



OFICINA DE PARTES 2 FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	17 AGO 2018
Hora	17:20
Nº Ingreso	51107

## INFORME TECNICO FINAL

Nombre del proyecto	“Monitoreo en tiempo real de machos de Lobesia botrana”
Código del proyecto	PYT-2015-0280
Informe final	
Período informado (considerar todo el período de ejecución)	desde el 15 de Noviembre 2015 hasta el 30Junio 2018
Fecha de entrega	17 Agosto 2018

<b>Nombre coordinador</b>	Inés Zamora Lagos
<b>Firma</b>	

## INSTRUCCIONES PARA CONTESTAR Y PRESENTAR EL INFORME

- Todas las secciones del informe deben ser contestadas, utilizando caracteres tipo Arial, tamaño 11.
- Sobre la información presentada en el informe:
  - Debe dar cuenta de todas las actividades realizadas en el marco del proyecto, considerando todo el período de ejecución, incluyendo los resultados finales logrados del proyecto; la metodología utilizada y las modificaciones que se le introdujeron; y el uso y situación presente de los recursos utilizados, especialmente de aquellos provistos por FIA.
  - Debe estar basada en la última versión del Plan Operativo aprobada por FIA.
  - Debe ser resumida y precisa. Si bien no se establecen números de caracteres por sección, no debe incluirse información en exceso, sino solo aquella información que realmente aporte a lo que se solicita informar.
  - Debe ser totalmente consistente en las distintas secciones y se deben evitar repeticiones entre ellas.
  - Debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero final y ser totalmente consistente con ella.
- Sobre los anexos del informe:
  - Deben incluir toda la información que complementa y/o respalde la información presentada en el informe, especialmente a nivel de los resultados alcanzados.
  - Se deben incluir materiales de difusión, como diapositivas, publicaciones, manuales, folletos, fichas técnicas, entre otros.
  - También se deben incluir cuadros, gráficos y fotografías, pero presentando una descripción y/o conclusiones de los elementos señalados, lo cual facilite la interpretación de la información.
- Sobre la presentación a FIA del informe:
  - Se deben entregar tres copias iguales, dos en papel y una digital en formato Word (CD o pendrive).
  - La fecha de presentación debe ser la establecida en el Plan Operativo del proyecto, en la sección detalle administrativo. El retraso en la fecha de presentación del informe generará una multa por cada día hábil de atraso equivalente al 0,2% del último aporte cancelado.
  - Debe entregarse en las oficinas de FIA, personalmente o por correo. En este último caso, la fecha válida es la de ingreso a FIA, no la fecha de envío de la correspondencia.

- El FIA se reserva el derecho de publicar una versión del Informe Final editada especialmente para estos efectos.

## CONTENIDO

<b>INFORME TECNICO FINAL</b> .....	1
CONTENIDO.....	5
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	9
2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO .....	9
3. RESUMEN EJECUTIVO .....	11
4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO .....	14
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE) .....	14
6. RESULTADOS ESPERADOS (RE) .....	15
7. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO .....	23
8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO .....	27
9. POTENCIAL IMPACTO .....	29
Del proyecto, .....	29
Resultados intermedios: .....	29
Se implementa un sistema de transmisión y recepción de imágenes en San Fernando, para realizar pruebas del prototipo y sistema de soporte requerido para evaluación en tiempo real.....	29
Se establecen las características morfológicas a usar para el reconocimiento del macho de Lobesia botrana que permite diseñar el algoritmo.( parte del secreto industrial de la empresa) .....	29
Se cuenta con un servidor capaz de recibir, descargar, procesar con software desarrollados y .....	29
Resultados finales: .....	29
Se dispone de un software capaz de reconocer a través de una imagen el macho de Lobesia botrana.....	29
Contamos con un software capaz de contar las polillas machos de Lobesia en el piso de la trampa asociar la trampa de origen, gráfica y generar alertas.....	29

Se cuenta con un Prototipo funcional de trampas tipo delta que dispone de cámara y software que permite capturar imágenes de macho de Lobesia, almacena, transfieren a un servidor, que al aplicar la formula .....	29
# fotos a transmitir.....	29
Se alcanza un resultado del 98% de imágenes capturadas y el 97% transmitida, respecto de un resultado esperado del 95%. .....	29
El Pc está dotado de varios módulos de softwares que permite realizar descarga, procesar, reconocer, contar e informar. Al aplicar la fórmula:.....	30
# polillas reconocidas x 100.....	30
# polillas muestras.....	30
Se logra pasar de una línea base de 0 a un 90%, teniéndose como meta el 95%. La brecha del 5% se debe a que las líneas del piso de la trampa el algoritmo los visualiza como objeto y si está allí un insecto lo entrega como 2 objetos. ....	30
Resultados , estimación de lograr otros en el futuro.....	30
De acuerdo a los resultados obtenidos, estaremos en condiciones de lograr el 95% de reconocimiento en los próximos 4 meses de disponer de financiamiento. Permitiéndonos contar con un producto comercial en similar plazo.....	30
Así también, avanzar en el desarrollo de nuestros algoritmos para el reconocimiento en tiempo real de otras plagas de interés agrícola. ....	30
Nuevos empleos generados por efecto del proyecto, nuevas capacidades o competencias científicas, técnicas y profesionales generadas. ....	30
Durante el proyecto se trabajó con profesionales extranjeros expertos en sus áreas lo que determinó que los profesionales chilenos incorporados al proyecto pudieran ampliar sus capacidades relacionadas con: desarrollo de algoritmos, encadenamiento de datos, nuevas plataformas computacionales e inglés entre otros. ....	30
Habilidades blandas como rigurosidad y confidencialidad. ....	30
<b>10. CAMBIOS EN EL ENTORNO .....</b>	<b>31</b>
Los cambios en el entorno están dados principalmente por la competencia ya que la plaga sigue siendo cuarentenaria en Chile y de control obligatorio, se comenta: ....	31
1-Trap View.En nuestra vigilancia tecnológica encontramos el Proyecto Trap View de la European Union´s Horizon 2020 Research Innovation (1 sept 2016 al 31 de agosto	

del 2018) con un fondo de €1.650.500 (equivalente a \$ 1.193.784.112).Para monitoreo en tiempo real de plagas actualmente con su plataforma disponible en la web.....31

Medida tomada: se evaluó una trampa ( €8007ud) y logro determinar que su porcentaje de reconocimiento es menor al logrado por nuestro producto, entregando falsos positivos bajo situación que incluso pueden ser manchas. ....31

## 2. Programa Nacional de Lobesia botrana –PNLb- que lidera el SAG.....31

Es un sistema de información en línea y de acceso público, destinado a anticipar mediante la generación de alertas territoriales acciones de manejo fitosanitario para plagas presentes en los huertos. La anticipación de las actividades de manejo fitosanitario se genera a partir de la simulación de los estados fenológicos de las plagas y su distribución espacial, utilizando tecnologías de modelación agroclimática, fenológica y estrategias de control. Los modelamientos se obtienen a partir de las casi 300 estaciones meteorológicas que hay en el país; permitiendo dar lineamientos generales o las grandes líneas de cuando se debe proteger el cultivo.....31

Medida Tomada: Nos reuniremos con el SAG, pensamos con nuestros especialistas que la Trampa Espía es complementaria al desarrollo e implementación del modelo que debiera ser validado en cada zona agroclimática del país, considerando que existen solo 273 estaciones y extrapola la condición del resto del valle. Por lo cual, el monitoreo seguirá siendo una herramienta poderosa de validación, incluso si la plaga fuera erradicada de monitoreo y vigilancia. ....31

