eficiencia de una aplicación realizada por cada una de las 3 pulverizadoras en estudio para 8 tipos de productos agrícolas (insecticida de contacto, insecticida sistémico, fungicida, aceite, fertilizante foliar, regulador de crecimiento, bioestimulante, producto biológico).	Informe completo y detallado	Mes 12 (mes 27 del proyecto)
6.10. Describa el método para cumplir el objetivo específico N°3: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.		
(Máximo 3.000 caracteres, espacios incluidos). El cumplimiento del objetivo específico N°3 se realizará mediante 10 ensayos en campo, un ensayo por cada producto a evaluar. Luego de elaborar los protocolos definitivos, se buscarán los predios de cerezos para realizar los ensayos. Los predios estarán ubicado en la VI Región y, los cuarteles en cuestión, debe ser de plantas adultas, en plena producción, con un marco de plantación promedio y adecuadas condiciones hídricas, nutricionales y fitosanitarias. Las combinaciones variedad/patrón y los sistemas de conducción quedan por definirse. Una vez elegido los huertos, se diseñarán experimentalmente los ensayos. Se considerarán 6 tratamientos: 1) testigo; 2) pulverizadora hidroneumática; 3) nebulizadora electrostática con volumen estándar; 4) nebulizadora electrostática con volumen reducido al 50%; 5) nebulizadora no electrostática con volumen estándar; 6) nebulizadora electrostática con volumen reducido al 50%. Cada tratamiento tendrá 4 repeticiones. Es probable que la repetición corresponda a una hilera de plantación. Los tipos de productos a evaluar son: insecticida de contacto, insecticida sistémico, 3 fungicidas, aceite, fertilizante foliar, regulador de crecimiento, bioestimulante, producto biológico. Para el montaje de los ensayos, se utilizarán cintas de peligro para delimitar el ensayo y cintas de colores para diferenciar los tratamientos. Las evaluaciones del ensayo serán: 1) EFICACIA, es decir si el producto aplicado logró el efecto buscado. Para ello, en el caso de los insecticidas, fungicidas y aceites, se determinará la incidencia y severidad de la plaga o enfermedad objetivo, mediante la cuantificación de daños y síntomas. Para el fertilizante foliar, se realizará un análisis foliar pre y post aplicación y se comparará el estado nutricional entre los 2 momentos. Para el regulador de crecimiento, bioestimulante y producto biológico se evaluarán parámetros de producción y calidad de la fruta, como kg/planta, carga frutal, peso de fruto, calibre, sólidos solubles, acidez, entre otros.		

2) EFICIENCIA, mediante: tiempo de calibración de la máquina, duración de la aplicación, número y tiempo de recargas necesarias, consumo de combustible, número de jornales/hombre necesarios y tiempo para realizar el mantenimiento.

Adicionalmente, en 5 ensayos con productos químicos se realizará un muestreo de frutos en pre aplicación, post aplicación y cosecha. Se considerarán 3 muestras por tratamiento y por fecha de muestreo. Las muestras se enviarán al laboratorio para análisis de residuos.

Una vez finalizadas las evaluaciones, se realizará el análisis estadístico de los resultados.

Finalmente, se elaborará un informe con los resultados, el cual incluirá una comparación de la eficacia y eficiencia de la aplicación, entre las 3 pulverizadoras evaluadas, para cada uno de los productos agrícolas. Esta evaluación debe conducir a diferenciar las pulverizadoras entre sí, al determinar sustancialmente las ventajas y desventajas competitivas de cada una.

6.11. Objetivo específico N°4

(Máximo 200 caracteres, espacios incluidos)

Elaborar un diagnóstico completo y actualizado de los predios de cerezo de la VI y VII Región sobre la edad y estado de sus pulverizadoras, y conocimiento de sus operarios sobre la calibración y mantenimiento de las mismas.