Neltume Se encuentran en desarrollo de su trampa de monitoreo para Lobesia botrana con el apoyo de Telefónica y CORFO y que han ampliado a otras plagas como Proeulia auraria, Cydia molesta y Cydia pomonella. ....31

Medida tomada: Se contactó la empresa para solicitar los servicios, si bien respondió no entrego información por correo y pidió reunirse en Santiago.....31

Debemos apurar puesta en mercado y difusión del desarrollo posicionando marca y equipo de trabajo.....31

11. DIFUSIÓN.....32

12. PRODUCTORES PARTICIPANTES.....33

13. CONSIDERACIONES GENERALES .....35

14. CONCLUSIONES .....38

15. RECOMENDACIONES.....39

16. ANEXOS.....40

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	Sociedad Agrícola y Comercial Dayenú Ltda
Nombre(s) Asociado(s):	n/a
Coordinador del Proyecto:	Inés Zamora Lagos
Regiones de ejecución:	O'Higgins
Fecha de inicio iniciativa:	15 Noviembre 2015
Fecha término Iniciativa:	30 de Junio 2018

## 2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO

Costo total del proyecto		
Aporte total FIA		
Aporte Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	
	Total	

Acumulados a la Fecha		Monto (\$)
Aportes FIA del proyecto		
1. Aportes entregados	Primer aporte	
	Segundo aporte	
	Tercer aporte	
	Cuarto aporte	
	N° aportes	
2. Total de aportes FIA entregados (suma N°1)		
3. Total de aportes FIA gastados		
4. Saldo real disponible (N°2 – N°3) de aportes FIA		

<b>Aportes Contraparte del proyecto</b>		
1. <i>Aportes Contraparte programado</i>	<i>Pecuniario</i>	
	<i>No Pecuniario</i>	
2. <i>Total de aportes Contraparte gastados</i>	<i>Pecuniario</i>	
	<i>No Pecuniario</i>	
3. <i>Saldo real disponible (N°1 – N°2) de aportes Contraparte</i>	<i>Pecuniario</i>	
	<i>No Pecuniario</i>	

### 3. RESUMEN EJECUTIVO

#### 3.1 Resumen del período no informado

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante el período comprendido entre el último informe técnico de avance y el informe final. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

Al cierre del informe anterior se debía seleccionar un Cloud Hosting dedicado a trampas donde se puede almacenar las imágenes y una página HTML para la comunicación entre el software de procesamiento, las imágenes del servidor y el cliente. Se optó para anidar la web por Amazon AWS por su compatibilidad con otros productos de la misma línea y por Amazon S3 especial para almacenamiento de datos visto la capacidad para trabajar con imágenes.

Se avanzó en el perfeccionamiento del algoritmo de reconocimiento en búsqueda de omitir las líneas de la trampa y a partir de la información obtenida graficar en búsqueda de resolver el tema asociado a la interferencia de las líneas del piso en el reconocimiento y conteo, así como cada nueva forma de objeto se analiza para encontrar coincidencias de Lobesia, considerar el color, forma y el patrón de cada coincidencia se analizan para mejorar la detección y reducir los falsos positivos aspecto que se perfeccionó llevándolo de 80% a un 90% el reconocimiento, sin embargo se consideró realizar cambios en el piso para el desarrollo de producto comercial.

#### 3.2 Resumen del proyecto

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante todo el período de ejecución del proyecto. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

En los primeros meses del proyecto se trabajó en la evaluación y actualización de cotizaciones de tecnologías, partes y piezas principalmente en China, lo cual permitió la selección primaria de tecnología a usar cámaras B/N, RGB, Microprocesador, diseño, programación y armado de un prototipo de laboratorio con el cual se realizaron las primeras pruebas en laboratorio. Es así como a través del proyecto logramos además del modelo de laboratorio desarrollar 3 versiones para gestionar la trampa logrando contar con una cámara y software capaz de tomar fotos según calidad y periodicidad establecida, enviando las imágenes a través de una red de antenas dispuestas en el sector; del total de disparos realizados, el 98% de imágenes capturadas y el 97% fue

transmitida.

Las trampas desarrolladas fueron instaladas en diferentes huertos de la Provincia de Colchagua de acuerdo a la indicación del Servicio Agrícola y Ganadero.

Para implementar los sistemas de transmisión de las imágenes se configuró una red de antenas para disponer de nuestra propia red de internet las cuales se instalaron en el área geográfica asignada como de prevalencia de la plaga por el SAG que en este caso correspondió a La Paloma; para ello se evaluó la disponibilidad de señal en dicho territorio actividad que se había hecho inicialmente el Placilla , pero debió ser reemplazada por La Paloma San Fernando por indicación del SAG .Establecido esto se procedió la selección microprocesador y programación de éste, así como la selección y Armado de la red , para posteriormente realizar la pruebas de laboratorio-campo. Es así como se logra disponer de un sistema de transmisión de imágenes- trampa a FTP y servidor compuesto finalmente de antenas sectoriales de 2,4 Ghz compuesta de cuerpo de torre 12m , 1 mástil de 3 m y una de ellas con 4 paneles solares para independencia de energía eléctrica y una antena direccional de 5Ghz y 1 POE cuya función es energizar la antena y a un router como punto de acceso o conexión a internet vía FTP (file transfer protocol) al servidor que exige un usuario y contraseña para su descarga, así también descargar a un equipo PC.

Así también se trabajó con trampas que se instalaron en lugares donde la red implementada no tenía acceso, ello en búsqueda de tener la mayor cantidad de imágenes posibles, por lo cual la información se descargaba directamente desde la memoria del sistema, tal es el caso de Nircunlauta y Placilla.

Para terminar de configurar la red se realizó la adquisición de partes, piezas, licencias para proceder al armado de un “servidor” con 2 TB de memoria externa y las respectivas pruebas de funcionamiento para contar con un servidor en pleno funcionamiento.

Para establecer las características requeridas para el reconocimiento de Lobesia se realizaron actividades de capacitación junto con el SAG así como en nuestro laboratorio evaluación y categorización de características morfológicas de Lobesia B. las cuales fueron evaluadas a través de capturas de fotos del tipo B/N y RGB, para posteriormente realizar pruebas y evaluación con software y definir opciones.

Disponiendo de los resultados de laboratorio de caracterización se trabajó en el desarrollo del algoritmo el que se puso a prueba con insectos provenientes de pisos fotografiados bajo diferentes modalidades y condiciones, realizar los ajustes tanto a cámaras y software de estas y de reconocimiento para posteriormente pasar a las pruebas de campo.

Se seleccionó los huertos e instalaron las diferentes versiones de trampas a través del

avance del proyecto las cuales además de la imagen debían ser evaluadas en campo realizar conteos in situ para validar y realizar evaluación general del sistema así como ajustes.

Lográndose al termino del proyecto que en el 90% de los casos el software reconoce y cuenta las polillas de Lobesia botrana siendo las líneas negras del piso las que ocasionan problemas al reconocerlo como objeto, aspecto que se dispone de solución para una etapa de empaquetamiento.

Como actividad final se dejó la construcción de una página web

#### 4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Desarrollo de un prototipo de trampa y sistema de evaluación que permita identificar, contar y generar alertas en tiempo real a través de la evaluación de imágenes de los ejemplares de Lobesia botrana adheridos al piso de la trampa.

#### 5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

##### 5.1 Porcentaje de Avance

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula luego de determinar el grado de avance de los resultados asociados a éstos. El cumplimiento de un 100% de un objetivo específico se logra cuando el 100% de los resultados asociados son alcanzados.

Nº OE	Descripción del OE	% de avance al término del proyecto <sup>1</sup>
1	Diseño y evaluación de un sistema que capture y transfiera imágenes vía antenas o GPRS de polillas macho de Lobesia botrana	100
2	Implementación y configuración de un servidor para administrar los datos recibidos y generar información	100
3	Desarrollo de un algoritmo para de reconocimiento de macho de Lobesia botrana en trampas de feromona	90
4	Desarrollo de un modelo matemático para el conteo de machos de Lobesia en el piso de trampas y generación de alertas en umbral crítico de la plaga	90
5	Ensamblaje y Evaluación en terreno del prototipo	100

<sup>1</sup> Para obtener el porcentaje de avance de cada Objetivo específico (OE) se promedian los porcentajes de avances de los resultados esperados ligados a cada objetivo específico para obtener el porcentaje de avance de éste último.

## **6. RESULTADOS ESPERADOS (RE)**

Para cada resultado esperado debe completar la descripción del cumplimiento y la documentación de respaldo.

### **6.1 Cuantificación del avance de los RE al término del proyecto**

El porcentaje de cumplimiento es el porcentaje de avance del resultado en relación con la línea base y la meta planteada. Se determina en función de los valores obtenidos en las mediciones realizadas para cada indicador de resultado.

El porcentaje de avance de un resultado no se define según el grado de avance que han tenido las actividades asociadas éste. Acorde a esta lógica, se puede realizar por completo una actividad sin lograr el resultado esperado que fue especificado en el Plan Operativo. En otros casos se puede estar en la mitad de la actividad y ya haber logrado el 100% del resultado esperado.

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado <sup>2</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real <sup>8</sup>	% de cumplimiento
			Nombre del indicador <sup>3</sup>	Fórmula de cálculo <sup>4</sup>	Línea base <sup>5</sup>	Meta del indicador <sup>6</sup> (situación final)	Fecha alcance meta programada <sup>7</sup>		
1	1	Se cuenta con una cámara y software implementado en la trampa, capaz de tomar fotos según calidad y periodicidad establecida	Diseño funcionando (trampa, cámara y otros)	# de diseños  # de fotos realmente <u>capturadas</u> x100 # fotos que debe capturar  # de fotos realmente <u>transmitidas</u> x100 # fotos a transmitir	0  0  1	1  más 95%  mas 95%	Agosto 2016	Sep. 2017	100

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Se logró a través del proyecto diseñar 3 modelos de hardware y software para instalar en las trampas con un total de 16 aparatos para campo. Con el modelo 3 se logra contar con una trampa con cámara y software capaz de tomar fotos en un periodo de tiempo preestablecido diariamente en la última temporada del proyecto (2017/2018). Para efectos de evaluación del resultado esperado se contabilizó el número de disparos programados en un periodo de tiempo de trabajo de la trampa (1000 disparos), se descargó la memoria y se cuenta las fotos útiles (nítidas) efectivamente tomadas de las cuales 980 son las imágenes útiles capturadas equivalente al 98% y el 97% fue transmitido.

Además como una forma de validar la información recibida de parte del profesional desarrollar del sistema de captura de imágenes, se contrató a Aurora Space para la fabricación de una réplica de trampa versión 3 la cual resultó positiva pudiéndose hacer una réplica que además fue instalada en campo para validar y que sirvió para visualizar e implementar mejoras del desarrollo de parte de Aurora Space.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

1

<sup>2</sup> Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

<sup>3</sup> Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

<sup>4</sup> Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

<sup>5</sup> Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

<sup>6</sup> Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

<sup>7</sup> Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

<sup>8</sup> Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº O E	Nº R E	Resultado o Esperado <sup>9</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador <sup>10</sup>	Fórmula de cálculo <sup>11</sup>	Línea base <sup>12</sup>	Meta del indicador <sup>13</sup> (situación final)	Fecha alcance meta programada <sup>14</sup>	Fecha alcance meta real <sup>15</sup>	
1	2	Los sistemas de transmisión de imágenes trampa a servidor están implementados y activos	Sistema de transmisión y recepción	Sistemas de transmisión requeridos	0	1	Oct 2016	Oct 2016	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
<p>La infraestructura asociada a transmisión de datos se implementó a partir de 3 antenas sectoriales con sus respectivos mástiles. Considerando el interés de disponer de la mayor cantidad de imágenes, se instalaron 2 trampas en huerto caseros del sector de Nirculauta desde donde diariamente se descargaba la memoria de la trampa para contar con fotos y permitía también evaluar el desempeño de la trampa.</p> <p>Los sistemas de transmisión se mantuvieron activos permitiendo transferir las imágenes al servidor implementado. Las trampas transmiten de forma continua y diaria las imágenes lográndose del total de disparos realizados, 98% de imágenes capturadas y el 97% fue transmitida.</p>									
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)									
2									

<sup>9</sup> Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

<sup>10</sup> Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

<sup>11</sup> Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

<sup>12</sup> Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

<sup>13</sup> Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

<sup>14</sup> Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

<sup>15</sup> Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº O E	Nº R E	Resultado o Esperado <sup>16</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador <sup>17</sup>	Fórmula de cálculo <sup>18</sup>	Línea base <sup>19</sup>	Meta del indicador <sup>20</sup> (situación final)	Fecha alcance meta programada <sup>21</sup>	Fecha alcance meta real <sup>22</sup>	
2	3	Se cuenta con un servidor capaz de recibir, descargar, procesar con software desarrollados y entregar resultados	Servidor activo	# servidor	0	1	Febrero 2017	Feb 2017	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
<p>Se armó y configuro un "servidor" con memoria RAM de 32 Gb y 250 Gb Disco duro y 2 TB Disco duro externo periféricos de alta capacidad de memoria y sistema operativo para trabajar durante el proyecto.</p> <p>Finalmente se diseñó una página web cuya pantalla de administración permite analizar el historial de capturas así como también analizar en detalle el resultado de la detección para cada captura. El usuario puede visualizar dónde se encuentra la captura, qué tipo de plaga fue detectada y el grado de incertidumbre de la detección. Un gráfico con el histórico de capturas y la tasa diaria de capturas se despliega para cada trampa. Enviando alerta por correo electrónico de capturas.</p> <p>Se optó para anidar la web por Amazon AWS por su compatibilidad con otros productos de la misma línea y por Amazon S3 especial para almacenamiento de datos visto la capacidad para trabajar con imágenes, sin límite de memoria y se paga lo que se ocupa,</p>									
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)									
2 y 3									

<sup>16</sup> Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

<sup>17</sup> Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

<sup>18</sup> Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

<sup>19</sup> Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

<sup>20</sup> Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

<sup>21</sup> Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

<sup>22</sup> Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado <sup>23</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador <sup>24</sup>	Fórmula de cálculo <sup>25</sup>	Línea base <sup>26</sup>	Meta del indicador <sup>27</sup> (situación final)	Fecha alcance meta programada <sup>28</sup>	Fecha alcance meta real <sup>29</sup>	
3	4	Se establecen las características morfológicas a usar para el reconocimiento de Lobesia botrana	Atributo morfológico	$\frac{\text{\# atributos establecidos} \times 100}{\text{\# atributos totales}}$	0	1	Agosto 2016	Agosto 2016	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
Respecto de las características morfológicas se ha establecido las propias de su género y especie como atributos diferenciales, corresponde a partir de las imágenes que se tomen en campo durante el periodo de captura establecer la resolución de la cámara o tipo de imagen requerida que permita realizar la mejor interpretación y captura de estos atributos definidos y diferenciadores de otras especies similares									
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)									
4									