6.12. Resultados Esperados (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°4	Indicador de resultado	Fecha de alcance del RE (mes de ejecución)
Finalización de la revisión bibliográfica.	Informe completo y detallado	Mes 2 (mes 18 del proyecto)
Cumplimiento etapa de evaluaciones en terreno.	100% cumplimiento en las mediciones de terreno, según protocolo	Mes 4 (mes 20 del proyecto)
Diagnóstico completo y actualizado de los predios de cerezo de la VI y VII Región sobre la edad y estado de sus pulverizadoras, y conocimiento de sus operarios sobre la calibración y mantenimiento de las mismas.	Informe completo y detallado	Mes 6 (mes 22 del proyecto)
6.13. Describa el método para cumplir el objetivo específico N°4:		

Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.

(Máximo 3.000 caracteres, espacios incluidos).

El cumplimiento del objetivo específico N°4 se realizará mediante un estudio de recopilación de información vía online y posterior corroboración en campo. Previo a la elaboración del protocolo, se realizará una revisión bibliográfica acerca de toda la información, antecedentes y estudios previos disponibles al respecto y se elaborará un informe donde se incluya todo ello.

Una vez elaborado el protocolo definitivo, se formularán, realizarán y analizarán encuestas masivas a los operarios, técnicos y administradores de los campos. Estas encuestas se realizarán a través de algún servidor, vía online, como por ejemplo 'Survey Monkey'.

Luego, se trazarán rutas de visita de un número representativo de predios de cerezos ubicados en la VI y VII Región, en cada uno de los cuales se inspeccionará el estado, antigüedad y mantenimiento sus pulverizadoras, se corroborará el nivel de conocimiento de sus operarios acerca de la calibración de las mismas y constatará de qué manera se hacen las pulverizaciones.

Una vez finalizadas las evaluaciones en terreno, se realizará el análisis y discusión de los resultados.

Finalmente, se elaborará un informe con los resultados, el cual incluirá un diagnóstico que describa detalladamente la situación actual de los predios de cerezos de la VI y VII Región sobre el estado, antigüedad y mantenimiento sus pulverizadoras, y el nivel de conocimiento de sus operarios acerca de la calibración y mantenimiento de las mismas. Este diagnóstico permitirá identificar los sectores con mayor necesidad de capacitación y asesoramiento, y los potenciales nichos de mercado para el paquete tecnológico propuesto.

Es importante mencionar que se contratará una empresa externa (Maqspray E.I.R.L.), especialista en la temática y con vasta experiencia en estudios de este tipo, para el apoyo y asesoramiento en la ejecución de las actividades descritas y posterior análisis de la información. No obstante, la empresa postulante participará activamente durante todas las etapas que integran el desarrollo y cumplimiento de este objetivo. Es decir, si bien se contratará una empresa para que colabore a través de sus conocimientos y experiencia, todas las actividades se definirán y realizarán en conjunto con la empresa postulante.

6.14. Objetivo específico N°5

(Máximo 200 caracteres, espacios incluidos)

Difundir todos los resultados del proyecto, mediante la elaboración de un librito informativo, publicaciones en revistas y seminarios de extensión dirigidos al personal de los predios de cerezos.