<sup>23</sup> Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

<sup>24</sup> Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

<sup>25</sup> Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

<sup>26</sup> Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

<sup>27</sup> Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

<sup>28</sup> Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

<sup>29</sup> Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº O E	Nº R E	Resultado o Esperado <sup>30</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador <sup>31</sup>	Fórmula de cálculo <sup>32</sup>	Línea base <sup>33</sup>	Meta del indicador <sup>34</sup> (situación final)	Fecha alcance meta programada <sup>35</sup>	Fecha alcance meta real <sup>36</sup>	
3	5	Se dispone de un software capaz de reconocer a través de una imagen el macho de Lobesia botrana	Reconocimiento computacional de Lobesia botrana	# polillas reconocidas x 100 # polillas muestras	0	1	Agosto 2017	Mayo 2018	90%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
<p>Contamos con parámetros propios de la plaga que permiten reconocerla y que forman parte del secreto industrial de la empresa.</p> <p>El algoritmo desarrollado cuando recibe una nueva imagen, realiza los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La imagen se rectifica y alinea con la anterior,</li> <li>2. La imagen se compara con la anterior, se detectan áreas modificadas;</li> <li>3. Los objetos en estas áreas cambiadas están aislados; pueden ser un insecto, suciedad, alas, insectos que se movieron ligeramente, etc.</li> <li>4. Cada nueva forma de objeto se analiza para encontrar coincidencias de Lobesia.</li> <li>5. El color de forma y el patrón de cada coincidencia se perfeccionan para la detección y reducir los falsos positivos.</li> </ol>									
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)									
5									

<sup>30</sup> Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

<sup>31</sup> Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

<sup>32</sup> Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

<sup>33</sup> Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

<sup>34</sup> Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

<sup>35</sup> Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

<sup>36</sup> Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº O E	Nº R E	Resultado o Esperado <sup>37</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador <sup>38</sup>	Fórmul a de cálculo <sup>39</sup>	Línea base <sup>40</sup>	Meta del indicador <sup>41</sup>  (situación final)	Fecha alcance meta programad a <sup>42</sup>	Fecha alcance meta real <sup>43</sup>	
4	6	Disponer de un software capaz de contar las polillas machos de Lobesia en el piso de la trampa asociar la trampa de origen, graficar y generar alertas	Conteo digital de polillas de Lobesia	$\frac{\# \text{ polillas } \text{contadas}}{\# \text{ polillas } \text{reconocidas}} \times 100$	0	Mas 95%	Junio 2018	Junio 2018	90%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
<p>Importante señalar que nos propusimos no reemplazar la trampa comercial ya que no queríamos competir con dicha industria y focalizarnos en un desarrollo que pudiera ser comercializado tanto por nosotros como por ellos; durante la temporada 2017/2018 con la versión 3 de trampa se logró disponer de una mayor cantidad de imágenes; ya que antes se produjeron retrasos debido a que recibieron recursos tarde Temp. 2015/2016 y el incendio de la Temp.2016/2018 que bajo la captura, permitiendo avanzar más rápido en el desarrollo de software que se sustenta en el análisis de cambio de imagen. En un primer periodo más del 80% de los casos el software es capaz de reconocer y contar las polillas de Lobesia, siendo las líneas negras del piso las que ocasionan problemas al reconocerlo como objeto. Se trabajó en mejorar el algoritmo alcanzando un 90% bajo el formato de la trampa comercial en tamaño, diseño y piso cuadriculado. Sin embargo se debió realizar ajustes a dicha trampa que fundamentalmente radica en reemplazo. Lográndose contar las polillas machos de Lobesia ,asociar la trampa de origen, graficar y generar alertas</p>									
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)									
5									

<sup>37</sup> Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

<sup>38</sup> Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

<sup>39</sup> Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

<sup>40</sup> Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

<sup>41</sup> Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

<sup>42</sup> Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

<sup>43</sup> Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

## 6.2 Análisis de brecha.

Cuando corresponda, justificar las discrepancias entre los resultados programados y los obtenidos.

Tal como se ha señalado nos propusimos no reemplazar la trampa comercial ya que no queríamos competir con dicha industria y focalizarnos en un desarrollo que pudiera ser comercializado tanto por nosotros como por las empresas comercializadoras de trampas en Chile y el extranjero, reduce los costos y permite focalizarse en el desarrollo mismo.

El piso usado comercialmente presenta un cuadrículado en líneas negras que a través del algoritmo una vez que este estaba en operación lo confunde con objetos por lo cual no se logra un 95% de éxito en el conteo y reconocimiento como se plantea en la meta, sino que sólo un 90%.

Otro aspecto relevante es que el algoritmo para su desarrollo necesita de cientos de miles de imágenes que en la temporada 1 (2015/2016) estaba destinada a trabajo en laboratorio y cotizaciones por lo cual la cantidad de captura es muy baja

Continuamos trabajando en la solución la cual ya fue encontrada y será implementada en el producto comercial.

## 7. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO

Especificar los cambios y/o problemas enfrentados durante el desarrollo del proyecto. Se debe considerar aspectos como: conformación del equipo técnico, problemas metodológicos, adaptaciones y/o modificaciones de actividades, cambios de resultados, gestión y administrativos.

Describir cambios y/o problemas	Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y/o problemas
<p>El financiamiento del proyecto se recibe 4 meses posteriores (marzo 2016) al inicio del proyecto (noviembre 2015)</p> <p>Lluvia de 100 mm en periodo 3ra generación de Lobesia 2016.</p>	<p>No se dispone del número suficiente de capturas de Lobesia para caracterización y pruebas en laboratorio.</p>	<p>Se consiguen imágenes de contraestación en Lleyda, España en la tercera generación de ese país; lo que permite generar información para complementar los datos obtenidos en la región.</p> <p>Producto del ajuste realizado se logra reducir el tiempo de retraso -según planificación en Junio 2016 se realizaría el inicio del desarrollo software-, quedando ahora para noviembre 2016 cuando se disponga de suficientes imágenes de campo.</p>
<p>Caracterización morfológica podría presentar problemas en campo ya que el insecto lucha por salir de esta y queda en diferentes posiciones</p>	<p>Incorporar otras tecnologías de prueba para reconocimiento además de las imágenes fotográficas. Tecnología disponible en Chile</p>	<p>Se evalúa el uso de otro tipo de imágenes y diferentes pixeles</p>
<p>Se modifica en que huertos se pondrán las trampas. Inicialmente Placilla.</p>	<p>Por recomendación de nuestro profesional y el SAG trabajar con huertos de uva de vino ya que la polilla sobrevive por más tiempo en esta especie. A ello se suma la incorporación de confusión sexual en la zona de Placilla.</p>	<p>Cambiamos de zona</p> <p>Realizar evaluaciones de señal en San Fernando y búsqueda de productores colaboradores nuevos</p>

<p>Se detecta interferencias por el desarrollo vegetativo de los álamos del sector que ocasionaron un efecto muralla; lo que determino realizar mejoras en la infraestructura asociada a transmisión de datos pasando de 2 antenas sectoriales con 1 mástil a 3 antenas sectoriales con sus respectivos mástiles (2 en campo y 1 en oficina).</p>	<p>Realizar mejoras en la infraestructura asociada a transmisión de datos pasando de 2 antenas sectoriales con 1 mástil a 3 antenas sectoriales con sus respectivos mástiles (2 en campo y 1 en oficina)</p>	<p>Reitimar recursos desde RRHH, Viáticos y G. Generales hacia Equipamiento</p>
<p>Incendios Enero 2017</p>	<p>Baja la presencia de Lobesia botrana Temp. 2016/2017 en la región determina menos capturas</p>	<p>Extensión del periodo de trabajo para alcanzar a cubrir la generación del 2017/2018</p>
<p>La auditoría del 12 Octubre del 2017 se realizan rebajas en gastos se autoriza reingresar desde el 9 de marzo del 2018</p>	<p>Retraso en disponibilidad de recursos, se recibe la 4ta cuota de un total de 6; el 13 de agosto del 2018.</p>	<p>La empresa realiza los aportes para aprovechar el periodo de captura.  Se realiza una version 2 del Plan operativo.</p>
<p>El Servicio agrícola y ganadero debe: definir o validar si continuamos la Temp. 2017/2018</p>	<p>Retrasa el ingreso a campo de la versión 3 de trampa de agosto a Septiembre. 2017.</p>	<p>No aplica ajuste ya que se debe obedecer a la autoridad.</p>

<p>en la misma zona una vez que se termine de instalar el plan de confusión sexual. Se retrasó de agosto a septiembre el término de implementación.</p>		
<p>Desde la oficina central del SAG instruye a la Región que no se pueden instalar ensayos para Lobesia botrana si previa autorización desde dicha autoridad.</p>	<p>Remover las trampas ya instaladas.</p>	<p>Se envió una carta con fecha 28 Nov 2018 solicitando autorización Para instalar las trampas desde el mes de diciembre 2017 a diciembre de 2018 en zonas de alta prevalencia, de tal forma de asegurar capturas que nos permitan realizar toma de imágenes diarias que serán enviadas vía señal wi fi o por descarga directa para trabajar en el desarrollo de un algoritmo que permita el reconocimiento de la plaga. Entre tanto se utilizó algunos pisos facilitados por el SAG.</p>
<p>enero 2018 la empresa aseguradora con la que trabajamos estuvo en cambio de cartera, pasado los días y cuando estábamos esperando la póliza la Cía. manifestó no tener interés en carteras agrícolas, por lo</p>	<p>No poder disponer de aporte FIA</p>	<p>Se recurre a préstamo y por ende de recursos propios de la empresa.</p>

cual nuestra agente corredora de seguros determino tramitarla con otra compañía proceso que demoro cerca de 3 meses.		
--	--	--

## 8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

### 8.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizado durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

**Objetivo 1.** Diseño y evaluación de un sistema que capture y transfiera imágenes vía antenas o GPRS de polillas macho de Lobesia botrana.

Para ello se realiza: 1. Evaluación y actualización de cotizaciones de tecnologías, partes y piezas, 2.- Selección primaria de tecnología a usar cámaras B/N, RGB, Microprocesador diseño, programación y armado.3.-Pruebas de laboratorio captura de imágenes 4. Implementación y configuración de un servidor para administrar los datos recibidos y generar información 5.-Evaluación disponibilidad de señal en territorio y contrato.6.-Selección microprocesador y programación de éste.7.-Selección y Armado de red para transferencia de imágenes y datos y .8.-Pruebas de laboratorio.

**Objetivo 2.** Implementación y configuración de un servidor para administrar los datos recibidos y generar información.

Para alcanzar este objetivo se realizo :1.-Adquisición de partes ,piezas ,licencias del servidor,2.-Armado y pruebas de funcionamiento del servidor,3.-Construcción de una página web con intranet,4.-Instalación de software de procesamiento de imágenes y pruebas de laboratorio

**Objetivo 3.** Desarrollo de un algoritmo para de reconocimiento de macho de Lobesia botrana en trampas de feromona. 1.-Evaluación y categorización en laboratorio de características morfológicas de Lobesia B., 2.-Captura de fotos B/N y RGB, pruebas y evaluación con software y definir opciones.3. Elaboración de software 1; 4.-Evaluación de software 1; 5.-Ajustes y Modificaciones al algoritmo.

**Objetivo 4.** Desarrollo de un modelo matemático para el conteo de machos de Lobesia en el piso de trampas y generación de alertas en umbral crítico de la plaga. Para lo cual se realizan las siguientes actividades 1.Elaboración de software 2; 2.-Evaluación de software 2; 3.-Ajustes y Modificaciones del modelo matemático.

**Objetivo 5.** Ensamblaje y Evaluación en terreno del prototipo

Las actividades programadas para alcanzar este objetivo se detallan:

1. Selección e identificación de huertos de arándanos, uva y ciruelos; en el caso particular de las especies y predios; por tratarse de una especie cuarentenaria el Servicio Agrícola y Ganadero a través de su oficina de Lobesia en San Fernando instruía cada temporada las zonas y predios donde instalar las trampas, trabajándose principalmente en uva de mesa y de vino en San Fernando. 2. Instalación de trampas en terreno; 3. Visitas a terreno para conteo, ajustes y evaluación general;4.-Procesamiento

de imágenes en servidor y comparación de resultados conteo v/s procesamiento imágenes.;6.-Informe de resultados en la red;7. Ajustes finales.

## **8.2 Actividades programadas y no realizadas durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.**

Si bien no afectan la obtención de los objetivos, se debe señalar que las publicaciones propuestas en revistas especializadas como Red Agrícola y Portal frutícola o similar no se realizaron postergándose para posterior al término del proyecto, debido a que se priorizo el presupuesto en la obtención de los objetivos.

## **8.3 Analizar las brechas entre las actividades programadas y realizadas durante el período de ejecución del proyecto.**

Para el desarrollo de un algoritmo como el que buscamos con 95% de asertividad o reconocimiento de la plaga, se requiere de cientos de miles de imágenes por tanto poder reducir las brechas que iba ocasionando eventos ya sea de fecha de inicio de proyecto como de orden climático y administrativo se desplazó el término del proyecto para poder cubrir la temp.2017/2018 de Lobesia botrana y en cuanto a los recursos de opero con recursos propios.

## 9. POTENCIAL IMPACTO

### 9.1 Resultados intermedios y finales del proyecto.

Descripción y cuantificación de los resultados obtenidos al final del proyecto, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias; ventas y/o anuales (\$), nivel de empleo anual (JH), número de productores o unidades de negocio que pueden haberse replicado y generación de nuevas ventas y/o servicios; nuevos empleos generados por efecto del proyecto, nuevas capacidades o competencias científicas, técnicas y profesionales generadas.

Del proyecto,

#### Resultados intermedios:

Se implementa un sistema de transmisión y recepción de imágenes en San Fernando, para realizar pruebas del prototipo y sistema de soporte requerido para evaluación en tiempo real.

Se establecen las características morfológicas a usar para el reconocimiento del macho de Lobesia botrana que permite diseñar el algoritmo.( parte del secreto industrial de la empresa)

Se cuenta con un servidor capaz de recibir, descargar, procesar con software desarrollados y

#### Resultados finales:

Se dispone de un software capaz de reconocer a través de una imagen el macho de Lobesia botrana

Contamos con un software capaz de contar las polillas machos de Lobesia en el piso de la trampa asociar la trampa de origen, gráfica y generar alertas

Se cuenta con un Prototipo funcional de trampas tipo delta que dispone de cámara y software que permite capturar imágenes de macho de Lobesia, almacena, transfieren a un servidor, que al aplicar la formula

$$\frac{\# \text{ de fotos realmente capturadas} \times 100}{\# \text{ fotos que debe capturar}}$$

$$\text{Y } \frac{\# \text{ de fotos realmente transmitidas} \times 100}{\# \text{ fotos a transmitir}}$$

Se alcanza un resultado del 98% de imágenes capturadas y el 97% transmitida, respecto de un resultado esperado del 95%.

El Pc está dotado de varios módulos de softwares que permite realizar descarga, procesar, reconocer, contar e informar. Al aplicar la fórmula:

# polillas reconocidas x 100

# polillas muestras

Se logra pasar de una línea base de 0 a un 90%, teniéndose como meta el 95%. La brecha del 5% se debe a que las líneas del piso de la trampa el algoritmo los visualiza como objeto y si está allí un insecto lo entrega como 2 objetos.

### **Resultados , estimación de lograr otros en el futuro**

De acuerdo a los resultados obtenidos, estaremos en condiciones de lograr el 95% de reconocimiento en los próximos 4 meses de disponer de financiamiento. Permitiéndonos contar con un producto comercial en similar plazo.