6.15. Resultados Esperados (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°5	Indicador de resultado	Fecha de alcance del RE (mes de ejecución)
Obtención de un librito informativo de difusión	Versión física de 100 ejemplares	Mes 2 (mes 29 del proyecto)
Publicación en revistas técnicas	Al menos 2 publicaciones efectivas en revistas técnicas	Mes 3 (mes 30 del proyecto)
Seminario de extensión para el personal de los predios de cerezo	Al menos 2 seminarios de difusión, con una convocatoria mínima de 100 personas	Mes 3 (mes 30 del proyecto)
6.16. Describa el método para cumplir el objetivo específico N°5: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.		
(Máximo 3.000 caracteres, espacios incluidos). El cumplimiento del objetivo específico N°5 se realizará mediante la elaboración de un librito informativo de difusión, la publicación de al menos 2 artículos en revistas técnicas y la ejecución de al menos 2 seminarios de extensión. La publicación de artículos, informes, boletines se realizará en diversas revistas técnicas del rubro, como por ejemplo Mundo Agro, Red Agrícola, Revista del Campo, GTT y Campo Sureño, entre otras. Para ello, se ha considerado colocar artículos de, al menos, 2 páginas completas a color. En el caso de los seminarios y talleres se espera alcanzar una gran convocatoria, la cual ronde los 100 asistentes, provenientes de diversas empresas, agrícolas, gremios e instituciones del rubro. El apoyo y participación de los profesionales de apoyo técnico será clave en esta etapa. También se publicarán notas y publinreportajes, vía online, en la página Web y redes sociales de la compañía. El librito informativo incluirá los resultados obtenidos con la ejecución de cada uno de los objetivos específicos del proyecto, además de una guía completa para la calibración correcta de una pulverizadora hidroneumática, una nebulizadora electrostática y una nebulizadora no electrostática y una guía completa con las instrucciones de uso del software de análisis CIR 1.5. La estrategia de difusión descrita no sólo tendrá por objetivo hacer de conocimiento público los resultados del proyecto <i>per se</i>, sino también realizar el lanzamiento del nuevo producto a ser comercializado por la empresa.		

7. CARTA GANTT

Indique las actividades que deben realizarse para el desarrollo de los métodos descritos anteriormente y su secuencia cronológica por año calendario, asociándolas a los objetivos específicos y resultados esperados.

Nº OE	Actividades	Año 2019											
		Trimestre											
		Ene - Mar			Abr - Jun			Jul - Sep			Oct - Dic		
1	Reuniones preliminares y elaboración de protocolos			X									
1	Búsqueda y selección de los predios para los ensayos				X								
1	Diseño y montaje del ensayo					X							
1	Evaluación del ensayo					X	X						
1	Análisis estadístico de los resultados						X	X					
1	Elaboración de un informe con la caracterización cualitativa y cuantitativa de la aplicación 'tipo' realizada por cada pulverizadora evaluada							X	X				
2	Reuniones preliminares y elaboración de protocolos			X									
2	Revisión bibliográfica				X	X	X						
2	Búsqueda y selección de los predios para los ensayos					X	X						
2	Diseño experimental y montaje de los ensayos							X	X	X	X	X	X
2	Evaluación de los ensayos							X	X	X	X	X	X

Nº OE	Actividades	Año 2020											
		Trimestre											
		Ene - Mar			Abr - Jun			Jul - Sep			Oct - Dic		
2	Análisis estadístico de los resultados	X											
2	Elaboración de un informe con el protocolo detallado para cada estado fenológico evaluado	X	X										
3	Reuniones preliminares y elaboración de protocolos						X						
3	Búsqueda y selección de los predios para los ensayos							X					
3	Diseño experimental y montaje de los ensayos								X				
3	Evaluación de los ensayos								X	X	X	X	X
3	Muestreo y envío de muestras al laboratorio									X	X	X	X
4	Reuniones preliminares y elaboración de protocolos							X					
4	Revisión bibliográfica de la información							X	X				
4	Formulación de encuestas a los predios de cerezos de la VI y VII Región								X	X			
4	Inspección y visitas masivas a los predios de cerezos de la VI y VII Región									X	X		
4	Análisis y discusión de los resultados											X	
4	Elaboración de informe con un diagnóstico completo y detallado con los resultados de la investigación											X	X