Así también, avanzar en el desarrollo de nuestros algoritmos para el reconocimiento en tiempo real de otras plagas de interés agrícola.

### **Nuevos empleos generados por efecto del proyecto, nuevas capacidades o competencias científicas, técnicas y profesionales generadas.**

Durante el proyecto se trabajó con profesionales extranjeros expertos en sus áreas lo que determinó que los profesionales chilenos incorporados al proyecto pudieran ampliar sus capacidades relacionadas con: desarrollo de algoritmos, encadenamiento de datos, nuevas plataformas computacionales e inglés entre otros.

Habilidades blandas como rigurosidad y confidencialidad.

## 10. CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si existieron cambios en el entorno que afectaron la ejecución del proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo y otros, y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

Los cambios en el entorno están dados principalmente por la competencia ya que la plaga sigue siendo cuarentenaria en Chile y de control obligatorio, se comenta:

**1-Trap View.** En nuestra vigilancia tecnológica encontramos el Proyecto Trap View de la European Union's Horizon 2020 Research Innovation (1 sept 2016 al 31 de agosto del 2018) con un fondo de €1.650.500 (equivalente a \$ 1.193.784.112). Para monitoreo en tiempo real de plagas actualmente con su plataforma disponible en la web.

**Medida tomada:** se evaluó una trampa (€8007ud) y logro determinar que su porcentaje de reconocimiento es menor al logrado por nuestro producto, entregando falsos positivos bajo situación que incluso pueden ser manchas.

### **2. Programa Nacional de Lobesia botrana –PNLb- que lidera el SAG.**

Es un sistema de información en línea y de acceso público, destinado a anticipar mediante la generación de alertas territoriales acciones de manejo fitosanitario para plagas presentes en los huertos. La anticipación de las actividades de manejo fitosanitario se genera a partir de la simulación de los estados fenológicos de las plagas y su distribución espacial, utilizando tecnologías de modelación agroclimática, fenológica y estrategias de control. Los modelamientos se obtienen a partir de las casi 300 estaciones meteorológicas que hay en el país; permitiendo dar lineamientos generales o las grandes líneas de cuando se debe proteger el cultivo.

**Medida Tomada:** Nos reuniremos con el SAG, pensamos con nuestros especialistas que la Trampa Espía es complementaria al desarrollo e implementación del modelo que debiera ser validado en cada zona agroclimática del país, considerando que existen solo 273 estaciones y extrapola la condición del resto del valle. Por lo cual, el monitoreo seguirá siendo una herramienta poderosa de validación, incluso si la plaga fuera erradicada de monitoreo y vigilancia.

**Neltume** Se encuentran en desarrollo de su trampa de monitoreo para Lobesia botrana con el apoyo de Telefónica y CORFO y que han ampliado a otras plagas como Proeulia auraria, Cydia molesta y Cydia pomonella.

**Medida tomada:** Se contactó la empresa para solicitar los servicios, si bien respondió no entregó información por correo y pidió reunirse en Santiago.

Debemos apurar puesta en mercado y difusión del desarrollo posicionando marca y equipo de trabajo.

## 11. DIFUSIÓN

Describe las actividades de difusión realizadas durante la ejecución del proyecto. Considere como anexos el material de difusión preparado y/o distribuido, las charlas, presentaciones y otras actividades similares.

	Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Documentación Generada
1	<b>Diciembre 2017</b>	<b>Chimbarongo</b>	<b>Taller</b>	<b>41</b>	<b>Lista asistencia Material difusión</b>
2	<b>Agosto 2018</b>	<b>Santiago</b>	<b>II Seminario Uva Nova</b>	<b>350</b>	<b>Se entregan 200 Volantes</b>
3					
4					
5					
n					
Total participantes				<b>391</b>	

Las actividades de difusión consideradas según detalle de más abajo, no se realizaron por falta de presupuesto; se realizaran una vez que se reciban los fondos respectivos.

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Documentación Generada
Abril o Mayo 2018	Red Agrícola Chile u otra	Artículo de difusión	Declara 9000 ejemplares por edición además de página web	Artículo, revista o link
Mayo 2018	Portal frutícola u otra	Publicación en Página web	Declara sobre 12.000 visitas	Publicación, link

## 12. PRODUCTORES PARTICIPANTES

Complete los siguientes cuadros con la información de los productores participantes del proyecto.

### 12.1 Antecedentes globales de participación de productores

Debe indicar el número de productores para cada Región de ejecución del proyecto.

Región	Tipo productor	N° de mujeres	N° de hombres	Etnia (Si corresponde, indicar el N° de productores por etnia)	Totales
O'Higgins	Productores pequeños	1	16	n/a	17
	Productores medianos-grandes	2	8	n/a	10
	Productores pequeños				
	Productores medianos-grandes				
	<b>Totales</b>				

Asistentes a taller.

## 12.2 Antecedentes específicos de participación de productores

### Ubicación de trampas

Nombre	Ubicación Predio			Superficie Há.	Fecha ingreso al proyecto
	Región	Comun a	Dirección Postal		
Georgina Núñez	O'Higgins			Parrón casero	Agosto 2017
Herminia Castro	O'Higgins			Parrón casero	Agosto 2017
Sucesión Hugo González	O'Higgins			1,5	Noviembre 2015
Mariana Valdés	O'Higgins			1,0	Noviembre 2015
Rosa Celis Silva	O'Higgins			Parrón casero	Sept.2016
TerraGenesis	O'Higgins			4	Sept.2016
Ana Maria Zuñiga	O'Higgins			10,5	Sept 2016
Ana Maria Lisoni	O`Higgins			2,5	Sept 2016
Agrícola El Maitén Ltda.	O' Higgins			3	Sept 2016

### **13. CONSIDERACIONES GENERALES**

#### **13.1 ¿Considera que los resultados obtenidos permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto?**

Desde nuestra perspectiva alcanzar un 90% respecto del 95% proyectado representa haber alcanzado el objetivo general, así también cabe destacar que contamos con la información suficiente para pasar a un 95% en el periodo de empaquetamiento comercial que desde nuestra perspectiva será breve, no mayor a 4 meses.

#### **13.2 ¿Cómo fue el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?**

Los profesionales extranjeros disponen de mayor flexibilidad para abordar las temáticas de innovación, a diferencia de los profesionales chilenos que en el caso particular del proyecto lo entienden como una asesoría. Así también, hubo con uno de los profesionales ciertos problemas relacionados con conflicto de interés y falta de reserva respecto de terceros.

Si bien no existían asociados, podemos señalar que tuvimos un excelente disposición y apoyo de parte del Sr. Claudio Moore Encargado exportaciones SAG O'Higgins y Marcela Idalsoaga jefa oficina Lobesia San Fernando así como la profesional a cargo del laboratorio.

Los productores si bien en un principio tenían recelo que el disponer de trampas en sus predios se podía transformar en un aviso para el SAG en caso de presentar Lobesia y potenciales multas, comprendieron la importancia del proyecto y accedieron a instalar sus trampas tanto en sus predios como parrones de casa existiendo un compromiso de nuestra parte de que cualquier demostración se haría con un productor imaginario o diferente a ellos.

**13.3 A su juicio, ¿Cuál fue la innovación más importante alcanzada por el proyecto?**

Disponer de un algoritmo capaz de reconocer Lobesia botrana en tiempo real con un alto nivel de asertividad, con potencial de ser usado en otras plagas.

Obtener imágenes a partir de la misma trampa delta comercial, lo que reduce el costo de inversión inicial en diseño de nuevas trampas y la competencia con los fabricantes actuales.