Nº OE	Actividades	Año 2021											
		Trimestre											
		Ene - Mar			Abr - Jun			Jul - Sep			Oct - Dic		
3	Evaluación de los ensayos	X											
3	Muestreo y envío de muestras al laboratorio	X											
3	Análisis estadístico de resultados		X	X									
3	Elaboración de un informe con la eficacia y eficiencia de la aplicación realizada con las pulverizadoras evaluadas, para cada uno de los productos agrícolas			X	X	X							
5	Reunión de cierre y análisis del resultado global del proyecto						X						
5	Elaboración de un librito informativo de difusión						X	X					
5	Publicaciones en revistas técnicas							X	X				
5	Seminario de extensión para el personal de los predios de cerezo							X	X				

8. PROPIEDAD INTELECTUAL			
8.1. Protección de los resultados			
a) Indique si la propuesta aborda la protección del bien, servicios o resultado generado. (Marque con una X)			
SI	☒	NO	☐
b) Si su respuesta anterior fue Sí, detalle cuál o cuáles de los siguientes mecanismos tiene previsto utilizar para la protección: marca comercial, marcas colectivas, marcas de certificación, denominación de origen, indicación geográfica, patente de invención, derecho de autor, diseño industrial, modelo de utilidad o secreto industrial.			
La protección del producto generado con el desarrollo de la propuesta se realizará mediante la modalidad 'derecho de autor'. Esto debido a que toda la información recogida con el proyecto, se materializará a través de un 'librillo informativo', el cual incluirá: ✓ Una caracterización cualitativa y cuantitativa de la aplicación 'tipo' realizada por una pulverizadora hidroneumática, nebulizadora electrostática y nebulizadora no electrostática. ✓ Un protocolo de monitoreo y evaluación de una pulverización, específico para la especie del cerezo, 3 sistemas de conducción (KGB, UFO y eje central moderno SSA), 3 estados fenológicos (receso invernal, floración-cuaja y maduración) y 3 tipos de pulverizadoras (hidroneumática, nebulizadora electrostática y nebulizadora no electrostática). ✓ Un informe de la eficacia y eficiencia de la aplicación, realizada con una pulverizadora hidroneumática, una nebulizadora electrostática y una nebulizadora no electrostática, para 8 tipos de productos agrícolas (fungicida, insecticida de contacto, insecticida sistémico, aceite, regulador de crecimiento, bioestimulante, fertilizante foliar y producto biológico). ✓ Un diagnóstico de la situación actual de los huertos de cerezo de la VI y VII Región en materia de: (1) efectividad real de sus pulverizaciones, (2) edad y estado de la maquinaria utilizada, y (3) conocimiento y dominio de los operarios sobre la calibración y mantenimiento de la misma. ✓ Una guía completa para la calibración correcta de una pulverizadora hidroneumática, una nebulizadora electrostática y una nebulizadora no electrostática. ✓ Una guía completa con las instrucciones de uso del software de análisis CIR 1.5. Esto significa que el 'librillo informativo' podrá ser usado, reproducido, difundido y/o redistribuido por todo aquel que tenga una copia en su poder, siempre y cuando lo haga sin usar una autoría diferente de la original.			

9. ORGANIZACIÓN Y EQUIPO TECNICO DE LA PROPUESTA

9.1. Organización de la propuesta

Describe el rol del ejecutor, asociados (si corresponde) y servicios de terceros (si corresponde) en la propuesta.

	Rol en la propuesta
Ejecutor	Coordinar la ejecución y desarrollo de la metodología propuesta. Velar por el cumplimiento de las actividades asociadas a cada objetivo específico. Participar activamente en la formulación de protocolos, selección y contratación del personal incremental por definir, discusión y análisis de resultados y difusión de toda la información.
Servicio de terceros	Realizar el análisis de residuos en fruto para los ingredientes activos de los 5 agroquímicos con LMRs definido. El muestreo se realizará en 3 momentos: pre aplicación, post aplicación, en cosecha. Para cada muestreo, se considerarán 3 repeticiones por cada uno de los 4 tratamientos en estudio. Este servicio se contratará de manera parcial a 2 laboratorios distintos: SIDAL y LABSER. Realizar el análisis foliar, en la pre y post aplicación del fertilizante foliar, para evaluar la eficacia de la aplicación con cada pulverizadora. Para cada muestreo, se considerarán 4 repeticiones por cada uno de los 4 tratamientos en estudio. Este servicio se contratará al laboratorio AGROLAB. Realizar el estudio diagnóstico correspondiente al objetivo específico N°4. La empresa se contratará como apoyo y asesoramiento para la formulación del plan de trabajo y el posterior análisis de los resultados. La ejecución de todas las actividades se realizará en conjunto con la empresa postulante. Este servicio se contratará a la empresa MAQSPRAY.