#### 13.4 Mencione otros aspectos que considere relevante informar, (si los hubiere).

Como aspecto relevante del proyecto podemos mencionar estar en condiciones de avanzar en el reconocimiento de otras plagas de importancia para Chile como lo son:

Drosófila de alas manchadas-Drosophilla suzuki

Polilla manzana – Cydia pomonella

Polilla del tomate – Tuta absoluta

Polilla de la vid – Lobesia botrana

Polilla Oriental de la fruta – Cydia molesta

Polilla del Col – Plutella Xylostella

Mosca de la fruta- Ceratitis capitata

## 14. CONCLUSIONES

Realice un análisis global de las principales conclusiones obtenidas luego de la ejecución del proyecto.

Se ha diseñado y desarrollo a nivel de prototipo un sistema de gestión de trampas tipo delta comercialmente usadas en Chile con cámara y software adaptado a la trampa para obtener imágenes de calidad adecuada para Lobesia botrana que pueden ser almacenadas y transmitidas a intervalos de tiempo preestablecidos a un FTP de Dayenu.cl.

Paralelamente se desarrolló un algoritmo que monitorea la llegada de imágenes al FTP las procesa y envía los datos del procesamiento al servidor web alojado en Amazon EWS donde dichos datos son procesados por otro software y transformados en información de fácil comprensión para el usuario que ingresa con su clave . La interfaz permite visualizar la distribución de las trampas en terreno, ver el historial de capturas y analizar en detalle el resultado de los algoritmos de detección en cada captura. El sistema fue implementado usando tecnologías web modernas y se encuentra disponible on-line para realizar pruebas y demostraciones con potenciales clientes del sistema.

La aplicación está desarrollada en lenguaje independiente de la plataforma para que en el desarrollo comercial se pueda transferir el algoritmo para funcionar en Amazon S3 Cloud storage; así también el algoritmo de reconocimiento esta formulado de tal forma que en el futuro se pueda escalar para otras especies.

Importante considerar que no todas las localidades de Chile cuentan con señal de internet por lo cual resultado de mucha utilidad crear nuestra propia red al instalar antenas que pudieran captar la señal desde la trampas y enviarlas al FTP dayenu.cl, sin embargo en el transcurso del proyecto también se usó alternativas telefónicas y retiro de memoria desde la trampa para evaluar el sistema y futuras aplicaciones.

A través de este proyecto se está a un paso de disponer de una trampa para reconocimiento de Lobesia botrana en tiempo real con un alto porcentaje de asertividad.

## 15. RECOMENDACIONES

Señale si tiene sugerencias en relación a lo trabajado durante el proyecto (considere aspectos técnicos, financieros, administrativos u otro).

**Técnicos:** Considerar en proyectos agrícolas las etapas fenológicas y/o ciclos para las fechas de inicio de los proyectos de tal manera de aprovechar al máximo cada temporada. Así como apoyar el trabajo de contrastación en otro país de ser posible para acelerar los desarrollos.

**Financieros:** Que FIA pueda establecer convenios o negociaciones con una mayor cantidad de aseguradoras, ya que se limita a 1 o 2 las que están disponibles para asegurar proyectos agrícolas y en particular de innovación donde hay alto riesgo y somos empresa pequeñas a medianas las que también trabajamos en ello.

**Administrativos:** La Fundación cuenta con un equipo de personas de alto nivel en cuanto a sus capacidades así como trato y relación con los beneficiarios, este valor debe mantenerse.

### **Apoyo financiero**

Queremos contar con el apoyo de la FIA para escalar hacia otras plagas así como su apoyo para que CORFO financie el empaquetamiento del producto desarrollado en este proyecto para monitoreo en tiempo real de Lobesia botrana.

Sabemos que contamos con un equipo profesional muy sólido a nivel internacional y nuestro producto es superior a lo actualmente desarrollado en el mercado que hemos evaluado y resulta complementario al modelo predictivo o fenológico para Lobesia botrana desarrollado por el SAG y que ya al 2013 llevaba invertido más de 2,5 millones de euros y que comenzara a ponerse a prueba esta temp. 2018/2019. Queremos con la Trampa Espia (TrapSpy) dar la certeza a los productores que los vuelos de machos han comenzado haciéndolo complementario con la Red.

## 1. ANEXOS

**pag**

ANEXO 1, Desarrollo de prototipos de trampas	2
ANEXO 2, Red de transmisión y servidor	14
ANEXO 3, Sistema de Gestión, información en la web	25
ANEXO 4, Caracterización morfológica de Lobesia botrana	31
ANEXO 5. Software que identifica, software cuenta	38
ANEXO 6. Difusión	59

## **ANEXO 1**

### **Desarrollo de prototipos de trampas**

## **ANEXO 2**

### **Red de transmisión**

### **ANEXO 3**

**Se cuenta con un servidor capaz de recibir, descargar, procesar con software desarrollados y entregar resultados.**

## **ANEXO 4**

### **Caracterización morfológica de Lobesia botrana**

## **ANEXO 5**

**Software que reconoce y cuenta Lobesia  
botrana.**

# ANEXO 6

## Difusión

### Presentación

---

#### Monitoreo en tiempo real de machos de Lobesia botrana™

Isela Zamora López  
Ingeniera Agrónoma MSc

Desarrollado por

Desarrollado por



### Objetivo

- Desarrollo de un prototipo de trampa y sistema de evaluación que permita identificar, contar y generar alertas en tiempo real a través de la evaluación de imágenes de los ejemplares de Lobesia botrana adheridos al piso de la trampa.

Desarrollado por

Desarrollado por



Davenú



## Equipo de trabajo

---

- Dvora Laio Wulfsohn Ingeniero Civil PhD
- Oded Cohen, Ingeniero Civil Agrícola
- Nicolas Alvarez, Ingeniero Civil electrónico MSc
- Julio Castro,
- Ines Zamora ,Ingeniero agrónomo MSc

Davenú



Apoyado por

## Instalación de la trampa



Dayenú ...

## Diferencia entre trampa comercial y prototipo



Dayenú ...

Aprobado por



## Imagen de la trampa

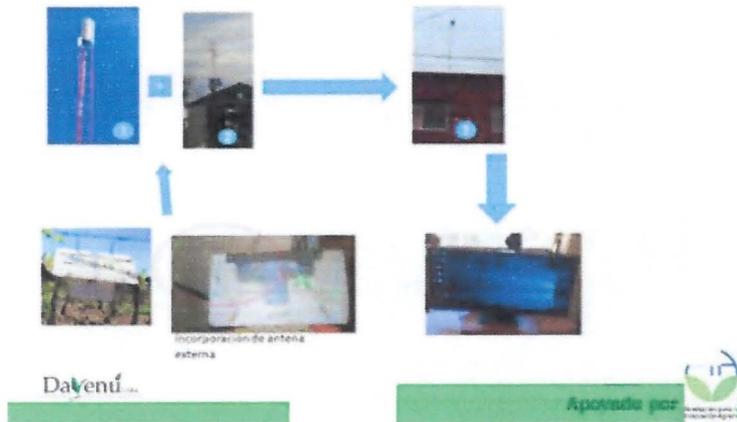


Dayenú ...