9.2. Equipo técnico

Identificar y describir las funciones de los integrantes del equipo técnico (profesionales) de la propuesta. Además adjuntar:

- Carta de compromiso del coordinador y cada integrante del equipo técnico (**Anexo 3**)
- Currículum vitae (CV) del coordinador y los integrantes del equipo técnico (**Anexo 4**)

La columna 1 (N° de cargo), debe completarse de acuerdo al siguiente cuadro:

1	Coordinador principal	3	Profesional de apoyo técnico	5	Profesional de apoyo administrativo
2	Coordinador alternativo	4	Equipo Técnico	6	Mano de obra

Nº Cargo	Nombres Apellidos	Formación/ Profesión	Incremental (si/no) ⁷	Describir en detalle la función que desempeñará en la propuesta	Horas dedicadas totales
1	Lucía Michel Gómez	Ingeniera Agrónoma, Mg. Sc.	No	Coordinación y supervisión de todas las actividades. Participación activa en la formulación de protocolos y en el análisis y discusión de los resultados. Encargada de ejecutar las actividades asociadas al objetivo específico N°5.	810
2	Tamara Rojas Contreras	Ingeniera Agrónoma	No	Apoyo y refuerzo de la coordinadora principal en todas sus funciones, especialmente en la actividades asociadas al objetivo específico N°5.	270
3	Juan Pablo Swinburn Fontaine	Técnico Agrícola	No	Apoyo y refuerzo en las actividades de terreno relacionadas con el cumplimiento del objetivo específico N°2 y N°3.	270
3	Patricio Morales Peñaloza	Técnico Agrícola	Sí	Asesoramiento en la etapa de formulación de protocolos, análisis y discusión de resultados. Colaboración y participación en los seminarios de difusión.	30
4	Ian Homer Bannister	Ingeniero Agrónomo, Dr.	Sí	Responsable de la ejecución de todas las actividades asociadas al cumplimiento del objetivo específico N°1.	240
4	Andrés Ureta Ovalle	Ingeniero Agrónomo	Sí	Responsable de la ejecución de todas las actividades asociadas al cumplimiento del objetivo específico N°2.	432
4	NN1	Ingeniero Agrónomo	Sí	Responsable de la ejecución de las actividades asociadas al cumplimiento del objetivo específico N°3.	2160
4	NN2	Técnico Agrícola	Sí	Apoyo y refuerzo del NN1. Participación activa en las actividades asociadas al cumplimiento del objetivo específico N°3.	2160

⁷ Profesionales que no son de planta, pero participarán en el proyecto, es decir serán contratados específicamente para la iniciativa.

9.3. Servicios de terceros

Si corresponde, indique en el siguiente cuadro las actividades que serán realizadas por terceros

Enumere las actividades y servicios que serán externalizados para la ejecución del proyecto

1. Análisis de residuo en fruto: Cantus® y Teldor® (Laboratorio SIDAL)
2. Análisis de residuo en fruto: Coragen®, Exirel® y Stone gross® (Laboratorio LABSER)
3. Análisis foliar completo: N-P-K-Ca-Mg-Fe-Mn-Zn-Cu-B (Laboratorio AGROLAB)
4. Estudio diagnóstico correspondiente al objetivo específico N°4 (MAQSPRAY E.I.R.L)