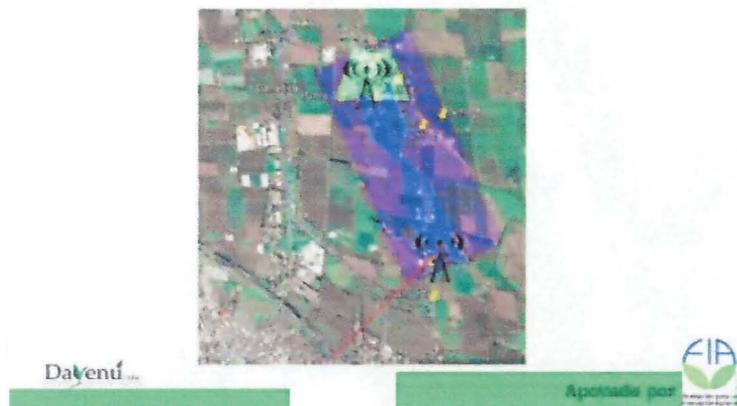
Aprobado por



## Sistema de transmisión



## Cobertura del prototipo



## Select client trap for viewing



Lists: "All" ("Todos") and Lists of Values from Database

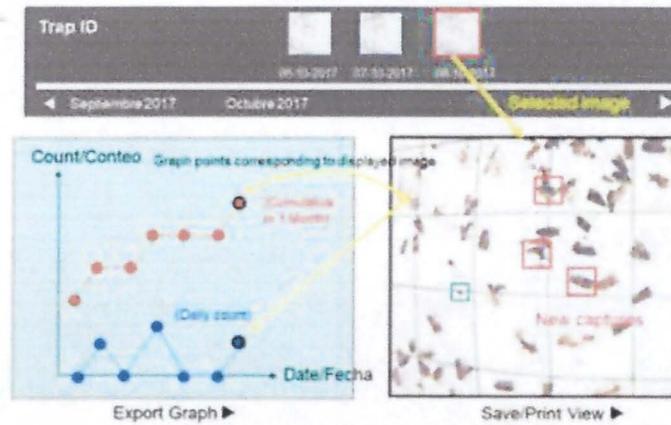
Dataventu

Aprenda por



User select timescale for Graph of Counts of Pest (e.g. Lobesia) Previous  
24 hrs, 7 days, 15 days, 1 month

## Espia View



Dataventu

Aprenda por



## Ventajas

---

- Reducir la carga laboral,
- Realizar pulverizaciones sólo cuando sea necesario en contra de la plaga
- Disponer de garantía de la objetividad de la muestra.
- Motivar a los agricultores a incorporar las trampas como herramientas de trabajo agrícola así como la tecnología.
- Tecnología será realizada y evaluada en Chile de acuerdo a nuestra realidad geográfica y ciclo de la plaga.
- Del punto de vista de la autoridad fitosanitaria la flexibilidad del sistema permitiría también un aumento de la vigilancia
- Hacer uso del sistema no sólo para el campo y MIP, sino también para investigaciones.

Dayenú...

Apoyado por



---

Muchas gracias.

Dayenú...

Apoyado por



## Volante

### Monitoreo en tiempo real de machos de *Lobesia botrana*

Desarrollo de un prototipo de trampa y sistema de evaluación que permita identificar, contar y generar alertas en tiempo real a través de la evaluación de imágenes de los ejemplares de *Lobesia botrana* adheridos al piso de la trampa.

**Lobesia botrana** es una plaga cuarentenaria bajo control oficial en Chile que afecta a la vid (uva de mesa y de vino), arándanos y ciruelas, su larva provoca un daño directo al alimentarse de los racimos, produciéndose una pudrición y deshidratación de las bayas, situación que hace disminuir los rendimientos de las viñas, además afecta a las exportaciones debido a que no puede estar presente en ningún estadio para varios mercados de importancia de la fruta chilena. Es por ello que esta condición cuarentenaria compromete cada año al control obligatorio a 240.000 ha en Chile.

Las trampas de monitoreo son una importante ayuda para monitorear y establecer el momento en que comienzan a aparecer los machos y por tanto que se apareen para que posteriormente la hembra ponga los huevos y aparezcan las larvas que causa el daño.

**Dayenu Ltda.** empresa nacional con el apoyo de la **Fundación para la Innovación Agraria** han desarrollado un sistema de gestión para las trampas de *Lobesia botrana* que permitirá a los productores agrícolas de diferentes tamaños recibir información en tiempo real de la cantidad de polillas capturadas en sus trampas; permitiéndoles realizar sus controles preventivos de acuerdo al momento de aparición de los machos que responden a la realidad agroclimática de su campo.

Apoyado por:



[fia@fia.cl](mailto:fia@fia.cl)

### “En qué consiste el Monitoreo en tiempo real de machos de *Lobesia botrana*”

Ya no tendrás que ir al huerto cada 10 días a contar esto.



Trampas implementadas con cámaras y software tomarán la muestra por Ud, en campo.

Con su clave y desde su computador o celular podrá ver:

- El número de la trampa
- Imagen del piso de la trampa
- Número de polillas de *Lobesia botrana* capturadas
- Grafico
- Y recibir alerta cada vez que haya captura.



[fia@fia.cl](mailto:fia@fia.cl)

## Registro asistencia taller.

Dayenu

Lista de asistencia

Actividad Talla Trampas  
Fecha 28-12-2017

	Nombre	RUT	Empresa	Firma
M-G	Manuela Espinoza		Marie Angelica Colado G.	
P	Josue Tono Salinas		Luis Tono Trujillo	
n-g	RENE MALDONADO TORO VILLAN		LOS CATAMILLOS LTDA.	
n-g	DAVID PEÑA		AGRICOLA SUPERIOR SPA	
P	Manuel Sepulveda		Manuel Sepulveda	
n-g	Esteban Belli		AGRICOLA SUPERIOR SPA	
P	PAULA SEPULVEDA GUZMAN		MANUEL SEPULVEDA	
n-g	Abraham Lopez Venegas		Zaglo e hijos	

n-g 5  
P 3

8 ✓

Sociedad Agrícola La Calvina Limitada

M-G Sociedad agrícola La isla Limitada ✓

(María Angélica Toledo  
Productora)

P Pablo Adasme Rencoret ✓

Pablo Adasme

P Sergio Canto Barros ✓

Luisa Delgado (Jefa en Pablo  
Administradora)

P Agrofrutícola Millahuillin Limitada. ✓

Luis Coronado C.

Claudia More Tobo

PATRICIA RIVERA ARENAS

NEUZA ABRA

M-G. Francisca Torres ✓

MARCELA DELACROIX

MAURICIO DAVARZON

FERNANDO URGUENES

GERTRUD MARTINEZ

SAG

SAG.

DAYESÚ

(FUND. A.M. FERRAZ)

SAG.

AREJON

SAG.

SAG

✓  
(24)P

TOTAL = 34

M-G = 2

P = 3

## Lista de asistencia

Actividad \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

	Nombre	RUT	Empresa	Firma
11-6	MARIELA BARRA DIAZ		AGRICOLA SANTO PABLO JUAN IBARRA FARIAS	
11-6	Cristian Palma		Agricult. San Susco S.A.	
11-6	Sergio Silva M.		Soc. Agr. El Poderio Hdo.	
11-6	Eduardo Saa A		Eduardo Saa	
11-6	Francisco Petre de Arce G.		Agricult. Los Vascos	
7	Simón Robello		Sergio Canto	
11-6	Juan Carlos Sob		Agri. Juan Carlos	
11-6	Carolo González?		Agricult. Don Eduardo S.A.	

11-6 = 7  
7 = 1

2  
✓

Lista Asistencia

Nombre/rezon social	RUT	Nombre participante	RUT	Firma
4 Agrícola San Jose Limitada		Cristian B...		
Nehuen Limitada		Leon Aquila Lopez		
Sociedad Agrícola Las Nieves Limitada				Sergio Salinas (Sergio Salinas Administrador)
1 Inversiones Argo limitada		Immanuel Amunio		
La Javeriana limitada		Pedro Suarez		(Pedro Suarez Administrador)
Luis Toro Trujillo		Luis Toro Salinas		
Porta Nova SPA				

n = 3  
P = 3

b

